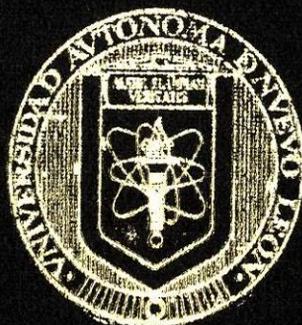


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



"EFECTO DEL DESCOLMILLADO EN
LECHONES"

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA
PRESENTA

MIGUEL ANGEL CANTU GARCIA

MARIN, N. L.

FEBRERO DE 1987

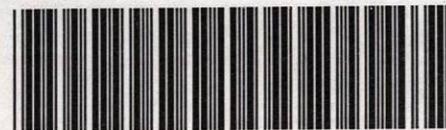
FR

SF396

M6

C351

121



1080061138

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



"EFECTO DEL DESCOLMILLADO EN
LECHONES"

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA
PRESENTA

MIGUEL ANGEL CANTU GARCIA

MARIN, N. L.

FEBRERO DE 1987

007306 *gm*

T
SF396
046
C351



040.636
FA12
1987
C.5

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

"EFECTO DEL DESCOLMILLADO EN LECHONES"

Tesis que como requisito parcial para obtener el título
de **INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA** presenta:
MIGUEL ANGEL CANTU GARCIA.

COMISION REVISORA:



ING. JOSE LUIS MARTINEZ MONTEMAYOR
Asesor Principal



ING. ADALBERTO MARTINEZ ZAMBRANO
Asesor Auxiliar

Si hay alguien en esta vida que tenga
que darte las gracias a ti señor,
ese soy yo; por haber inculcado en
mi los valores necesarios para
realizarme como hijo, como persona y
como hombre.

Gracias te doy señor por haberme
permitido culminar con éxito mi carrera
universitaria y haz que tu luz ilumine
siempre el camino de esta nueva etapa
de mi vida.

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

Sr. Felix Cantú Cantú

Sra. Margarita García de Cantú

Con amor, respeto y admiración, ya que gracias a sus atinados consejos y buen ejemplo, pude seguir por el camino del éxito hasta realizarme como profesionista.

A MIS HERMANOS:

Ing. José Luis Cantú García

Dr. Felix Cantú García

Dra. Margarita Cantú García

A MIS MAESTROS:

A MIS AMIGOS:

A MIS COMPAÑEROS DE GENERACION:

-Con agradecimiento para:

Ing. José Luis Martínez Montemayor

Ing. Adalberto Martínez Zambrano

quienes a lo largo de mi formación como profesionista me
brindaron su amistad, culminando ésta con un magnifico
asesoramiento para la realización del presente trabajo.

Ing. Javier Martínez Montemayor

por haber fungido como sinodal.

De manera especial para:

Dr. Luis Fernando Mujica Castillo

ya que gracias a su desinteresada colaboración, este trabajo de investigación culminó con éxito.

Reiterando mi más profundo agradecimiento, ya que a través de él pude encontrar la felicidad, la cual nunca podré pagarle.

Con respeto y admiración para:

Ing. Joel H. Velasco Molina

cuyos consejos en los momentos más difíciles de mi carrera sirvieron como un pilar de apoyo no permitiendo que todas las metas cayerán.

Por brindarme su incondicional apoyo y lo más importante, por ser mi amigo.

Gracias.

INDICE

	Página
I. INTRODUCCION.	1
II. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	3
2.1. Origen.	3
2.2. Uso de los Colmillos	3
2.3. Uso y Efectos del Descolmillado.	3
III. MATERIALES Y METODOS	10
3.1. Material	10
3.2. Método	10
3.3. Manejo	11
3.4. Prueba de Comparación de Medias.	13
IV. RESULTADOS	16
4.1. Peso al Destete.	16
4.2. Peso Post-Destete.	24
4.3. Kilogramos desde el Nacimiento al Destete.	29
4.4. Aumento de Peso del Nacimiento al Destete.	29
4.5. Kilogramos de Destete a Post-destete.	32
4.6. Aumento de Peso de Destete a Post-Destete.	37
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	46
VI. BIBLIOGRAFIA	48
VII. RESUMEN.	49
VIII. APENDICE.	52

INDICE DE CUADROS Y TABLAS

<u>Cuadro</u>		<u>Página</u>
1	Ingredientes que contiene el concentrado D0..	13
2	Ingredientes que contiene el concentrado D1..	14
3	Ingredientes que contiene el concentrado D5..	15

Tablas del Texto

1	Análisis de varianza para peso al destete.	16
2.	Análisis de varianza con dos diferentes criterios de clasificación en relación con el peso al destete. . . .	17
3	Comparación múltiple de medias para todas las variables en estudio.	20
4	Comparación múltiple de medias para todas las variables en estudio.	21
5	F calculadas obtenidas del análisis de varianza para las variables en estudio.	23
6	La camada como Unidad Experimental.	45

Tablas del Apéndice

7	Análisis de varianza para peso Post-destete	53
8	Análisis de varianza factorial en relación con el Post-destete.	53

INDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Comportamiento de los manejos para las diferentes razas durante el destete.	17
2	Comportamiento individual de cada una de las razas con los diferentes tratamientos durante la etapa de destete.	19
3	Comportamiento del sexo para los diferentes manejos durante el destete.	22
4	Comportamiento de los manejos para las diferentes razas durante el post-destete.	24
5	Comportamiento individual de cada una de las razas con los diferentes tratamientos en la etapa de post-destete.	26
6	Comportamiento del sexo para los diferentes manejos en la etapa de destete y post-destete.	28
7	Comportamiento individual de cada una de las razas con los diferentes tratamientos en la etapa de kilogramos desde el nacimiento al destete.	30
8	Comportamiento individual de cada una de las razas con los diferentes tratamientos en la etapa de aumento de peso del nacimiento al destete.	31

Figura		Página
9	Comportamiento de los manejos en las diferentes razas en relación con el aumento de kilogramos del destete al post-destete.	33
10	Comportamiento del sexo para los diferentes manejos en la etapa de kilogramos ganados del destete al post-destete.	35
11	Comportamiento individual de cada una de las razas con los diferentes tratamientos en la etapa de kilogramos del destete al post-destete.	36
12	Comportamiento de manejos para las diferentes razas durante el aumento de peso del destete al post-destete..	37
13	Comportamiento del sexo para los diferentes manejos...	38
14	Comportamiento individual de cada una de las razas con los diferentes tratamientos durante la etapa de aumento de peso de destete a post-destete.	39
15	Comportamiento de las razas con los diferentes manejos durante la ganancia de kilogramos en destete y post-destete.	40

9	Análisis de varianza para los kilogramos desde el nacimiento al destete.	54
10	Análisis de varianza factorial en relación con los kilogramos desde el nacimiento al destete.	54
11	Análisis de varianza para el aumento de peso del nacimiento al destete.	55
12	Análisis de varianza factorial para el aumento de peso del nacimiento al destete.	55
13	Análisis de varianza para los kilogramos del destete al Post-destete.	56
14	Análisis de varianza factorial en relación con los kilogramos de destete a post-destete.	56
15	Análisis de varianza para aumento de peso del destete al post-destete.	57
16	Análisis de varianza factorial para aumento de peso del destete al post-destete.	57

I. INTRODUCCION

México en la actualidad es un país en pleno proceso de desarrollo y ello implica afrontar de manera correcta múltiples problemas buscando las mejores soluciones.

Dada la importancia de la industria porcina en nuestro país y teniendo conciencia de los diversos problemas económicos por los que se atraviesa actualmente para la importación de animales del extranjero y poder mejorar e incrementar nuestra producción, se vió entonces la necesidad de buscar la mejor alternativa posible que nos permitiera no disminuir con nuestras producciones. Se encontró como una solución, el seleccionar lo mejor de nuestros animales en base a pruebas de comportamiento, mejorar prácticas de manejo, etc., y así obtener animales cada vez más superiores que puedan mejorar la producción en calidad y número. De esta manera, se puede cumplir con el objetivo que es el de satisfacer la alimentación de nuestro país.

Aunque se conocen varios caminos a seguir para tener éxito en una explotación porcina, puede decirse que aquellos productores que han obtenido buenas utilidades, es porque han puesto además gran interés a los detalles de manejo (sanidad, alimentación, etc.) dentro de la explotación.

La carne de cerdo, si se produce económicamente, puede ser una rica fuente de proteínas de origen animal, para grandes sectores de la población humana, especialmente en países en vías de desarrollo. Para que exista esa rica fuente de alimentación, deberá ser necesario que se fije la atención en las lechigadas futuras de toda explotación porcina, puesto que

serán la base fundamental para lograrlo, es por esto que este trabajo se realizará con el fin de observar los efectos del descolmillado en los lechones para obtener animales más pesados al destete y además, resaltar la necesidad de no exigir demasiado a las marranas (cuidar tetas) para asegurar su larga vida productiva y reproductiva, de acuerdo a los objetivos siguientes:

1. Observar los incrementos de peso al destete en lechones descolmillados como en los no descolmillados.
2. Aclarar y discutir la necesidad real del descolmillado.
3. Observar el estado físico de la teta y en general de la marrana al final de la lactancia.

III BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

2.1. Origen

Aparentemente el hábito de descolmillar se originó en Europa cuando se empezó a producir en forma industrial bajo condiciones de confinamiento, se observó que por alguna razón, los ocho colmillos, ciertamente muy filosos con los que el lechón nace, lesionan el pezón y la ubre de la cerda, o bien los lechones se mordían y se lesionaban unos a otros. De aquí partió la idea de eliminar estos colmillos en las primeras 24 horas posteriores al nacimiento. Esta práctica se exportó a los Estados Unidos y posteriormente, se adoptó en nuestro país, junto con los nuevos sistemas de explotación intensiva del cerdo (Anónimo, 1982).

2.2. Uso de los Colmillos

Los colmillos en el lechón, tienen una disposición ligeramente hacia afuera de la cavidad bucal del cerdo, lo que permite anatómicamente un perfecto acople del pezón de la cerda en medio de los colmillos sin que éste se lesione en lo más mínimo; entonces la función de los colmillos en el cerdo, es la de una arma de sobrevivencia, le sirven para defenderse de sus compañeros, para pelear la teta, pero no para lastimar su fuente de alimento, que es la ubre de la marrana. Además, debe considerarse que cuando los lechones están en estado salvaje, desde sus primeros días buscan su alimento (fuera de la leche materna) (Anónimo, 1982).

2.3. Uso y Efectos del Descolmillado

Al tratar de descolmillar cuando es un número pequeño de lechones (5-10), el trabajo no es mucho, el cual realiza el criador con cuidado y sin

consecuencias, pero cuando se trata de hacerlo con grandes volúmenes de animales, la persona encargada de hacerlo, que ya no es el productor sino un trabajador, ocasionalmente lo puede hacer mal y ése es un punto básico cuando el descolmillado no se hace bien es más el daño que produce que el beneficio que se obtiene.

Al realizar en forma inadecuada la práctica de descolmillado, los resultados provocados son que por un lado empiezan a dejarse astillas y lesionarse los colmillos y por otro lado, cuando no son manejados con calma y habilidad, junto con el colmillo se lesiona la encía, la lengua o el labio del lechón y estas heridas van a causar problemas posteriores como pueden ser los abscesos, lo que evitará que el lechón mame adecuadamente.

Como consecuencia de esto, puede suceder que una teta que no es succionada, va perdiendo su capacidad para producir leche; dicho de otra manera, si le queda leche en su interior cada vez producirá menor cantidad, y ese es uno de los orígenes de los lechones "ratita" o lechones retrasados de la camada, que disponen de una teta pequeña que originalmente era grande y producía la suficiente cantidad de leche para nutrirlo perfectamente, pero que al no poder el lechón succionar la cantidad adecuada de leche, la teta perdió capacidad de producción y entonces, aunque el lechón sane ya no va a tener la disponibilidad del alimento anterior.

De todas las lesiones que puede ocasionar un mal descolmillado, la más importante por ser de más gravedad, es una que no se produce en el momento del descolmillado, sino después, como es el caso cuando los instrumentos con los que se realiza la operación carecen de filo, realizan cortes defectuosos y el colmillo queda astillado.

Al astillarse el colmillo y rajarse hasta la raíz, se abre camino permitiendo la entrada a bacterias que invaden la raíz del colmillo y la infectan, lo que llega a formar un absceso que puede ser tan grande como un limón y llega a deformar completamente el hocico. Esto se conoce como rinititis necrótica.

Cuando la práctica de descolmillado se realiza en forma deficiente, se podrían encontrar lechones retrasados comprobándose ésto al exponer la lengua del lechón por afuera del hocico y poder revisarla por su parte inferior, encontrándose que muchos de los lechones presentan pequeñas heridas en ocasiones ya infectadas en ambos lados de la lengua, en otras en un solo lado, que generalmente coinciden con los filos irregulares de los colmillos del maxilar inferior, mismos que habían causado la lesión.

El resto era fácil deducirlo, al tratar de mamar el lechón sentía dolor, dejaba de mamar, la glándula se retraía y la cantidad de leche disponible para este lechón era cada vez menor.

De todos los problemas que ocasiona el descolmillado, éste es uno de los más importantes porque no se ve a simple vista y constituye un enigma aparente, el porque hay uno o dos lechones retrasados por camada.

Ahora bien, quedan dos caminos: si se prefiere seguir descolmillando, que se haga pero que se descolmille bien, hay que eliminar el filo de los colmillos para evitar que el lechón lesione la teta de la madre o a los lechones de al lado.

Se puede quitar sólo la punta del colmillo, medio colmillo o bien todo el colmillo. Si esto lo va a hacer un trabajador, se va a necesitar supervi

sión, y se han dado casos en los que el trabajador es dotado de una pequeña lima para las uñas, para que después de descolmillar lime todos los bordes que quedan (Anónimo, 1982).

Esminger (1970), Pinheiro (1973) mencionan que los colmillos no reportan beneficio alguno al lechón, la mayor parte de los productores prefieren cortarlos poco después del nacimiento. Por ser muy afilados a menudo causan dolor o lastiman a la cerda, especialmente si la ubre es tierna! Más aún los lechones pueden llegar a morderse o arañarse entre sí y de este modo comenzar una infección que origine serias complicaciones.

Además recomiendan esta práctica (descolmillado) basándose en numerosas observaciones realizadas en criaderos donde no descolmillan y que se han presentado problemas de lesiones en la ubre de la marrana durante los primeros días de amamantamiento.

Después del parto, la ubre queda inflamada y dolorida y si por casualidad los lechones muerden las tetas, provocan dolor y a veces heridas.

Ante esto, la cerda interrumpe inmediatamente la lactación, esta retención de leche en los primeros días posteriores al parto afecta la nutrición del recién nacido y casi siempre provoca mastitis. En estos casos, no es raro que la cerda quede inutilizada para la función reproductora.

Por todo esto, los dientes de los lechones deben ser cortados antes de la primera mamada.

Coincidiendo con Esminger (1970) y Pinheiro (1973), Guerra (1984) señala que el descolmillar a los lechones debe realizarse para evitar lesiones en los pezones de la cerda.

Numerosos investigadores han coincidido en que la práctica de descolmillado es una manera de prevenir o disminuir el número de lechones heridos e inclusive la propia madre, trayendo por consiguiente, una reducción en la aparición de infecciones.

Según estudios hechos, Porth (1973) señala que el corte de los caninos evita posibles lesiones en los pezones de la cerda; asimismo, que se produzcan lesiones faciales o en las extremidades de los cerditos al luchar entre sí.

Cook y Juergenson (1983) y Porth (1973) señalan que los colmillos deben cortarse antes de que el lechón se amamante para evitar posibles lesiones en los pezones de la cerda.

Pijoan (1984) está de acuerdo en que los lechones al pelearse entre sí pueden ocasionarse lesiones que como resultado tendrán infecciones severas, (Porth, 1973) señala que también es una entrada de infección el hacer el descolmillado en una forma deficiente.

Un problema común con el que se topan muchas granjas, es el "canibalismo", específicamente el morder el rabo: Roppa (1983), señala que este vicio tiene su origen en el nacimiento de los dientes; al surgir por las encías, el diente causaría un estado de inquietud que llevaría al animal a querer mascar algo y así lesionando a sus compañeros.

Si no se descolmilla a los lechones no pasa nada, además se evitan lesiones en lengua, encías y se ha reducido enormemente el número de lechones retrasados por camada.

Los únicos problemas que se han presentado es que en algunas camadas

Los lechones pelean entre sí y se hieren la trompa, cachetes, llegando a extremos en los que la punta de colmillazos se han lesionado los ojos e incluso los han perdido, además de lesionarse gravemente la piel del cráneo (Anónimo, 1982).

Pero después de observar todo lo anterior, se podría plantear la siguiente pregunta: Por qué pelean los lechones, y la respuesta es sencilla porque la marrana no tiene leche suficiente para alimentar a los cerditos, y resulta ahora que el no descolmillar va a servir como indicador para poder diagnosticar temporalmente que la marrana no esté produciendo suficiente leche, ya que si su teta da poca leche, el lechón la va a defender.

Cuando la cerda no produce la suficiente cantidad de leche, se debe ayudar con un tratamiento basado en un buen diagnóstico de esta baja producción, pero cuando las causas son de origen genético, lo usual es desechar a la marrana, en este caso si es conveniente descolmillar a toda la camada para evitar que se sigan lastimando (Anónimo, 1982).

Deyoe y Krinder (1952) señalan que muchas veces los lechones pueden dañar la ubre de la marrana con sus colmillos tan agudos, especialmente si la camada es grande y los lechones tienden a pelear entre sí sobre las tetas de la cerda en busca de alimento.

Muchos porcicultores no son partidarios de suprimir los colmillos, pues consideran que puede lesionarse el hocico del lechón; sin embargo, la operación realizada en una forma satisfactoria no causa infecciones e incluso puede prevenirlas, pues al pelear los lechoncitos entre sí no habrá heridas de ningún tipo, que permitan infecciones por gérmenes necrosantes y productores de rinitis (Bundy y Diggins, 1971).

Este trabajo se evaluó mediante un experimento factorial bajo un diseño de bloques al azar, con una covariable, utilizando como unidad experimental a) al lechón.

Modelo estadístico:

$$Y_{ijk} = \mu + C_i + Sex_j + (C + Sex)_{ij} + R_k + \beta(PN) + E_{ijk}$$

Donde:

μ = media poblacional

C_i = efecto del descolmillado ($i = 1, 2, 3$)

Sex_j = efecto del sexo ($j = 1, 2$)

$(C \times Sex)_{ij}$ = interacción entre descolmillado y sexo

R_k = efecto de la raza (bloques) ($k = 1, 2, 3, 4, 5$)

β = regresión del aumento de peso sobre peso al nacer y sobre el peso al destete (covariable)

E_{ijk} = efecto del error experimental $E \sim NI(0, \sigma^2)$

b) Se utilizó además, como unidad experimental a la camada en este caso el diseño del trabajo fue un bloques al azar.

Modelo estadístico:

$$Y_{ij} = \mu + \beta_j + T_i + E_{ij}$$

Donde:

μ = media poblacional

β_j = efecto del bloque (camada) ($j = 1, 2, 3, 4, 5$)

T_i = efecto del tratamiento (descolmillado) ($i = 1, 2, 3$)

E_{ij} = efecto del error experimental $E \sim NI(0, \sigma^2)$

III. MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se inició en Septiembre 11 de 1985 y se concluyó en Febrero 14 de 1986, llevándose a cabo en el Proyecto de Mejoramiento Porcino para el Noreste de México del Centro de Investigaciones Agropecuarias de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León (CIA-FAUANL), así como en la granja porcina de la Estación Experimental Marín de la FAUANL, encontrándose ubicadas ambas explotaciones sobre la carretera Zuazua-Marín en el Km 17.

3.1. Material

En el desarrollo del experimento se utilizaron: 15 camadas de cerditos (Duroc, Landrace, Hampshire, Yorkshire, F₁), tres camadas por cada una de las razas. Se consideraron solo las de segundo parto. Pinzas para descolmillar. Alimento balanceado. Báscula para pesar el alimento ofrecido a los lechones (a partir de los 15 días), así como también a los cerditos y observar los aumentos de peso.

3.2. Método

Teniéndose programados previamente los partos, se utilizaron los cerditos de 15 camadas, los cuales se descolmillaron de acuerdo al tratamiento que se les asignó en forma aleatoria.

Los manejos de descolmillado fueron los siguientes:

1. Todos se van a descolmillar
2. Ninguno se descolmilla
3. Se descolmillan los más grandes (dependiendo del peso del lechón).

haya sido consumido.

La alimentación de las cerdas cuyas camadas se utilizaron, fue mediante un concentrado D5 (Cuadro 3), el cual se les proporcionó a razón de 4 kg totales (2 en la mañana y 2 en la tarde); variando hasta 5 kg la cantidad total al tener la cerda un número considerable de lechones (arriba del promedio normal).

Se llevó un registro con la cantidad de alimento que se le dió a cada una de las camadas durante el período de destete para conocer la cantidad de alimento que necesitaron para lograr aumentos de peso al final de esta etapa de crecimiento.

Después de destetarse los cerditos (con un peso aproximado de 6.500 kg) se pasaron a la sala de post-destete la cual cuenta con ocho jaulas con dimensiones cada una de 1.28 m de ancho por 2.47 de largo con una altura del suelo al piso de la jaula de 44.5 cm y una altura total de 1.14 m. Estas jaulas tienen piso y paredes de rejilla.

Se dispuso una jaula por camada donde estuvieron por espacio de 30 días (período de post-destete), y también en esta etapa de crecimiento se llevó un control del alimento consumido diariamente. El alimento que se proporcionó en esta etapa es un concentrado D1 (Cuadro 2).

Tanto en la sala de maternidad como en la de post-destete, se proporcionó de agua a los cerditos mediante bebederos automáticos de chupón.

Todo el concentrado requerido para la alimentación de los cerditos en maternidad y post-destete, así como para el pié de cría, es elaborado en la Planta de Alimentos de la FAUANL que se encuentra en la Hacienda "El Canadá".

Hampshire			Landrace		
1a.	Marrana - Manejo	1	1a.	Marrana - Manejo	1
2a.	Marrana - Manejo	3	2a.	Marrana - Manejo	2
3a.	Marrana - Manejo	2	3a.	Marrana - Manejo	3

Yorkshire			Duroc		
1a.	Marrana - Manejo	2	1a.	Marrana - Manejo	1
2a.	Marrana - Manejo	1	2a.	Marrana - Manejo	3
3a.	Marrana - Manejo	3	3a.	Marrana - Manejo	2

F₁

1a.	Marrana - Manejo	2
2a.	Marrana - Manejo	3
3a.	Marrana - Manejo	1

3.3. Manejo

Las camadas a utilizar antes de la fecha de destete (30 días de edad) se encuentran en la sala de maternidad, la cual cuenta con ocho jaulas cuyas medidas son de 1.61 m de ancho por 2.21 m de largo, con una altura del suelo al piso de la jaula de 27.5 cm y una altura total de 79.5 cm.

El piso de la jaula es de rejillas, las cuales están unidas de tal manera para que el cerdito puede caminar bien sin que sufra ningún tipo de accidente.

A medida que las camadas fueran llegando a las dos semanas de edad, se les proporcionó 1 kg de alimento Do (Cuadro 1), el cual fue revisado diariamente y se les puso más en el comedero siempre y cuando el anterior

haya sido consumido.

La alimentación de las cerdas cuyas camadas se utilizaron, fue mediante un concentrado D5 (Cuadro 3), el cual se les proporcionó a razón de 4 kg totales (2 en la mañana y 2 en la tarde); variando hasta 5 kg la cantidad total al tener la cerda un número considerable de lechones (arriba del promedio normal).

Se llevó un registro con la cantidad de alimento que se le dió a cada una de las camadas durante el período de destete para conocer la cantidad de alimento que necesitaron para lograr aumentos de peso al final de esta etapa de crecimiento.

Después de destetarse los cerditos (con un peso aproximado de 6.500kg) se pasaron a la sala de post-destete la cual cuenta con ocho jaulas con dimensiones cada una de 1.28 m de ancho por 2.47 de largo con una altura del suelo al piso de la jaula de 44.5 cm y una altura total de 1.14 m. Estas jaulas tienen piso y paredes de rejilla.

Se dispuso una jaula por camada donde estuvieron por espacio de 30 días (período de post-destete), y también en esta etapa de crecimiento se llevó un control del alimento consumido diariamente. El alimento que se proporcionó en esta etapa es un concentrado D1 (Cuadro 2).

Tanto en la sala de maternidad como en la de post-destete, se proporcionó de agua a los cerditos mediante bebederos automáticos de chupón.

Todo el concentrado requerido para la alimentación de los cerditos en maternidad y post-destete, así como para el pié de cría, es elaborado en la Planta de Alimentos de la FAUANL que se encuentra en la Hacienda "El Canadá".

3.4. Prueba de Comparación de Medias

Para probar significancia en cuanto a las diferencias entre medias, se aplicó el Método de Sheffe por estar las medias ajustadas en relación a la covariable

CUADRO 1. Ingredientes que contiene el concentrado D0.

D0	
Sorgo	220 Kg
Soya	147.5
Leche en polvo	50
Avena	50
Azúcar	25
Optifos	37.5
Carbonato de Ca.	1.25
Sal	1.75
Optivil cerdo	1.0
Lincoporcin	<u>0.5</u>
	500 Kg

CUADRO 2. Ingredientes que contiene el concentrado D1.

D1	
Sorgo	688 Kg
Soya	220
Azúcar	60
Optifos	8
Sal	4
Optivil cerdo	6
Lincoporcin	1
Roca fosfórica	15
Lisina	<u>0.25</u>
	1,000 Kg

CUADRO 3. Ingredientes que contiene el concentrado D5.

D5	
Sorgo	688 Kg
Soya	100
Optivil cerdo	5
Roca fosfórica	36
Sal	5
Melaza	80
Lisina	0.6
Alfalfa	100
Optifos	<u>5</u>
	1,000 Kg

007306

IV. RESULTADOS

4.1. Peso al Destete

En este experimento se encontró que hubo diferencias significativas entre el efecto causado por el sexo con respecto al peso al destete (Tabla 1).

Como se puede observar en las dos Tablas de Análisis de Varianza, la raza influye de manera importante en el aumento de peso al destete.

TABLA 1. Análisis de Varianza para peso al destete.

F.V.	G.L.	C.M.	F. calculada
Covariable Peso al Nacer.	1	30.420	20.993 **
Raza	4	14.122	9.746 **
Manejo	2	42.368	29.238 **
Sexo	1	8.581	5.922 *
Raza-Trat.	8	19.490	13.450 **
Raza-Sexo	4	2.989	2.063 NS
Trat-Sexo	2	0.663	0.457 NS
Error	88	1.449	
Total	110	4.557	

** Efecto altamente significativo (P <.01)

* Efecto significativo (P <.05)

NS Efecto no significativo

TABLA 2. Análisis de Varianza con dos diferentes criterios de clasificación en relación con el peso al destete.

F.V.	G.L.	C.M.	F. calculada
Raza	4	12.941	10.243 **
Tratamiento	5	19.687	15.581 **
Raza-Trat.	20	10.391	8.224 **
Error	80	1.263	
Total	110	4.557	

** Efecto altamente significativo ($P < .01$)

* Efecto significativo ($P < .05$)

NS Efecto no significativo

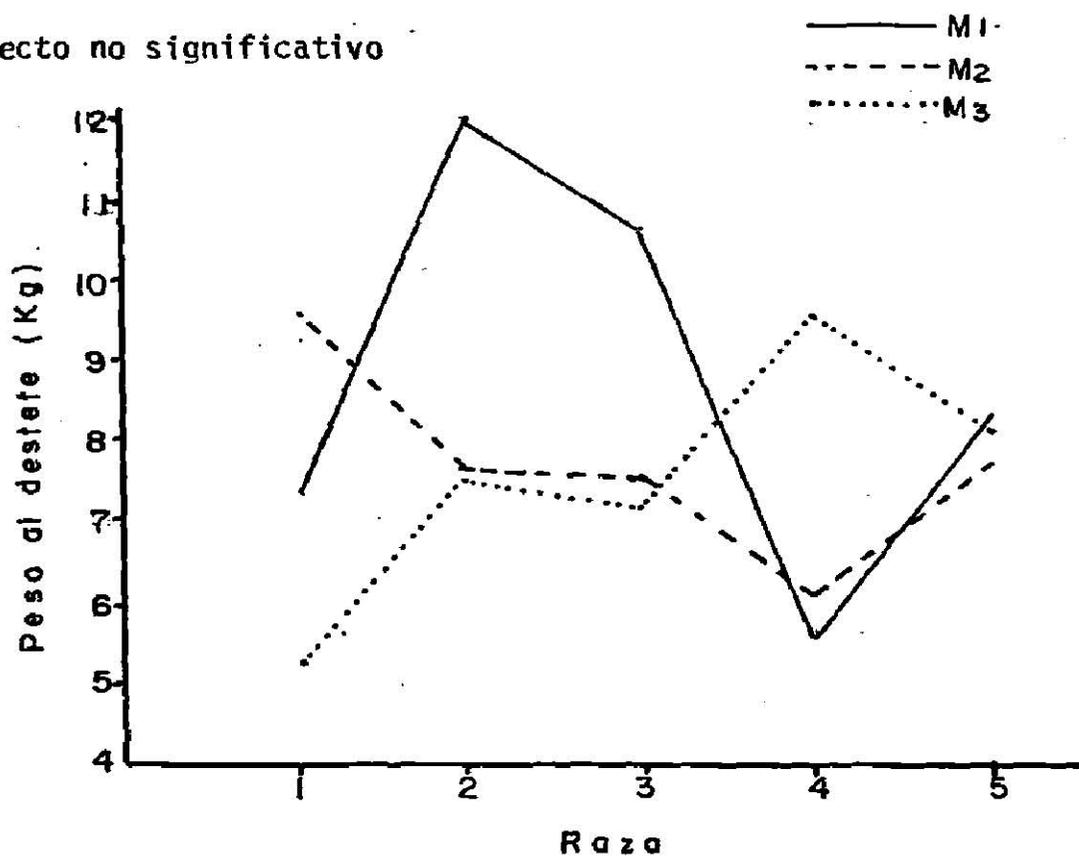


FIGURA 1. Comportamiento de los manejos para las diferentes razas durante el destete.

Como se puede apreciar en la "Figura 1, la raza 4 (Landrace) fue la que menos peso al destete tuvo con el manejo 1 (M₁), en cambio esta misma raza logró los mejores pesos al destete con el manejo 3 (M₃)

Lo anterior podría explicarse debido a que el efecto del M₃ (descolmillar a los más grandes) beneficia a los más pequeños, porque los pone en igualdad de condiciones con los más grandes para poder defenderse al tratar de alimentarse.

El comportamiento de la raza 2 (Hampshire) fue diferente, ya que tuvo sus mejores rendimientos con el manejo 1 (descolmillar a todos) y los peores con el manejo 3 (descolmillar a los más grandes, dependiendo del peso del lechón).

Se puede notar claramente el comportamiento de las razas de que manera influye sobre el peso al destete para cada uno de los manejos.

Esto se podrá explicar con más detalle al realizar la comparación múltiple de medias que se muestra en la Tablas 3 y 4.

El análisis en forma individual para cada una de las razas con los diferentes manejos, se puede apreciar en la Figura 2.

En la Figura 2, se puede apreciar que la raza Landrace (4), al ir incrementando el número de tratamiento, sus aumentos de peso se van incrementando, no sucediendo con las demás razas durante esta etapa del nacimiento al destete.

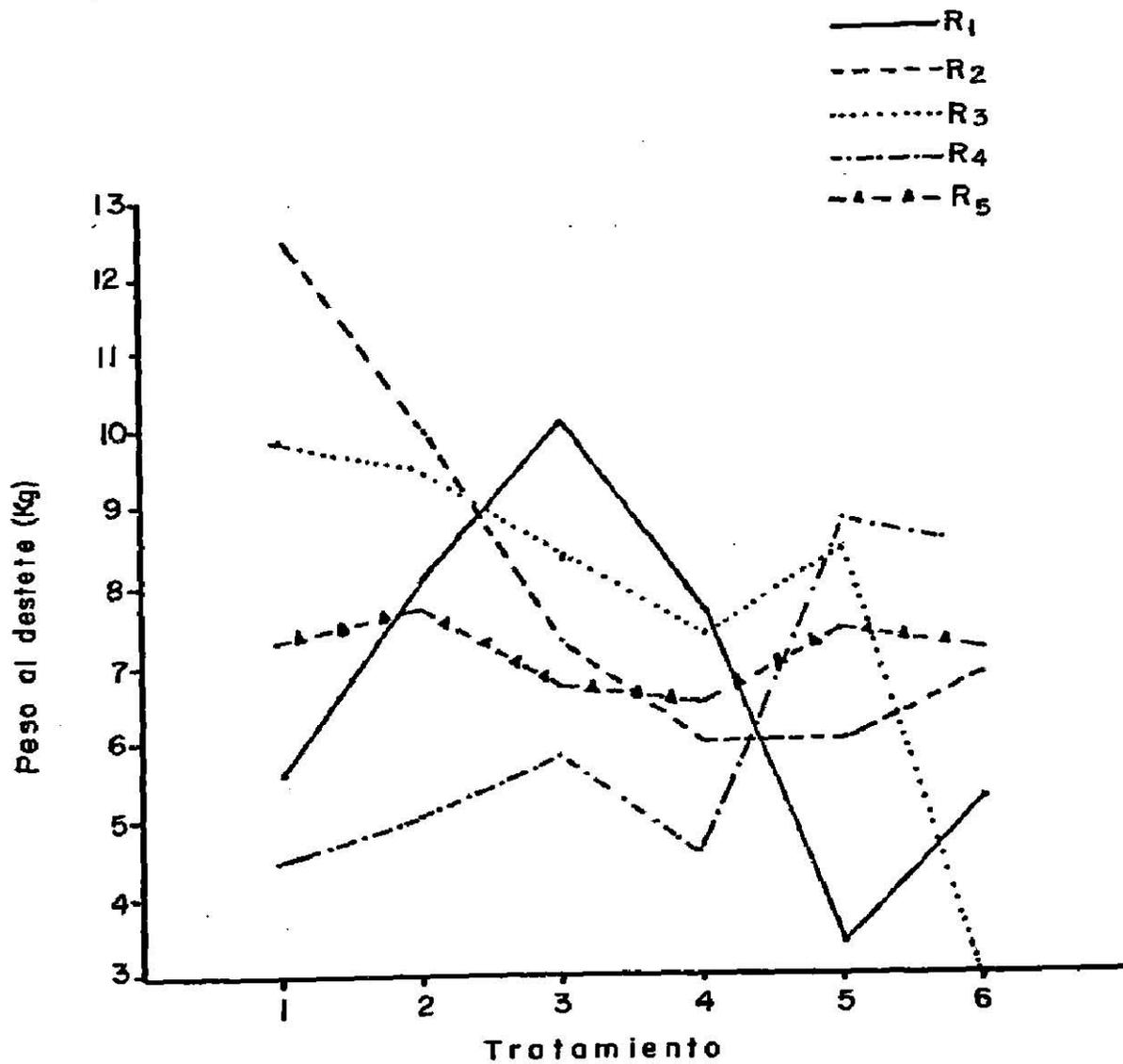


FIGURA 2. Comportamiento individual de cada una de las razas con los diferentes tratamientos durante la etapa de destete.

TABLA 3. Comparación múltiple de medias para todas las variables en estudio.
a) En la raza Yorkshire.

	Peso al Destete	Peso Post-destete	Kg. de Nac. a. Destete	Aumento de peso Nac.-Destete	Kg. de Dest. a Post-Dest.	Aumento de peso Dest.-Post-dest
1	5.54 bcd	11.96 b	4.11 bc	.14 c	6.42 a	0.00 a
2	8.05ab	12.95ab	6.60a	.22 b	4.90 a	.01 a
3	10.05a	17.10a	8.61a	.29a	7.05 a	.01 a
4	7.70abc	13.57ab	6.50a	.22 bc	5.87 a	.01 a
5	3.38 d	5.80 c	1.94 c	.06 c	2.42 b	0.00 a
6	5.26 cd	10.60 b	3.76 c	.13 c	5.34 a	0.00 a
b) En la raza Hampshire						
1	12.57a	13.57a	10.84a	.36a	1.00 c	.01 a
2	10.06a	12.70a	8.58ab	.29 b	2.64 bc	.01 a
3	7.32 b	13.80a	5.99 c	.20 c	5.73 ab	.01 a
4	6.03 b	13.70a	4.70 c	.16 c	6.65 a	.01 a
5	6.08 b	9.52a	4.47 c	.15 c	3.43 ab	0.00 a
6	6.93 b	13.08a	5.33 c	.18 c	6.15 ab	0.01 a
c) En la raza Duroc						
1	9.80a	10.90a	8.65a	.29a	1.10 b	.01 a
2	9.60a	12.00a	8.46a	.28ab	2.40 ab	.01 a
3	6.26 b	11.32a	4.91ab	.16 c	5.06 a	.01 a
4	7.30ab	12.23a	6.23 b	.21 c	4.93 ab	.01 a
5	6.55 b	11.52a	4.85 b	.16 c	4.28 ab	.01 a
6	6.03 b	11.27a	4.47 b	.15 c	5.24 a	0.00 a

Medias con distinta letra, son estadísticamente diferentes (P < .05)

TABLA 4. Comparación múltiple de medias para todas las variables en estudio.

	Peso a1 Destete	Peso Post-Destete	Kg. de Nac. a destete	Aumento de peso Nac.-Destete	Kg. de Dest. a Post-Dest.	Aumento de peso Dest-Post-Dest.
a) En la raza Landrace						
1	4.45 b	18.30 ab	2.97 b	.10 c	3.85 ab	0.00 a
2	5.00 b	12.00 a	3.70 b	.12 c	7.00 a	0.00 a
3	5.72 b	8.12 ab	4.09 b	.14 c	2.40 b	0.00 a
4	4.50 b	6.40 b	3.02 b	.10 c	1.90 b	0.00 a
5	8.80 a	7.20 b	6.90 a	.23 ab	-1.60 c	0.01 a
6	8.59 a	6.43 b	6.70 a	.22 a	-1.92 d	0.01 a
b) En las F1						
1	7.12 a	11.80 a	5.76 a	.19 a	4.68 a	.01 a
2	7.62 a	12.90 a	6.23 a	.21 a	4.25 a	.01 a
3	6.83 a	10.47 a	5.42 a	.18 a	3.66 a	.01 a
4	6.69 a	10.01 a	5.35 a	.18 a	3.33 a	.01 a
5	7.15 a	11.00 a	5.78 a	.19 a	3.85 a	.01 a
6	7.08 a	12.73 a	5.28 a	.18 a	5.65 a	.01 a

Medias con distinta letra, son estadísticamente diferentes (P< .05)

Con respecto a la forma en que el sexo influye en el peso al destete, se puede apreciar en la Figura 3, donde se tiene que las hembras respondieron mejor a los manejos 1 y 3, teniendo los mejores aumentos.

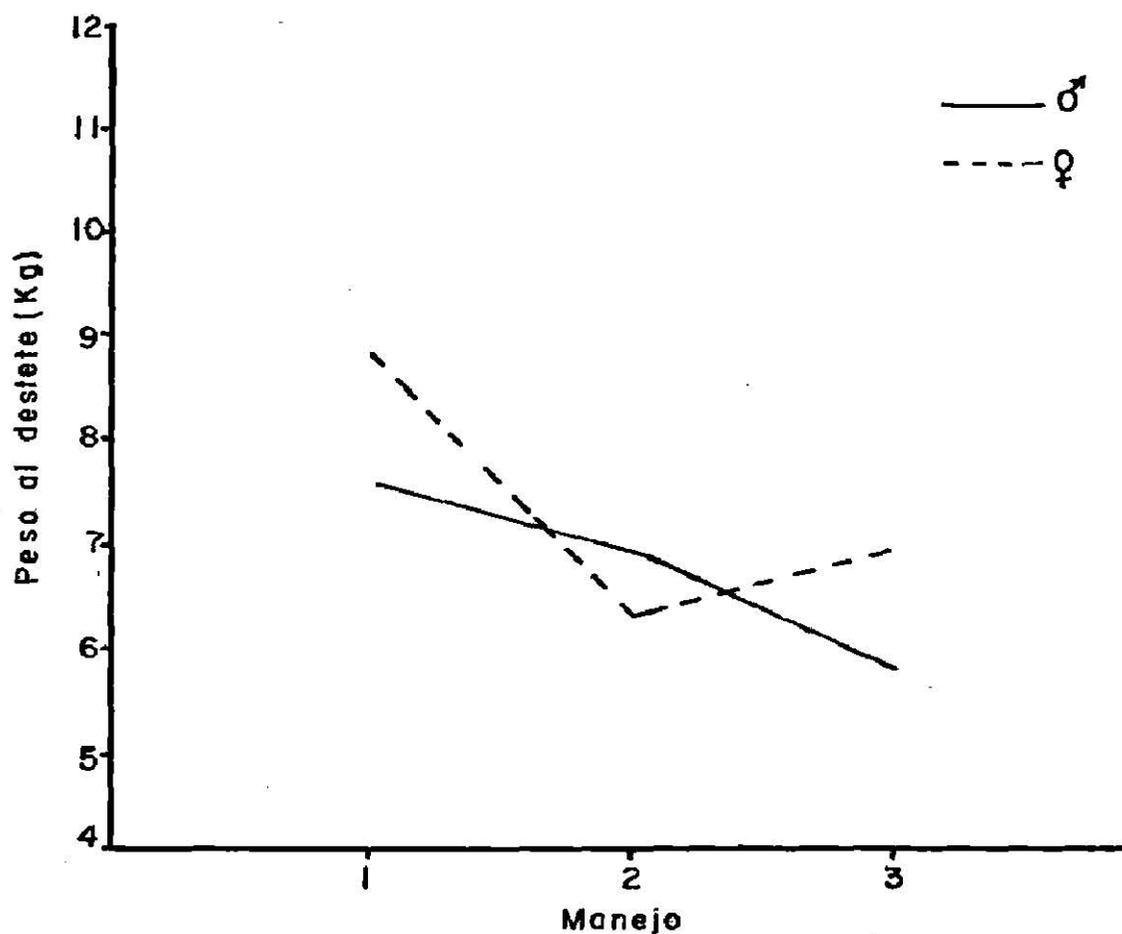


FIGURA 3. Comportamiento del sexo para los diferentes manejos durante el destete.

Por otro lado, también se puede observar que los machos superaron a las hembras cuando se usó el manejo 2 (M_2 , ninguno se descolmilla):

En la Tabla 5, se presentan las F calculadas obtenidas de los análisis de varianza de las variables en estudio. En relación con la interacción raza-tratamiento, sexo y manejo.

TABLA 5. F. calculadas obtenidas del análisis de varianza para las variables en estudio.

Variable				Interacción	
	Raza	Trat.	Sexo	Raza-Trat.	Manejo
Peso al destete	9.746**	29.238**	5.922*	8.244**	15.581 **
Peso Post-destete	17.546**	5.890**	1.688NS	3.636**	3.881 **
Kg. desde Nac.- Destete	9.746**	29.238**	5.922*	8.224**	15.581 **
Aumento de peso Nac-Destete	9.746**	29.238**	5.922*	8.224**	15.581 **
Kg. desde destete a post-destete	17.546**	5.890**	1.688NS	3.636**	3.881 **
Aumento de peso destete-post-destete	8.603**	31.056**	2.762NS	1.917**	13.555 **

** Efecto altamente significativo ($P < .01$)

* Efecto significativo ($P < .05$)

NS Efecto no significativo

Según la Tabla 5, con respecto al M_1 (descolmillar a toda la camada), en los cerditos de la raza Landrace se registraron los incrementos más bajos; esto se debe posiblemente a que al descolmillar a toda la camada las condiciones del "mas fuerte" se siguieron manteniendo, alimentándose de una mejor manera los cerditos más grandes aún y que éstos carecían de colmillos.

Esta es la razón del tan poco incremento en esta raza con el M_1 (descolmillar a toda la camada); los aumentos los proporcionaron sólo unos cuantos cerditos del total de la camada.

4.2. Peso Post-Destete

Se siguió manteniendo la alta significancia de la interacción raza-tratamiento dada para el peso al destete (Tablas 1 y 2). El manejo de descolmillado mostró alta significancia, en cambio el sexo no mostró diferencias significativas (Tabla 4).

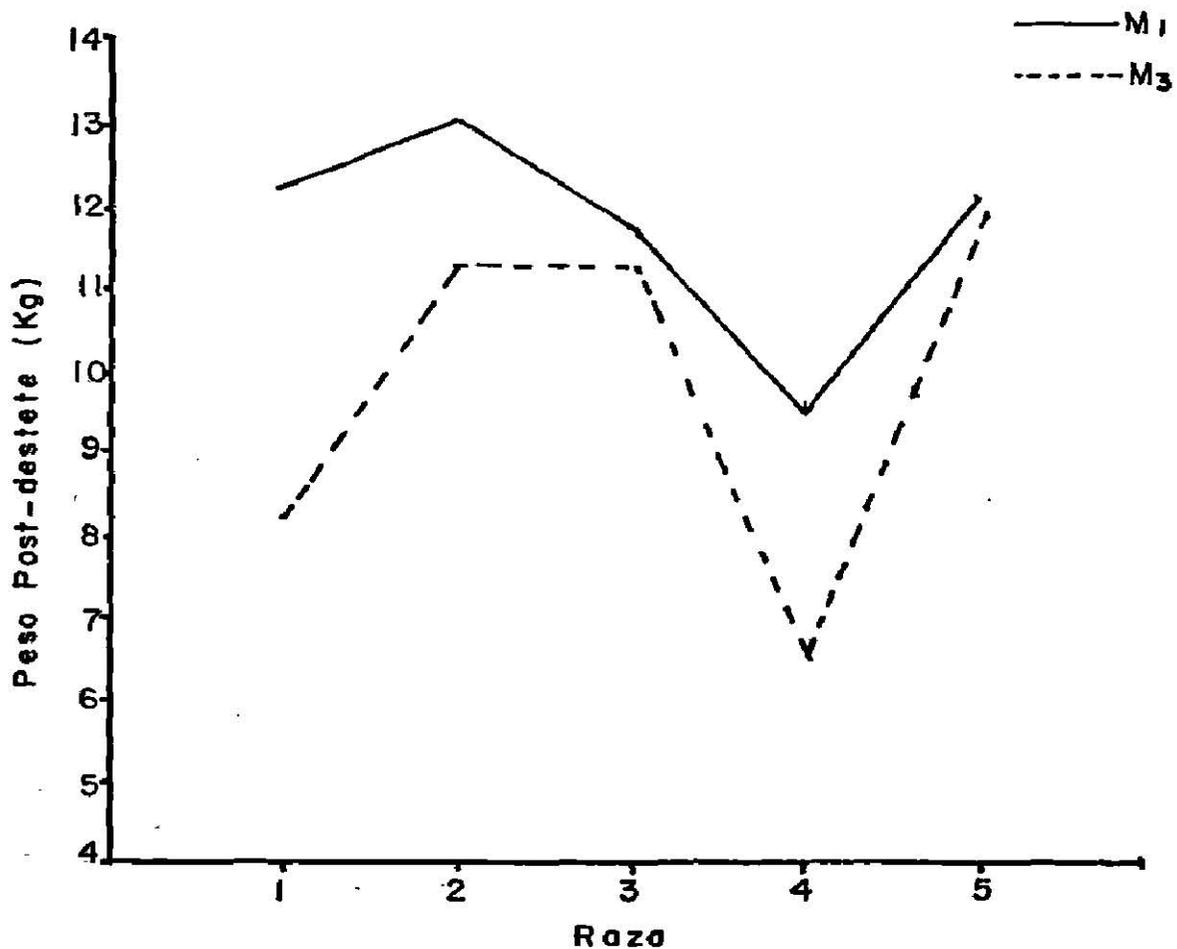


FIGURA 4. Comportamiento de los manejos para las diferentes razas durante el post-destete.

Al comparar la Figura 1 (Comportamiento del manejo durante el destete) con la Figura 4 (Comportamiento del Manejo durante el Post-destete), se puede confirmar que la raza 4 (Landrace) hasta la etapa de destete obtiene los mayores pesos al destete con el manejo 3, en cambio durante la etapa de

post-destete, el mismo manejo 3 para la misma raza, es la que obtiene los menores aumentos.

Lo anterior es debido a que como la raza Landrace es muy buena productora de leche, al quitarle esta fuente de alimento a los cerditos durante el post-destete, los incrementos en peso no serán tan significativos como en la etapa de destete.

Se puede decir que los cerditos de la raza Landrace son favorecidos (en los aumentos de peso) al utilizar el manejo 3 dentro de la etapa de destete, ya que los aumentos en post-destete son menores. Pero, entonces no deberá importar tanto esos aumentos tan bajos en post-destete, ya que durante el destete, esta raza tuvo los mayores pesos. Con esto, se deduce que si existiera alguna disminución en los aumentos de peso en los cerditos durante la próxima etapa (post-destete), estos no se verían tan afectados comparándolos con otras camadas de otras razas ya que sus mayores aumentos los obtuvieron durante los primeros días de crecimiento.

Para la evaluación del comportamiento de los manejos para comprobar qué raza obtuvo los mayores y más bajos aumentos, en la Figura 4 se observa que la raza 2 (Hampshire) fue la que mejores aumentos logró con el M_1 y M_3 .

La raza Duroc (3, ligeramente superior en kg ganados que la raza 2 al utilizar el manejo 3), logró aumentos considerables para el M_1 , encontrando con esto que tanto la raza 2 y 3 respondieron en forma más o menos satisfactoria a los manejos 1 y 3. La raza 4 (Landrace), fue la que menos aumentos obtuvo con los manejos 1 y 3.

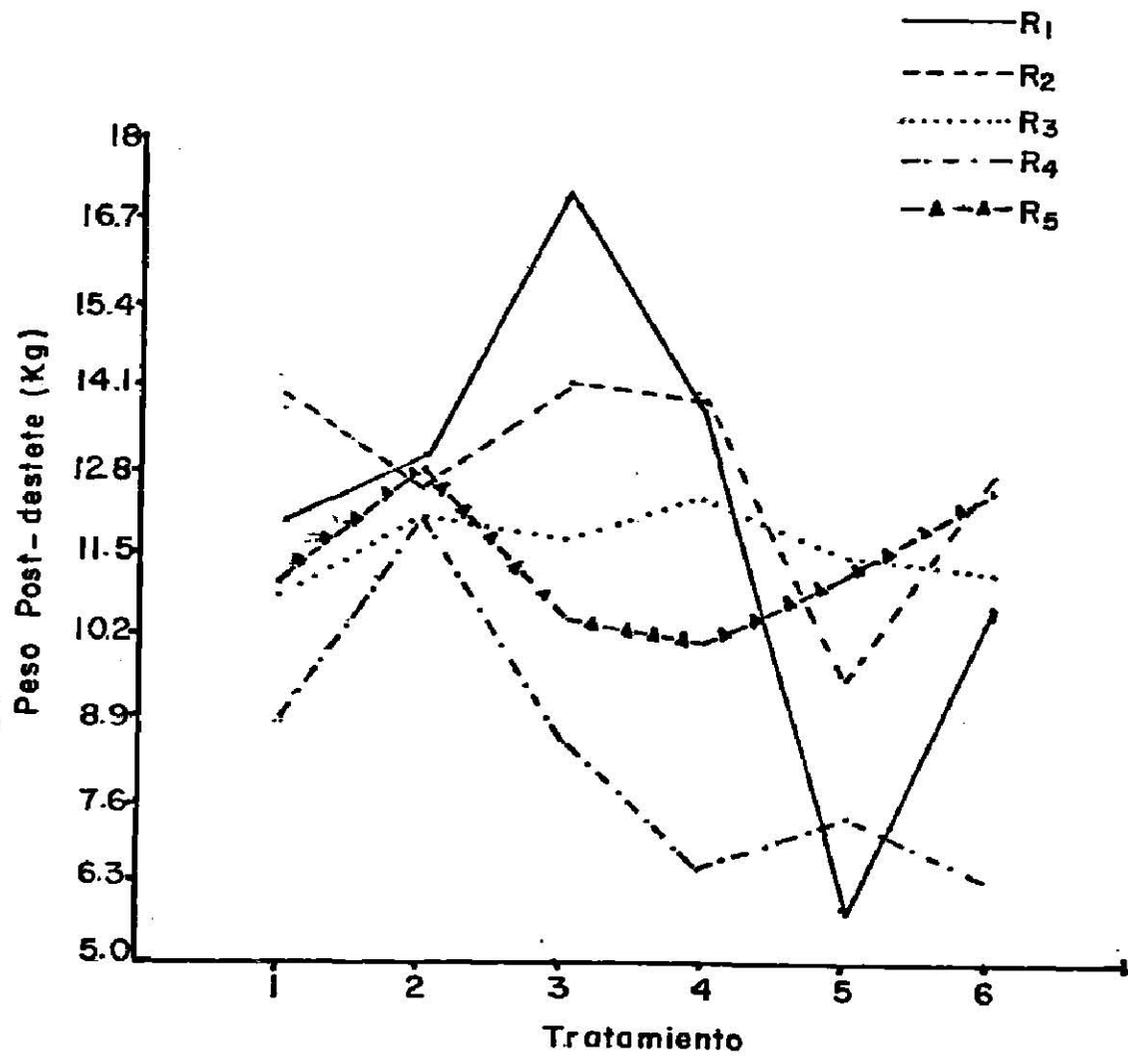


FIGURA 5. Comportamiento individual de cada una de las razas con los diferentes tratamientos en la etapa de post-destete.

En la Figura 5 se puede apreciar que todas las razas (excepto 4 y 5) presentaron los mejores aumentos de peso al utilizar los tratamientos 3 y 4.

En cuanto a la raza 4 (Landrace), era de esperarse su bajo rendimiento durante el post-destete, (Figura 4) debido a lo ya señalado, donde se confirma que la raza 4 (Landrace) hasta la etapa de destete obtiene los mayores pesos al destete con el M_3 , en cambio, durante la etapa de post-destete con el mismo M_3 la raza 4 obtiene los menores aumentos.

En forma general, todas las razas (excepto la Landrace), presentan aumentos de peso durante la etapa de post-destete, y la raza 4, sus aumentos los presenta durante la etapa del destete.

En la Figura 6, se puede apreciar que las hembras siguen mostrando los mejores aumentos durante las etapas de destete y post-destete para los manejos 1 y 3.

Los machos tienen sus mejores resultados cuando se aplicó el manejo 2, sin embargo, esa superioridad de aumento por parte de los machos con respecto a las hembras, no es muy notoria, ya que el aumento en la fase de destete es de .610 kg y en post-destete de apenas .340 kg.

Con lo anteriormente expuesto, se puede decir que las hembras tienden a lograr mejores aumentos que los machos con cualquiera de los manejos.

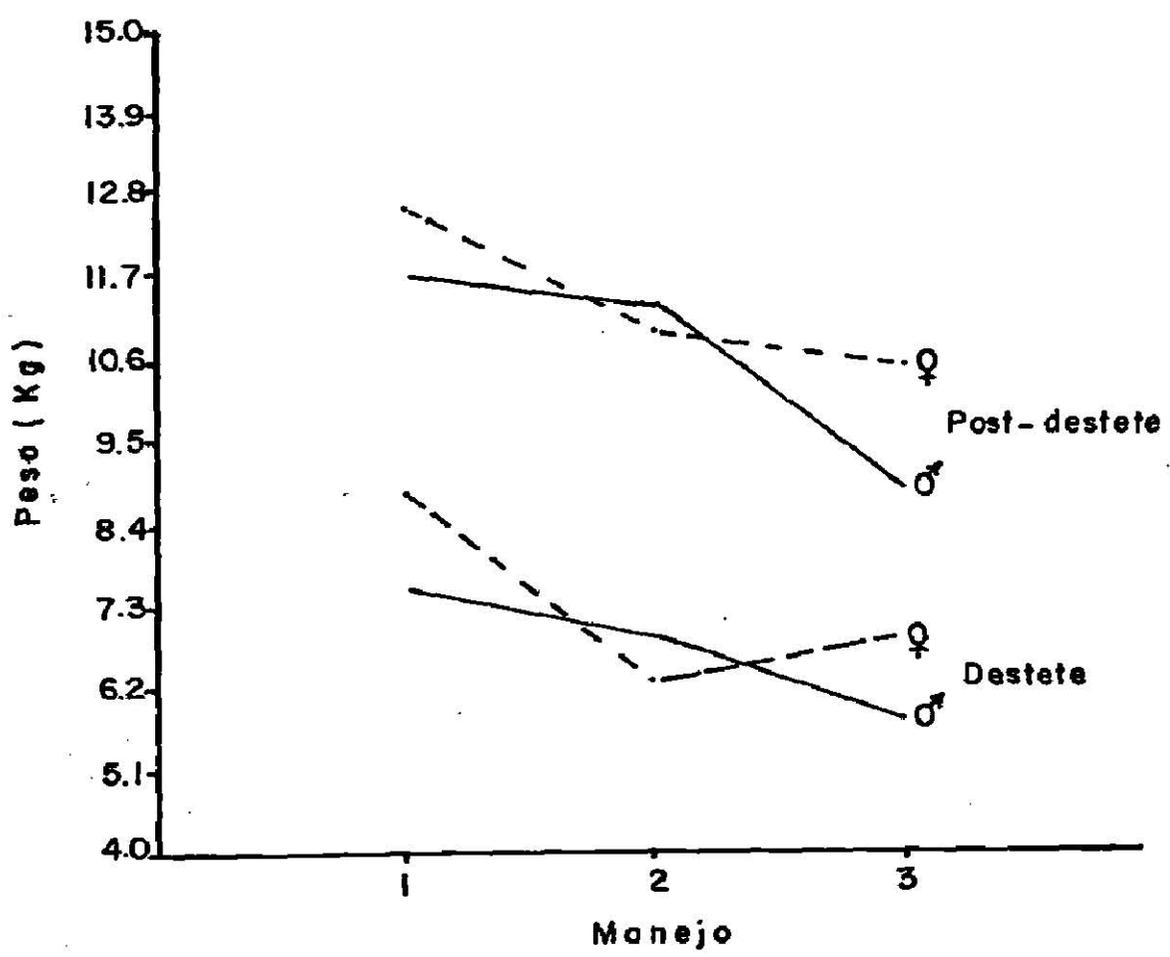


FIGURA 6. Comportamiento del sexo para los diferentes manejos en etapas de destete y post-destete.

4.3. Kilogramos desde el Nacimiento al Destete

Como se puede observar en la Tabla 4, existen diferencias altamente significativas para la interacción raza-tratamiento y para el manejo. Para el sexo existe diferencia significativa.

Para detectar la diferencia que existió en la interacción raza-tratamiento, se procedió a desarrollar la comparación múltiple de medias (Tablas 3 y 4), donde se puede apreciar que no existieron diferencias cuando se utilizaron los tratamientos 4, 5 y 6 en relación con los kilogramos del nacimiento al destete.

En la Figura 7 se puede apreciar que mientras todas las razas (excepto la raza 4), conforme avanza el número de tratamiento, sus aumentos de peso durante el nacimiento al destete, van disminuyendo paulatinamente, no sucediendo esto con la raza 4, donde al ir aumentando el número de tratamiento, sus aumentos se van incrementando (Figura 4).

4.4. Aumento de Peso del Nacimiento al Destete

Como se puede observar en la Tabla 4, existen diferencias altamente significativas para la interacción raza-tratamiento y el manejo, así como una diferencia significativa para el sexo.

Las diferencias significativas que se presentaron se podrán observar en la comparación de medias (Tablas 3 y 4) donde se comprueba que el uso de los tratamientos 1 y 2 son estadísticamente diferentes para las razas 1, 2 y 3.

En la Figura 8 se confirma lo expuesto en la Figura 7, donde la raza 4 (Landrace) se manifiesta como la de más aumento durante la etapa del destete.

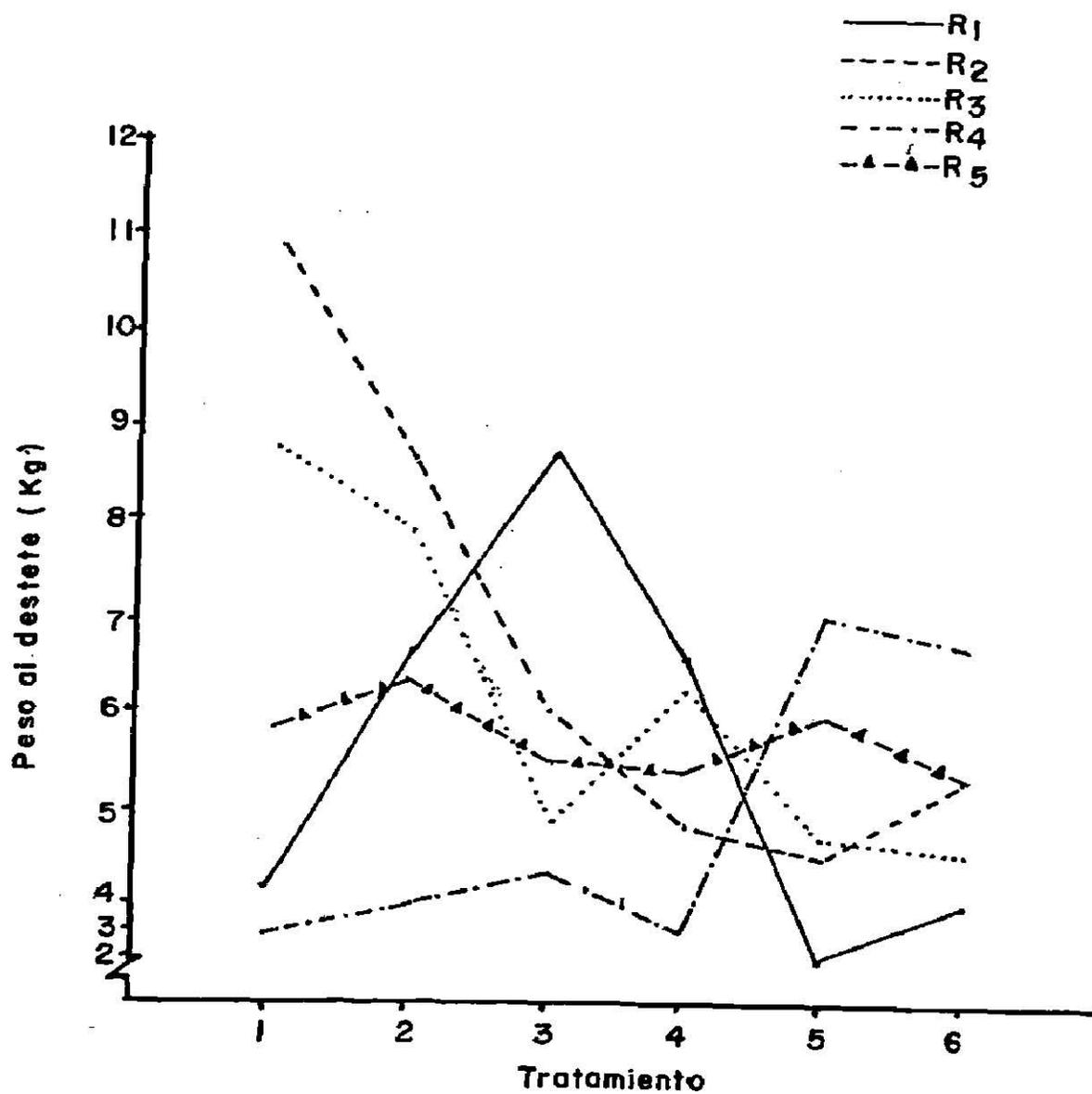


FIGURA 7. Comportamiento individual de cada una de las razas con los diferentes tratamientos en la etapa de kilogramos desde el nacimiento al destete.

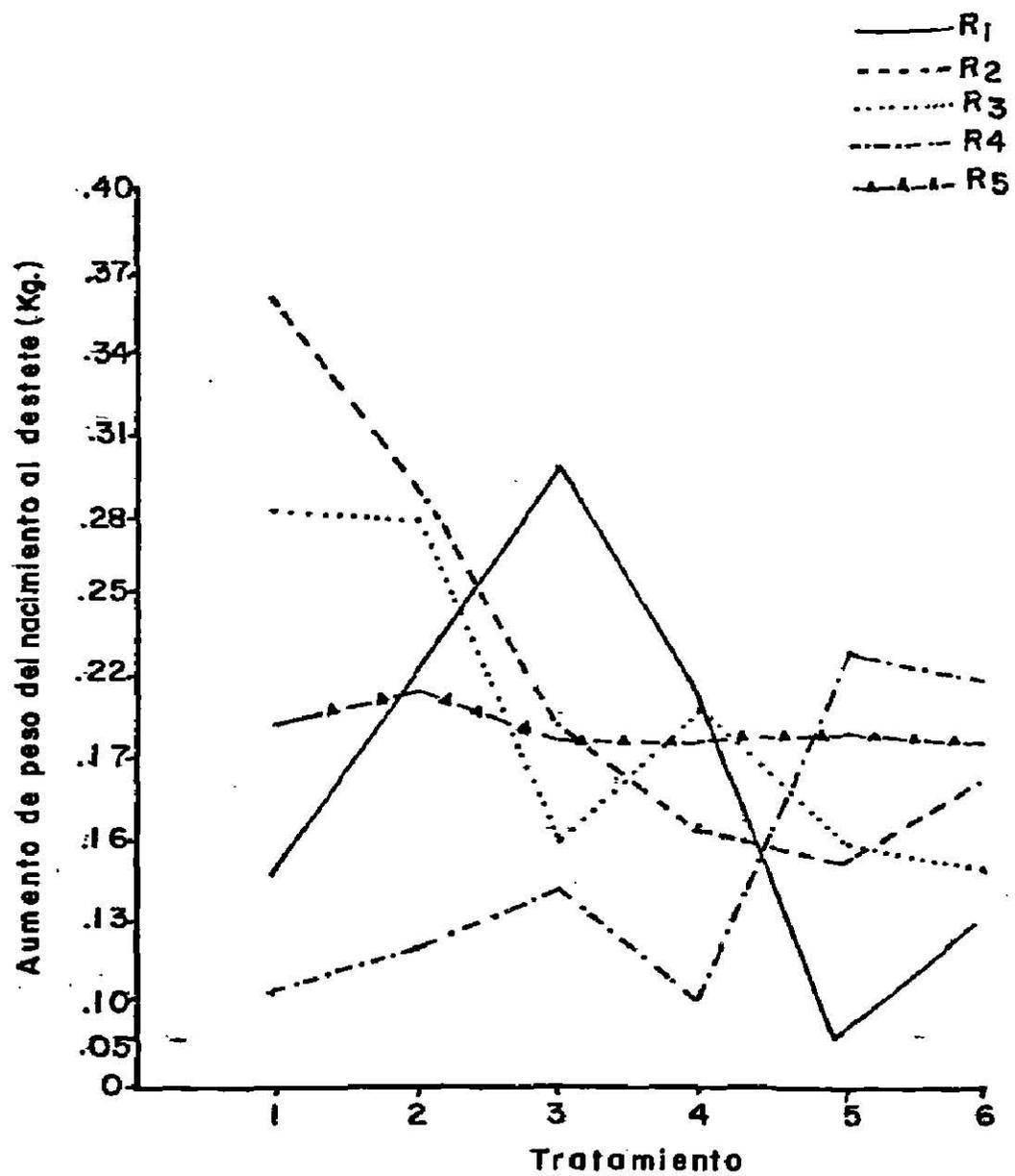


FIGURA 8. Comportamiento individual de cada una de las razas con los diferentes tratamientos en la etapa de aumento de peso del nacimiento al destete.

4.5. Kilogramos de Destete a Post-destete

En la Figura 9 se puede apreciar el comportamiento de la raza 4 (Landrace) en la etapa de post-destete, donde logra muy pocos aumentos de peso. Esto se puede relacionar si se comparan las Figuras 1 y 4, donde el M_3 durante el destete propicia los máximos aumentos para la raza 4 (Figura 1), durante el post-destete los incrementos de peso son mínimos usando el mismo M_3 (Figura 4).

Al analizar en forma conjunta las razas para conocer su comportamiento para cada uno de los tratamientos, se encontró que la raza Landrace fue la que menos kilogramos de peso ganó durante la etapa de destete-post-destete, cuando se utilizó el manejo 3 (descolmillar los más pesados), llegando incluso a registrar datos negativos.

Cuando se utilizó el M_1 , esa misma raza obtuvo una buena ganancia de peso, sólo superada por la raza Yorkshire que fue la de mejores resultados.

También se puede observar que el efecto del descolmillado influye en los aumentos de peso solo en la etapa de post-destete; no así durante el destete.

Lo anterior es debido al hecho que durante todas las etapas antes del destete (peso destete, kg nac.-destete, aumento peso nac.-destete), la raza Landrace siempre tuvo los mayores rendimientos cuando se utilizó el manejo 3; en cambio, durante la etapa de ganancia de kilogramos del destete a post-destete, el manejo 3 que mejores resultados había registrado, aparece con las ganancias de peso más bajas, siendo mejor el manejo 1.

Si se analiza la Figura 4, confirma de que el M_3 es el que menos influencia tuvo en el peso al post-destete.

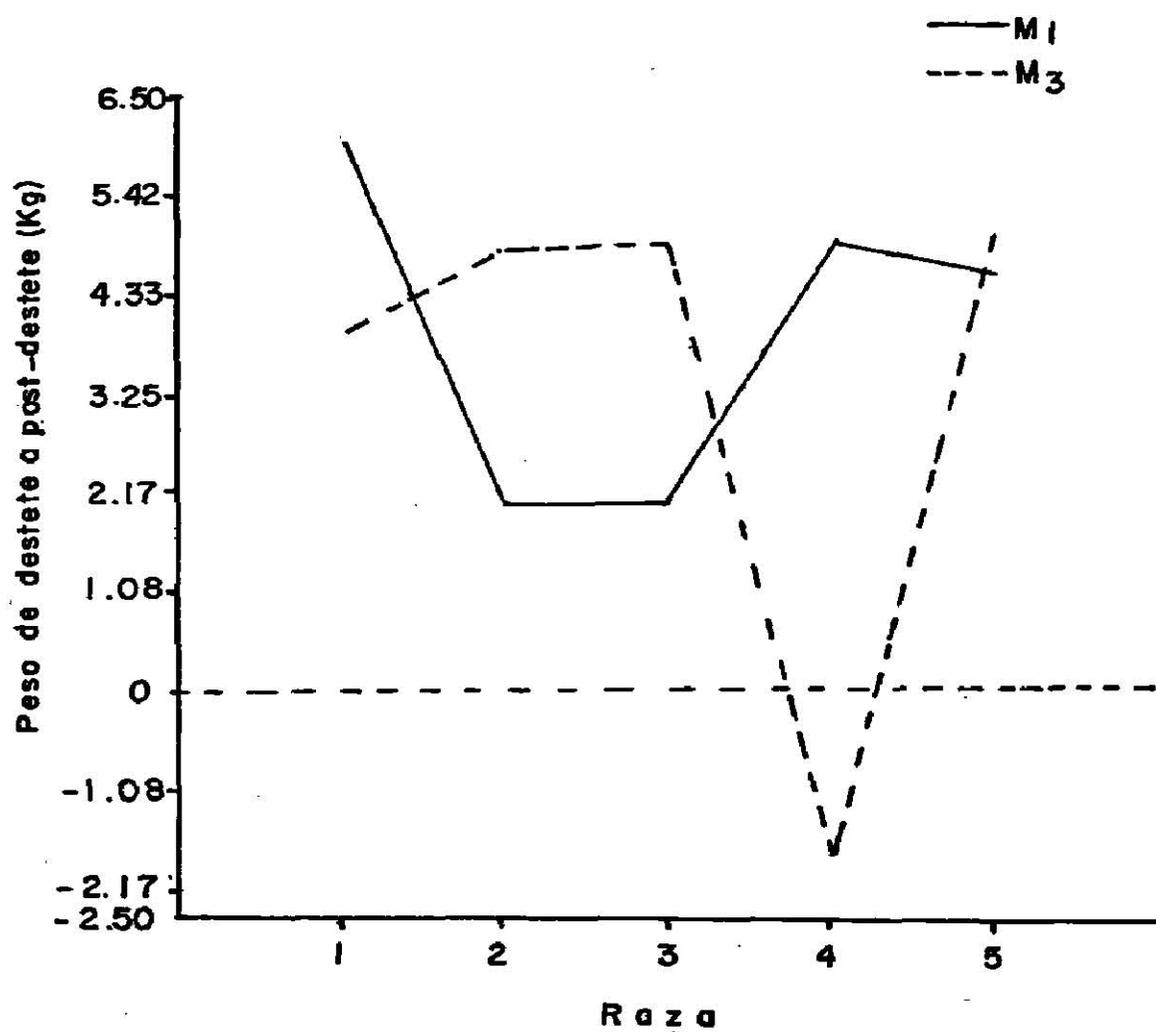


FIGURA 9. Comportamiento de los manejos en las diferentes razas en relación con el aumento de kilogramos del destete al post-destete.

A diferencia de las etapas anteriores, donde las hembras superaban a los machos al aplicar los manejos 1 y 3, los machos se mostraron superiores a las hembras para el manejo 1, y las hembras superaron a los machos con el manejo 3.

Para el M_2 , podemos decir que el comportamiento tanto en machos como en hembras, es similar, por lo que no existe mucha diferencia al aplicarlo conviene entonces utilizar el M_2 porque éste influye en la ganancia de ki logramos en machos y hembras.

Al utilizar el M_1 o el M_3 , los beneficiados serían o machos (M_1) o hembras (M_3) respectivamente.

El análisis estadístico (Tabla 5) muestra que se presentaron diferencias altamente significativas con respecto a la interacción raza-tratamiento (Figura 10) y para el manejo en relación con el efecto del sexo, no hubo diferencias significativas.

Para detectar las diferencias que se presentaron en la interacción raza-tratamiento, se procedió a realizar una comparación múltiple de medias, mediante Sheffe (Tablas 3 y 4), donde se podrá confirmar que no existe diferencia al aplicar cualquiera de los tratamientos 1, 2, 3, 4, ó 5 para cualquiera de las razas.

En la Figura 11, se puede apreciar que a medida que se aumenta el número del tratamiento, las razas responden a buenos incrementos de peso (excepto la Landrace).

La poca respuesta de la raza Landrace (4) durante la etapa de post-destete (ya se discutió anteriormente, Figura 9), contrasta con los resultados mostrados por esta misma raza durante la etapa de destete (Figura 7).

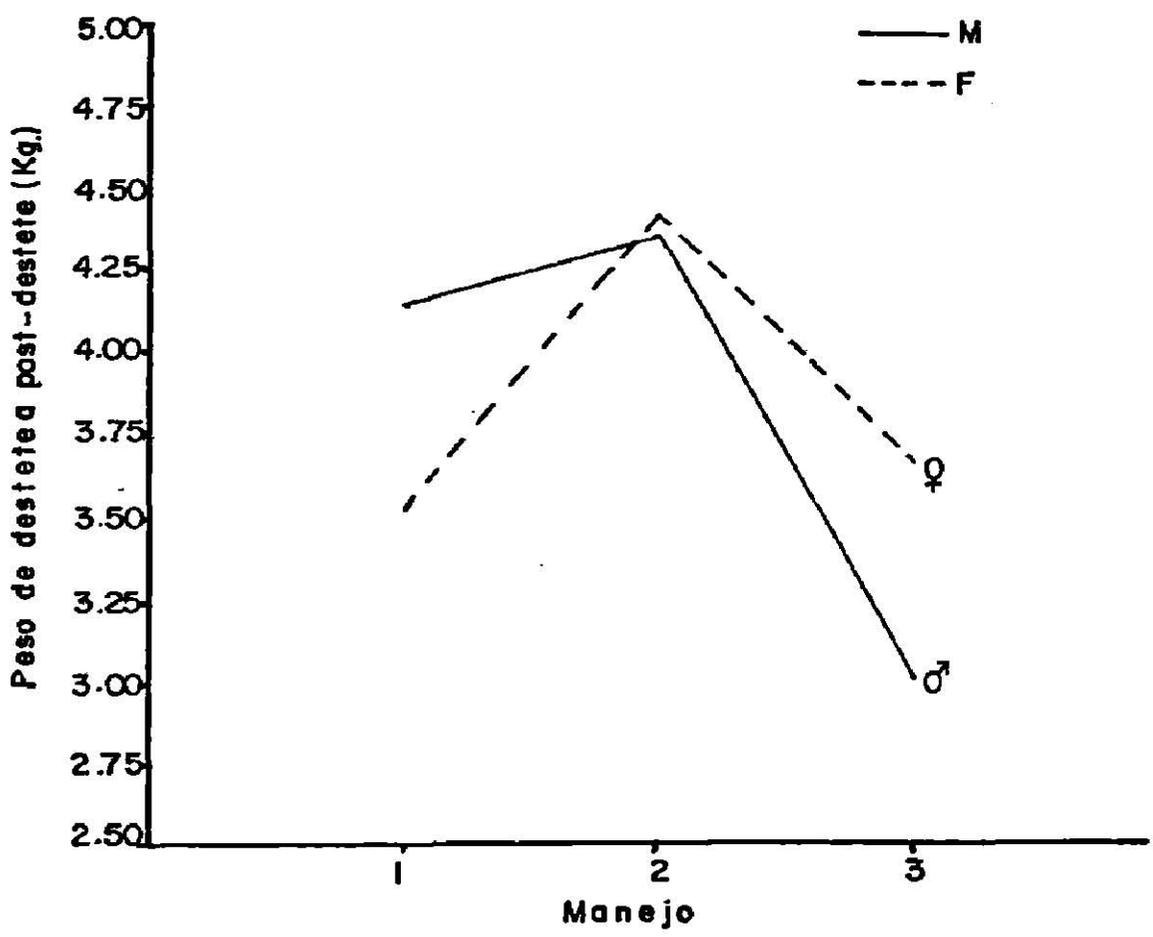


FIGURA 10. Comportamiento del sexo para los diferentes manejos en la etapa de kilogramos ganados de destete a post-destete.

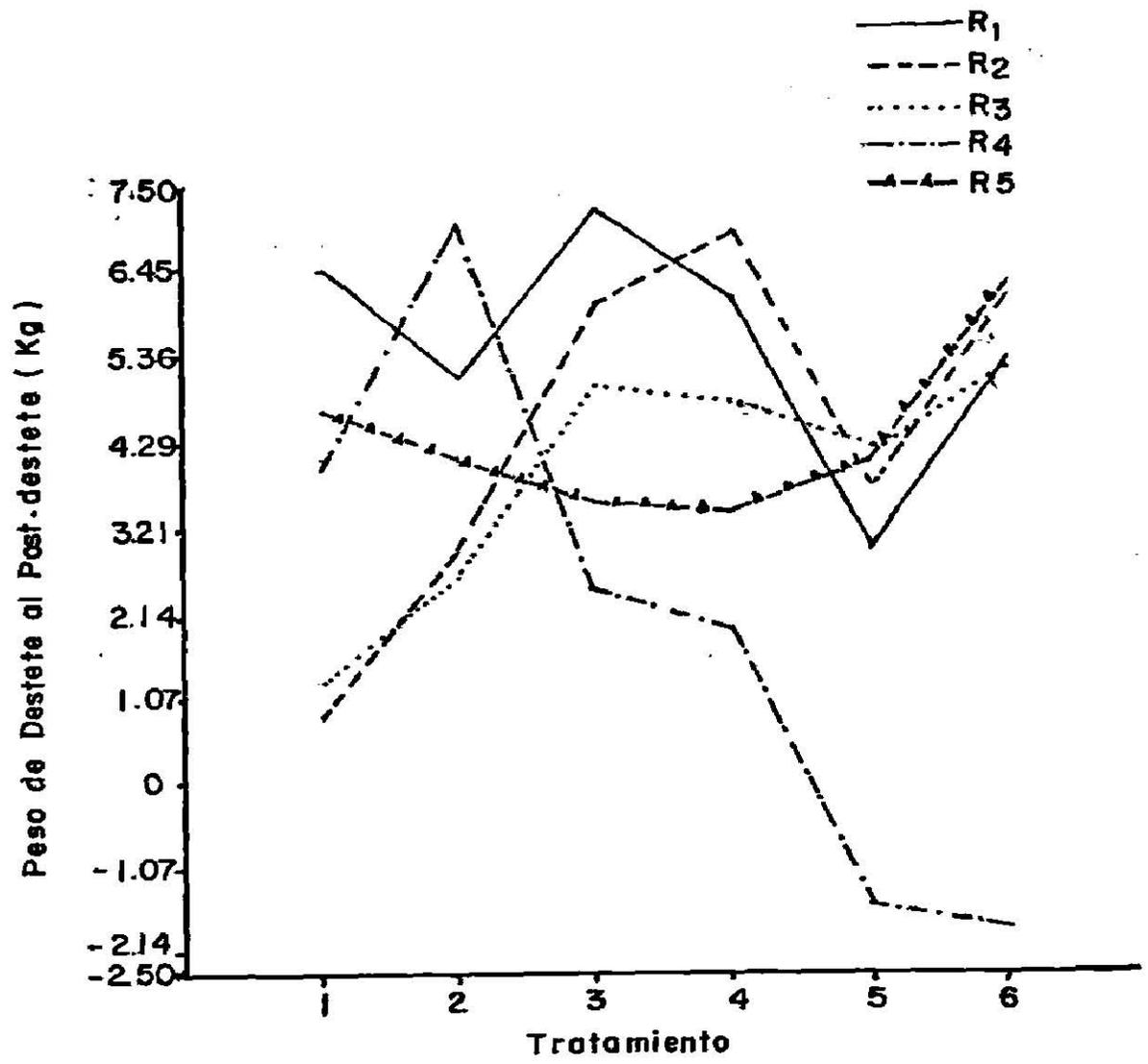


FIGURA 11. Comportamiento individual de cada una de las razas con los diferentes tratamientos en la etapa de kilogramos de destete a post-destete.

4.6. Aumento de Peso de Destete a Post-destete

En la Figura 12, se observa que tanto la raza Yorkshire con el M_3 y la raza Landrace con el M_1 fueron las que no respondieron a los aumentos de peso durante el periodo destete-post-destete.

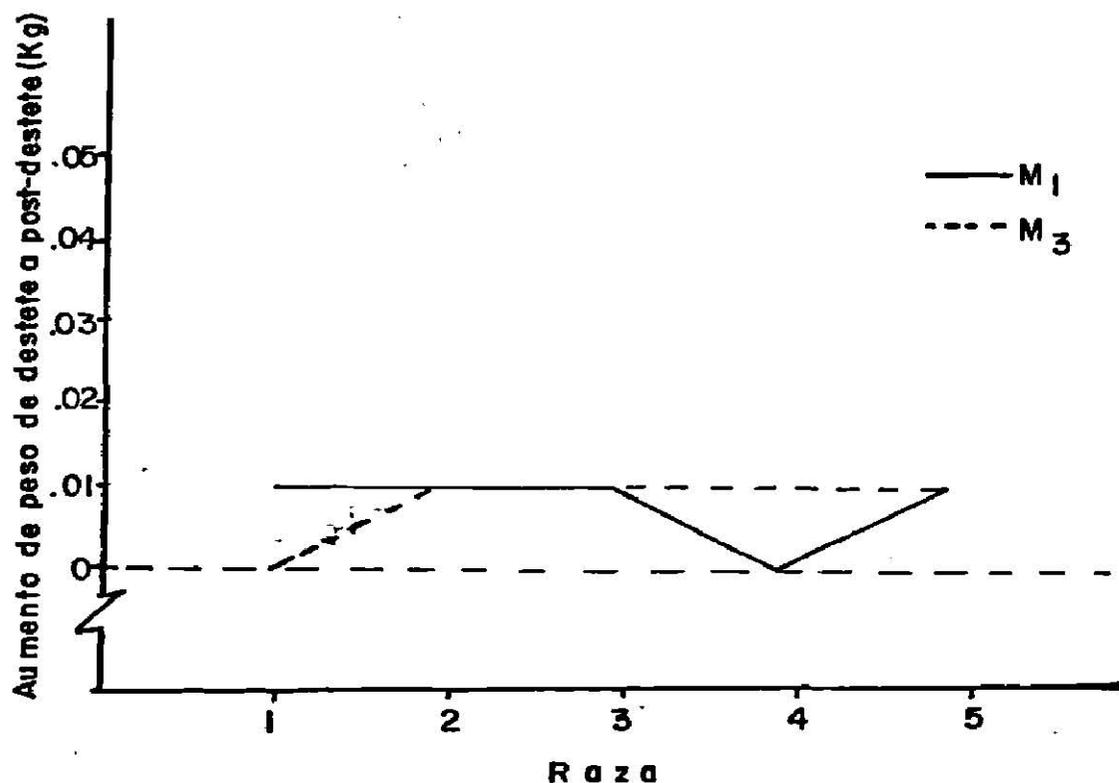


FIGURA 12. Comportamiento de manejos para las diferentes razas durante el aumento de peso del destete al post-destete.

En la Figura 13, se puede observar que, conforme los cerditos avanzan en la etapa de post-destete, van respondiendo mejor al efecto del descolmado.

Durante el destete, las hembras superaron a los machos con los manejos 1 y 3 (Figura 6). Ya dentro de la etapa de postdestete (ganancia de kg)

los machos fueron mejor que las hembras para el M_1 y las hembras mostraron mayor ganancia de kg para el M_3 (Figura 10).

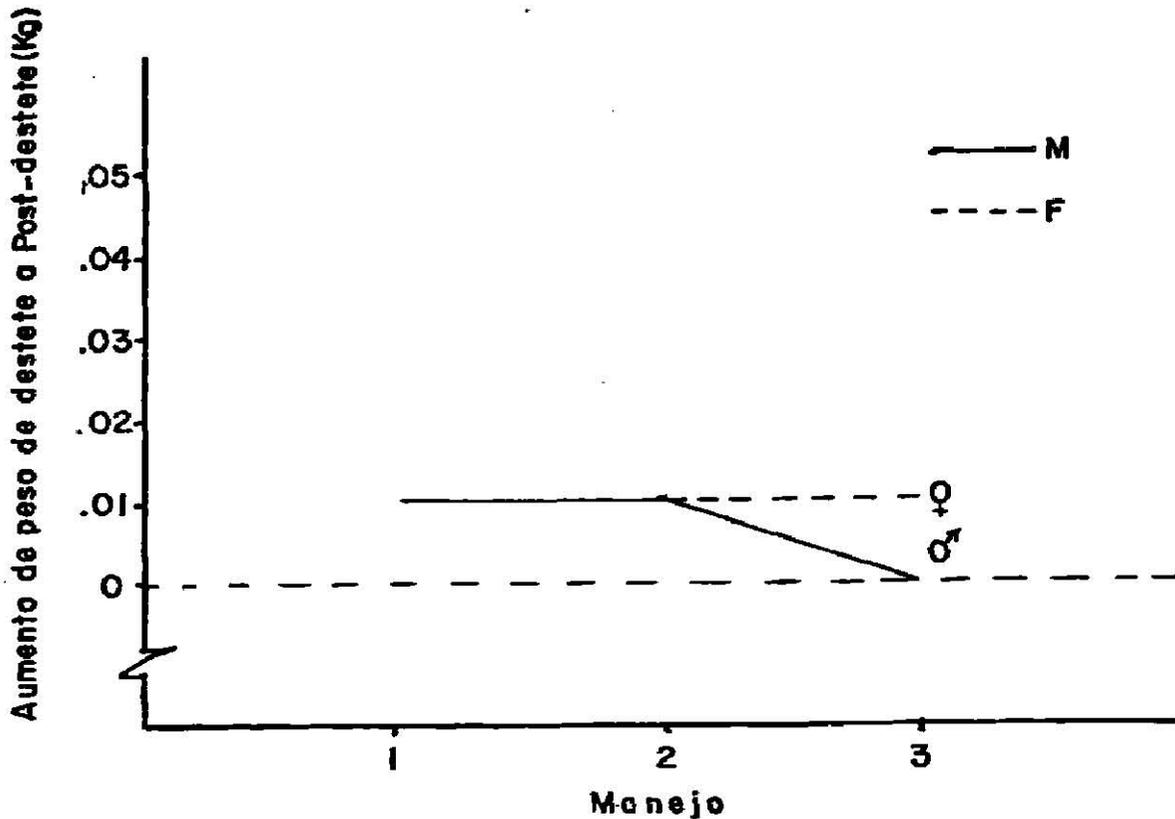


FIGURA 13. Comportamiento del sexo para los diferentes manejos.

La manera de comportarse de machos y hembras frente a los manejos en los aumentos de peso durante destete-post-destete se fue haciendo cada vez más uniforme para ambos; mostrando los mismos aumentos de peso con los manejos 1 y 2.

En esta etapa, los machos mostraron una baja en el aumento de peso al utilizar el M_3 .

Por los resultados en la Figura 13, se puede decir que existen mayores

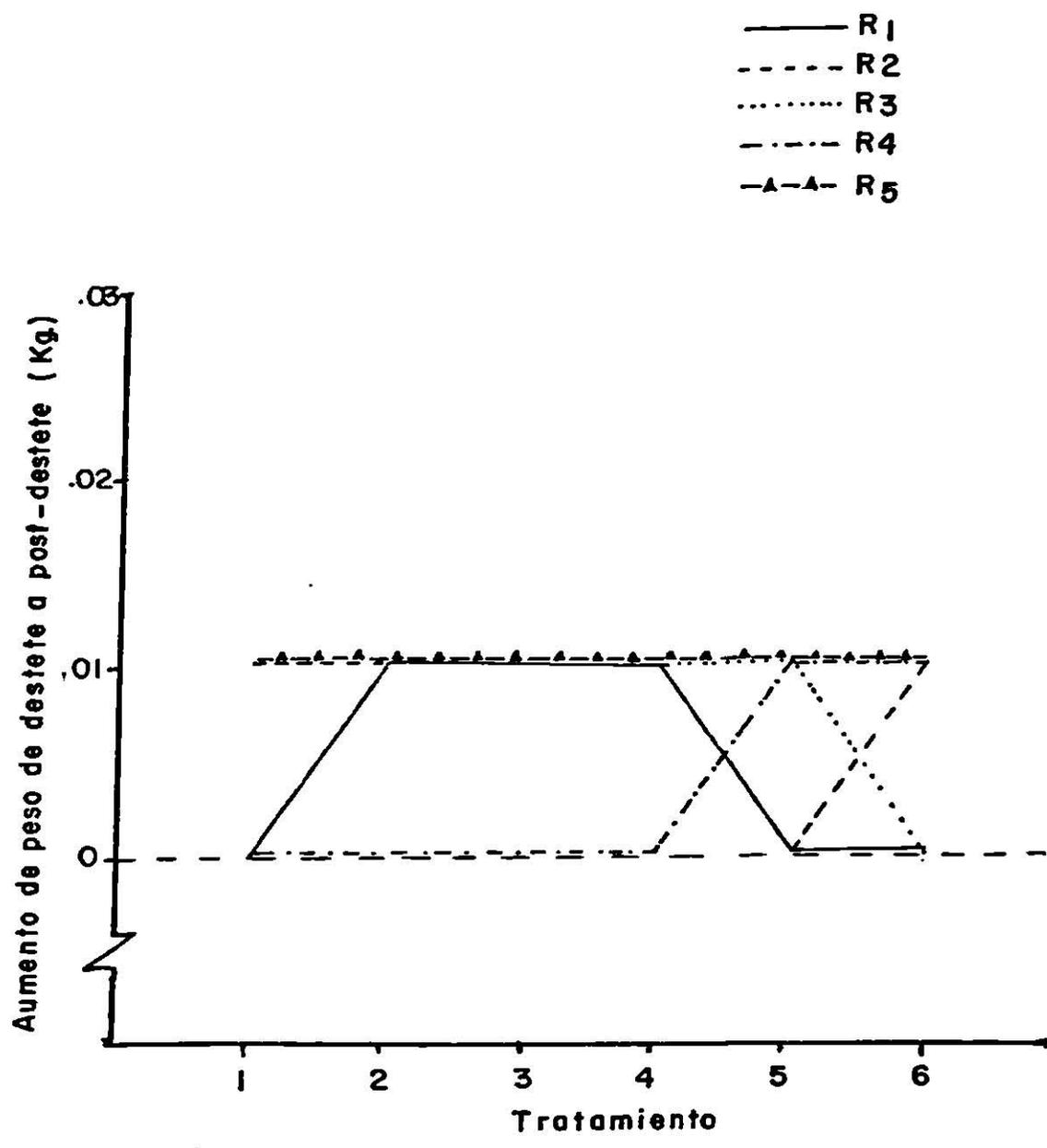


FIGURA 14. Comportamiento individual de cada una de las razas con los diferentes tratamientos durante la etapa de aumentos de peso de destete a post-destete.

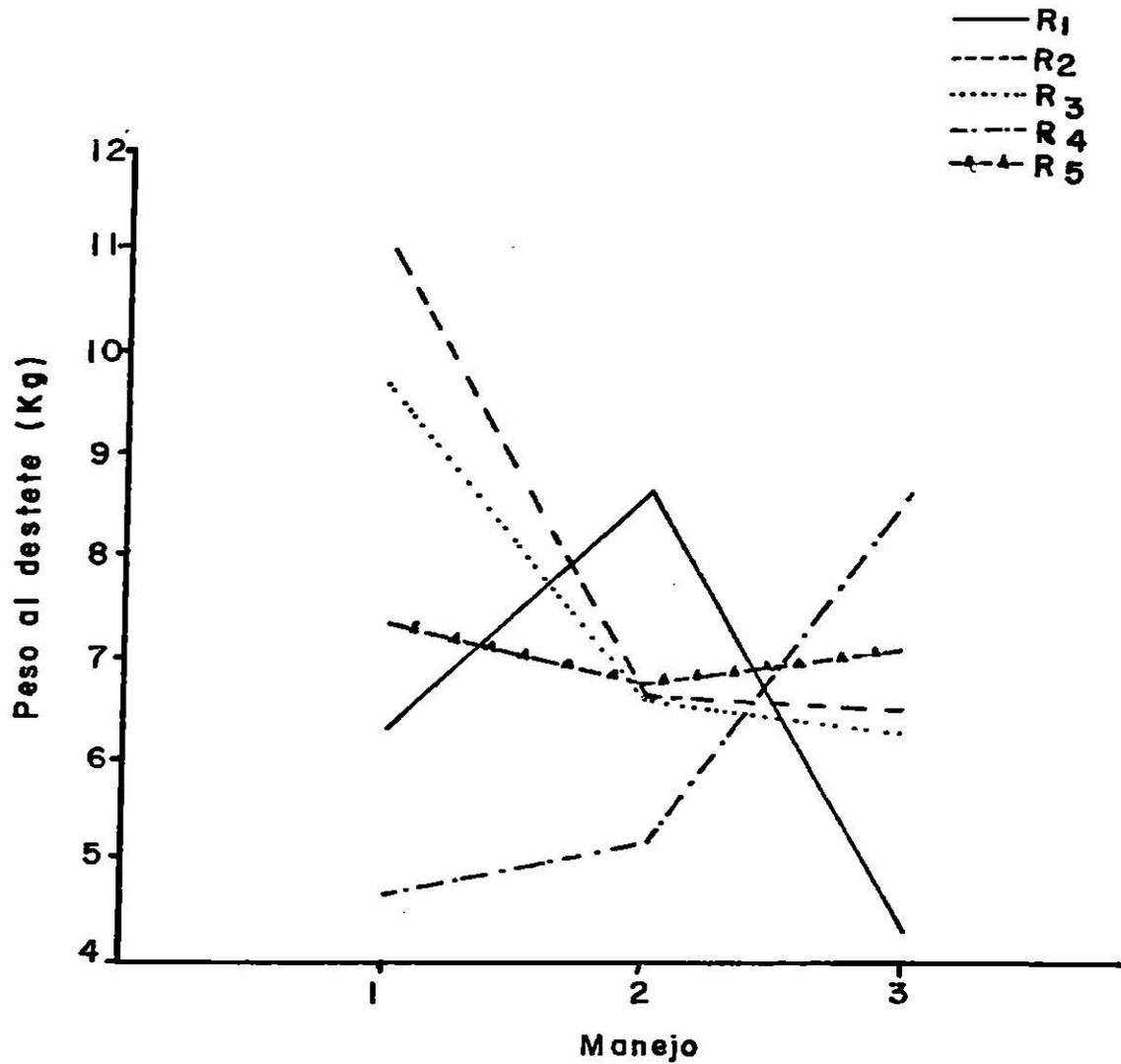


FIGURA 15. Comportamiento de las razas con los diferentes manejos durante la ganancia de kilogramos en destete y post-destete.

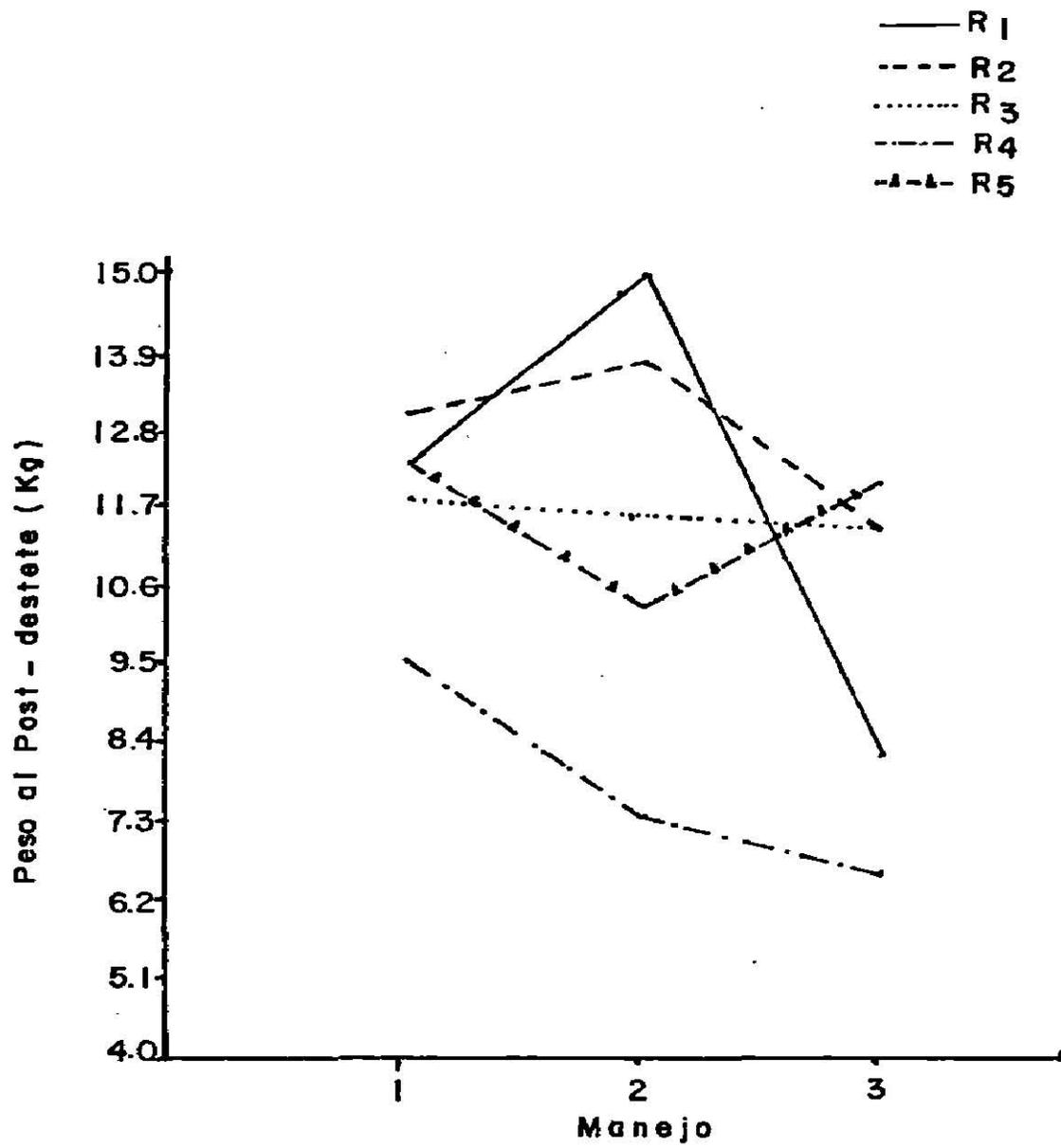


FIGURA 15. Continuación

posibilidades de aumentos de peso en aquellos lechones donde se aplicó el M_1 ó M_2 .

De los manejos que resultaron mejores (1 y 2) el que mostró resultados más favorables fue el manejo 2, el cual consiste en descolmillar a los lechones más grandes (dependiendo del peso del lechón) (Figura 10).

Como se dijo anteriormente, el efecto del descolmillado, influye más durante la etapa de post-destete, ya que si durante el destete (Figura 3) las hembras mostraban superioridad con respecto a los machos al recibir los manejos extremos (M_1 y M_2). Conforme los lechones fueron creciendo y entrando a la etapa de post-destete, los progresos tanto en hembras como en machos en ambos manejos, se fue haciendo más uniforme (Figura 10) hasta comportarse de una manera similar (Figura 13, manejos 1 y 2).

Al analizar a cada una de las razas (Figura 14), se puede observar que las que respondieron al efecto de descolmillado (M_1 y M_3) fueron las razas 1, 2, 3 y 5.

Con respecto a la R_4 , que no mostró aumento alguno al utilizar el manejo 1 ó 3 (efecto del descolmillado-todos y más grandes) en ella el efecto del descolmillado se manifestó en la etapa del nacimiento al destete (Figuras 2, 7, 8 - R_4).

Esta razón se basa en que las cerdas de la raza 4 (Landrace) son buenas productoras de leche y por eso durante el período de nacimiento-destete esta raza logró los mejores aumentos.

Durante el post-destete, la raza 4 se comportó a la inversa que las demás razas; aquí no registró aumento alguno (Figuras 5, 11, 14, R_4) de tal forma se puede decir que el descolmillado favorece los aumentos de pe-

se en la raza 4, solo durante la etapa del nacimiento al destete.

En la Figura 15-A se confirman los aumentos que tuvo la raza 4 durante la etapa de destete (Figura 14-R4), no así cuando se evaluó en la fase de postdestete (Figura 15-B) donde mostró bajos rendimientos.

Debido al bajo número de camadas controladas por raza (3 de cada una) no se constató diferencias significativas en ningún carácter. Los valores que se dan en la Tabla 5, indican sin embargo, tendencias que es necesario analizar.

En la Tabla 6, se puede observar que las razas que registraron un mayor número de cerditos nacidos vivos fueron las razas Duroc y Landrace, pero también fueron las que tuvieron el mayor número de muertes, tanto en destete como en post-destete. Esto coincide con las investigaciones de numerosos autores que dan altas correlaciones entre el número de lechones nacidos vivos y pérdidas hasta el destete.

Quintana y Robison (citados por Morales), reportan que se encontró una diferencia de 0.45 a 2.25 lechones al destete cuando compararon cerdas puras con cerdas híbridas, mientras que (Scheider et al., 1982, citados por Morales, 1986), encontraron una diferencia de 10.1% de lechones destetados al comparar cerdas híbridas con puras, y por supuesto, la diferencia favoreció a las cerdas híbridas. También reportan que para el carácter número de lechones nacidos muertos, las cerdas híbridas tenían 1.1% menos que las puras.

Aún cuando la raza Landrace tuvo en promedio 10.67 cerditos nacidos vivos, y que el número de bajas al destete fue en promedio de 6.67 cerditos, registró 43.13 kg en el peso de la camada al destete. Este valor es casi

igual al peso del destete alcanzado por la raza Yorkshire que tuvo un número de cerditos nacidos vivos menor que la raza Landrace y un número mayor de cerditos destetados; lo anterior es debido a la gran capacidad lechera de la raza Landrace dentro del período de destete.

En las razas Hampshire y Yorkshire que registraron un número menor de lechones nacidos vivos que las razas Duroc y Landrace durante la fase de post-destete incrementaron considerablemente sus pesos por camada a 91.07 kg y 84.88 kg respectivamente.

Tanto las razas Yorkshire, Hampshire como la Duroc, incrementan más el peso individual (lechones) durante el post-destete, siendo lo contrario con la raza Landrace. Lo anterior podría ser una explicación al elevado número de pérdidas de las razas Landrace y Duroc, pues tienen camadas numerosas, pero el peso de la camada se repartirá entre muchos lechones, haciendo que existan bajos pesos individuales y por lo tanto, un mayor número de cerditos débiles.

Smith y King (citados por English et al., 1978) reportan que sobre la raza híbrida (F_1) numerosos estudios demuestran la ventaja de éstas sobre los animales puros, afirmando que camadas producto de cerdas híbridas, tienen alrededor de 8% de cerdos más al destete y más pesados en relación al promedio de las camadas de una raza pura de sus progenitores.

En la Tabla 6, se puede ver claramente la superioridad de la raza híbrida (F_1) con respecto a las razas puras (excepto en la raza Hampshire) para pesos de camada al destete.

TABLA 6. La camada como Unidad Experimental.

	No. Lechones nacidos	No. Lechones destetados	No. Lechones en Post-destete	Peso de Camada al nacer al dest.	Peso de Camada al dest.	Peso de Camada al post-dest.	% Perdidas Nac-destete	% Perdidas des-postdestete
Yorkshire	9.67	7.67	7.67	13.51	45.53	84.88	2.00	0.00
Hampshire	9.33	8.33	7.00	13.53	66.62	91.07	1.00	1.33
Duroc	10.00	6.67	6.00	13.23	46.95	67.42	3.33	0.67
Landrace	10.67	6.67	6.33	15.35	43.13	46.87	4.00	0.33
F ₁	8.67	8.00	7.33	12.46	56.25	83.41	0.67	0.67

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Bajo las condiciones en que se realizó este experimento, se puede concluir lo siguiente:

- La raza Landrace logró los máximos incrementos de peso durante la etapa del nacimiento al destete y no en la etapa del destete al post-destete, independientemente del manejo que se le haya aplicado.
- Todas las razas en estudio (excepto Landrace) logran sus máximos incrementos de peso durante la etapa del destete al post-destete al utilizar los tratamientos 2, 3 y 4 (descolmillar solo a las hembras, no descolmillar a los machos y no descolmillar a las hembras) respectivamente.
- Los mejores resultados en cuanto a peso en los cerditos de la raza Landrace durante la etapa del nacimiento al destete, son debidos a que por ser las madres buenas productoras de leche, se manifiesta esta cualidad en los altos pesos al destete. Además, conociendo los antecedentes de producción en las cerdas, para que no existiera mucha competencia entre los lechones, se les puso en igualdad de condiciones al descolmillar a los más grandes y dejando sin descolmillar a los más pequeños (M_3 descolmillar a los más grandes).
- En cuanto a la ganancia de peso de la etapa de post-destete, las razas Hampshire y Duroc fueron las que obtuvieron los mayores aumentos con el M_1 (descolmillar a toda la camada) y el M_3 (descolmillar a los más grandes, dependiendo del peso del lechón).

pero cuando se usó el M_3 , éstas mismas razas lograron las mayores ganancias de kilogramos (Figura 9).

- La raza Landrace obtuvo los mayores aumentos de peso (Figura 1) con el M_3 durante la etapa del nacimiento-destete, pero durante la etapa destete al post-destete, los aumentos de peso fueron mínimos aún y con el M_3 (Figura 9).
- El efecto de descolmillado influye en los aumentos de peso solo durante el post-destete, no así antes del destete para todas las razas, excepto la raza Landrace.
- Con respecto al sexo, se concluye que si se aplica el M_1 (descolmillar a toda la camada) o el M_2 (no descolmillar a ninguno), se beneficia tanto hembras como machos en la ganancia de peso (kg) para cualquier etapa (destete o post-destete), porque la ganancia se va haciendo cada vez más homogénea hasta lograr los mismos aumentos tanto en machos como en hembras (Figura 13).
- Se recomienda el volver a realizar este trabajo de investigación para que los resultados que aquí se encontraron puedan ser más claros, utilizando un mayor número de animales.
- Con lo que respecta al estado físico de la marrana al final de la lactancia, se encontró que sólo una de las cerdas (raza Duroc) presentó ligeras heridas en los pezones y cuya camada recibió el M_2 (no descolmillar a ninguno).

VI. BIBLIOGRAFIA

- ANONIMO. 1982. El erróneo hábito de descolmillar. IN: Síntesis Porcina Vol. 1. Revista #10. Octubre. págs. 12, 14 y 15.
- BUNDY, C.E. y R.V. DIGGINS. 1971. Producción Porcina. Tercera edición. pág. 151. Editorial Continental. España.
- COOK, G.C. y E.M. JUERGENSON. 1983. Prácticas aprobadas para la producción porcina. págs. 85-86. Herrero Hermanos Sucesores, S.A. México.
- DEYOE, G.P. y J.L. KRINDER. 1953. Raising Swine. pág. 275-276. McGraw Hill Book Company, Inc. USA.
- ESMINGER, M.E. 1970. Producción Porcina. pág. 422. Editorial Hemisferio Sur. Argentina.
- GUERRA, G. 1984. Corte de colmillos. IN: Porcira Vol. 9. Revista #102. Marzo. pág. 8.
- MORALES V., A. 1986. Comparación de caracteres productivos y reproductivos en el primer parto de cerdas de razas puras e híbridas. Tesis FAUANL.
- PIJOAN, C. 1984. Descolmillado. IN: Industria Porcina. Volumen 4. Revista #3. Marzo-Abril. pág. 38.
- PINHEIRO, L.C. 1973. Los Cerdos. pág. 194. Editorial El Ateneo. Argentina.
- PORTH, A.L. 1973. Patología del cerdo en imágenes. págs. 34, 48, 50. Ediciones GEA.
- ROPPA, L. 1983. El "vicio" de porcinos de morderse el rabo. IN: Industria Porcina. Vol. 3. Revista #6, Sept-Oct. pág. 23.

VII. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el Proyecto de Mejoramiento Porcino para el Noreste de México del Centro de Investigaciones Agropecuarias de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León (CIA-FAUANL), así como en la Granja Porcina de la Estación Experimental Marín de la FAUANL, encontrándose ubicadas ambas explotaciones sobre la carretera Zuazua-Marín km. 17.

Con la finalidad de determinar el efecto del descolmillado de lechones sobre su desarrollo y sobre el estado de la marrana después del destete, se realizó el presente experimento, utilizando 15 camadas (3 Yorkshire, 3 Hampshire, 3 Duroc, 3 Landrace y 3 F₁), todas de segundo parto.

Los cerditos de cada una de las camadas fueron asignados en tres tipos de manejo en forma aleatoria.

- a) Descolmillar a toda la camada
- b) No descolmillar a ninguno
- c) Descolmillar a los más grandes (dependiendo del peso del lechón)

Hampshire

- 1a. Marrana - Manejo 1
- 2a. Marrana - Manejo 3
- 3a. Marrana - Manejo 2

Yorkshire

- 1a. Marrana - Manejo 2
- 2a. Marrana - Manejo 1
- 3a. Marrana - Manejo 3

Landrace

- 1a. Marrana - Manejo 1
- 2a. Marrana - Manejo 2
- 3a. Marrana - Manejo 3

Duroc

- 1a. Marrana - Manejo 1
- 2a. Marrana - Manejo 3
- 3a. Marrana - Manejo 2

F_1

- 1a. Marrana - Manejo 2
- 2a. Marrana - Manejo 3
- 3a. Marrana - Manejo 1

Los resultados se evaluaron mediante un experimento factorial bajo un diseño de bloques al azar, con una covariable utilizando como unidad experimental al lechón y cuando la unidad experimental fue la camada, la evaluación se hizo bajo un diseño de bloques al azar. Los principales objetivos que se buscaron en este estudio fueron:

1. Observar los incrementos de peso al destete en lechones descolmillados como en los no descolmillados.
2. Aclarar y discutir la necesidad real de descolmillado
3. Observar el estado físico de la teta y en general, de la marrana al final de la lactancia.

A medida que las camadas fueron llegando a las dos semanas de edad, se les proporcionaba 1 kg de alimento D0 (pre-iniciador).

La alimentación de las cerdas fue mediante un concentrado D5, a razón de 4 kg totales, pero si el número de lechones era alto (10-12), se le proporcionaba aparte de su ración, 500 g/lechón, llegando hasta un máximo de 6 kg.

Se llevó un registro con la cantidad de alimento que se le dió a cada una de las camadas durante el período de destete para conocer la cantidad de alimento que necesitaron para lograr los aumentos de peso al final de esta etapa.

Todas las razas en estudio (excepto Landrace), lograron sus máximos in

crementos de peso durante la etapa del destete al postdestete, al utilizar los tratamientos 2, 3 y 4 (descolmillar solo a las hembras, no descolmillar a los machos y no descolmillar a las hembras).

Por otra parte, se encontró que la raza Landrace logró los máximos incrementos de peso durante la etapa del nacimiento al destete, independientemente del manejo que se le haya aplicado.

Para la ganancia de peso dentro de la etapa de post-destete, las razas Hampshire y Duroc fueron las que obtuvieron los mayores aumentos con el M_1 (descolmillar a toda la camada) y el M_3 (descolmillar a los más grandes, dependiendo del peso del lechón).

Se encontró también que el efecto de descolmillado influye en los aumentos de peso solo durante el post-destete, no así antes del destete.

VIII. APENDICE

TABLA 7. Análisis de varianza para peso post-destete.

F.V.	G.L.	C.M.	F. calculada
Covariable Peso destete.	1	323.262	104.295 **
Raza	4	54.385	17.546 **
Manejo	2	18.255	5.890 **
Sexo	1	5.231	1.688 NS
Raza-Tratamiento	8	23.821	7.686 **
Raza-Sexo	4	2.433	0.785 NS
Tratamiento-Sexo	2	8.379	2.703 NS
Error	80	3.099	
Total	102	10.220	

TABLA B. Análisis de varianza factorial en relación con el post-destete.

F.V.	G.L.	C.M.	F. calculada
Covariable Peso al destete	1	323.262	102.422 **
Raza	4	58.547	18.550 **
Tratamiento	5	12.250	3.881 **
Raza-Tratamiento	20	11.476	3.636 **
Error	72	3.156	
Total	102	10.220	

** Efecto altamente significativo ($P < .01$)

* Efecto significativo ($P < .05$)

NS Efecto no significativo

TABLA 9. Análisis de varianza para los kilogramos desde el nacimiento al destete.

F.V.	G.L.	C.M.	F. calculada
Covariable peso al nacer	1	7.879	5.437 *
Raza	4	14.122	9.746 **
Manejo	2	42.368	29.238 **
Sexo	1	8.581	5.922 *
Raza-Tratamiento	8	19.490	13.450 **
Raza-Sexo	4	2.989	2.063 NS
Sexo-Tratamiento	2	0.663	0.457 NS
Error	88	1.449	
Total	110	4.352	

TABLA 10. Análisis de varianza factorial en relación con los kg desde el nacimiento al destete.

F.V.	G.L.	C.M.	F. calculada
Covariable peso al nacer	1	7.879	6.236 *
Raza	4	12.941	10.243 **
Tratamiento	5	19.687	15.581 **
Raza-Tratamiento	20	10.391	8.224 **
Error	80	1.263	
Total	110	4.352	

** Efecto altamente significativo (P <.01)

* Efecto significativo (P <.05)

NS Efecto no significativo

TABLA 11. Análisis de varianza para el aumento de peso del nacimiento al destete.

F.V.	G.L.	C.M.	F. calculada
Covariable peso al nacer	1	.009	5.437 *
Raza	4	.016	9.746 **
Manejo	2	.047	29.238 **
Sexo	1	.010	5.922 *
Raza-Tratamiento	8	.022	13.450 **
Raza-Sexo	4	.003	2.063 NS
Tratamiento-Sexo	2	.001	0.457 NS
Error	88	.002	
Total	110	.005	

TABLA 12. Análisis de varianza factorial para el aumento de peso del nacimiento al destete.

F.V.	G.L.	C.M.	F. calculada
Covariable peso al nacer	1	.009	6.236 *
Raza	4	.014	10.243 **
Tratamiento	5	.022	15.581 **
Raza-Tratamiento	20	.012	8.224 **
Error	80	.001	
Total	110	.005	

** Efecto altamente significativo (P < .01)

* Efecto significativo (P < .05)

NS Efecto no significativo

TABLA 13. Análisis de varianza para los kilogramos del destete al post-destete.

F.V.	G.L.	C.M.	F. calculada	
Covariable Peso al destete	1	12.074	3.896	NS
Raza	4	54.385	17.546	**
Manejo	2	18.255	5.890	**
Sexo	1	5.231	1.688	NS
Raza-Tratamiento	8	23.821	7.686	**
Raza-Sexo	4	2.433	0.785	NS
Tratamiento-Sexo	2	8.379	2.703	NS
Error	80	3.099		
Total	102	7.169		

TABLA 14. Análisis de varianza factorial en relación con los kilogramos de destete a post-destete.

F.V.	G.L.	C.M.	F. calculada	
Covariable Peso al destete	1	12.074	3.826	NS
Raza	4	58.547	18.550	**
Tratamiento	5	12.250	3.881	**
Raza-Tratamiento	20	11.476	3.636	**
Error	72	3.156		
Total	102	7.169		

** Efecto altamente significativo (P .01)

* Efecto significativo (P .05)

NS Efecto no significativo

TABLA 15. Análisis de varianza para aumento de peso del destete al post-destete.

F.V.	G.L.	C.M.	F. calculada
Covariable Peso al Destete	1	.001	
Raza	4	0.000	8.603 **
Manejo	2	0.000	31.056 **
Sexo	1	0.000	2.762 NS
Raza-Tratamiento	8	0.000	2.088 *
Raza-Sexo	4	0.000	2.190 NS
Tratamiento-Sexo	2	0.000	1.567 NS
Error	88	0.000	
Total	110	0.000	

TABLA 16. Análisis de varianza factorial para aumento de peso del destete al post-destete.

F.V.	G.L.	C.M.	F. calculada
Covariable Peso al Destete	1	.001	
Raza	4	0.000	7.768 **
Tratamiento	5	0.000	13.555 **
Raza-Tratamiento	20	0.000	1.917 *
Error	80	0.000	
Total	110	0.000	

** Efecto altamente significativo (P .01)

* Efecto significativo (P .05)

NS Efecto no significativo

