



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO**



27  
Zej

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN**

**EVALUACION DE UN SISTEMA DE  
ESTRATIFICACION DE LA PRODUCCION EN  
REBAÑOS OVINOS DE RIO FRIO, MEXICO**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA  
P R E S E N T A N :  
TERESITA CAYETANA HERNANDEZ URIBE  
GABRIEL RODRIGUEZ ISLAS**

**ASESOR: MVZ JORGE ALFREDO CUELLAR ORDAZ**

**CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEXICO**

**1998**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN  
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

EXAMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JAIME KELLER TORRES  
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLAN  
P R E S E N T E .

AT'N: Ing. Rafael Rodríguez Ceballos  
Jefe del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la F.E.G. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS TITULADA:

"Evaluación de un Sistema de Estratificación de la Producción en rebaños avícolas de Rio Frio, México"

que presenta la pasante: Teresita Cayetana Hernández Uribe con número de cuentas 3601451-7 para obtener el TITULO de Médica Veterinaria Zootecnista.

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"  
Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 19 de Enero de 1990

PRESIDENTE	<u>M. en C. Rita del Castillo Rodríguez</u> <i>Rita del Castillo Rodríguez</i>
VOCAL	<u>MVZ. Heriberto Contreras Angeles</u> <i>Heriberto Contreras Angeles</i>
SECRETARIO	<u>MVZ. Jorge Alfredo Cuéllar Ordaz</u> <i>Jorge Alfredo Cuéllar Ordaz</i>
PRIMER SUPLENTE	<u>MVZ. Miguel Angel Pérez Razo</u> <i>Miguel Angel Pérez Razo</i>
SEGUNDO SUPLENTE	<u>MVZ. Heriberto Pañeda Macías</u> <i>Heriberto Pañeda Macías</i>



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN  
UNIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

U. N. A. M.  
FACULTAD DE ESTUDIOS  
SUPERIORES CUAUTITLAN



DEPARTAMENTO DE  
EXÁMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JAIME KELLER TORRES  
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLAN  
P R E S E N T E .

AT'N: Ing. Rafael Rodríguez Ceballos  
Jefe del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS TITULADA:  
"Evaluación de un Sistema de Estratificación de la Producción en rebanos ovinos de Rio Frio, México".

que presenta el pasante Gabriel Rodríguez Islas  
con número de cuenta: 3963025-4 para obtener el TITULO de:  
Médico Veterinario Zootecnista.

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E ,  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"  
Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 19 de Enero de 1996

PRESIDENTE	M. en C. Rita del Castillo Rodríguez	<i>Rita del Castillo Rodríguez</i>
VOCAL	MZ. Heriberto Contreras Angeles	<i>Heriberto Contreras Angeles</i>
SECRETARIO	MZ. Jorge Alfredo Cuéllar Ordaz	<i>Jorge Alfredo Cuéllar Ordaz</i>
PRIMER SUPLENTE	MZ. Miguel Angel Pérez Razo	<i>Miguel Angel Pérez Razo</i>
SEGUNDO SUPLENTE	MZ. Heriberto Pañeda Nacías	<i>Heriberto Pañeda Nacías</i>

A mi Dios

A Todas esas personas que me han enseñado, no con palabras sino con actos. que el amor no es una simple palabra sino una forma de vida: Abuelita, Papá, Mamá, Paty y Gabriel.

TERE.

Porque los logros  
no son el fruto de un solo esfuerzo  
sino la armonización de un deseo  
de superación conjunta por saber  
que somos capaces de dejar este  
mundo mejor de como lo  
encontramos.

Gracias:  
mis Padres al "Chavo" y Tere.

GABRIEL.

A nuestros amigos Adrian, Andrea, Fernando, Gloria, Manuel y Nils.

## INDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCION	3
OBJETIVOS	30
MATERIAL Y METODOS	31
RESULTADOS	38
DISCUSION	71
CONCLUSIONES	77
BIBLIOGRAFIA	78

## RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo en Río Frío, Estado de México, de febrero a agosto de 1994, con el objeto de evaluar el comportamiento productivo de dos rebaños ovinos, bajo un sistema de estratificación de la producción.

En los rebaños seleccionados (A y B) para el estudio, se emplearon 37 corderos y sus madres, paridas entre los meses de enero y marzo de 1994, de raza indefinida, y con edades que van de menos un año a 4 años. También se emplearon 25 corderos nacidos de enero a marzo de 1994 sin tomar en cuenta a sus madres.

Para formar el grupo 1 de corderos del rebaño A, se eligieron al azar dieciocho de ellos, once con madre identificada y 7 sin madre identificada. Las ovejas identificadas formaron a su vez el grupo 1 de hembras del mismo rebaño. Para formar el grupo 1 del rebaño B, se eligieron de la misma forma 9 corderos, 5 con madre identificada y 4 sin ella.

Los grupos 2, tanto de corderos como de hembras en ambos rebaños se constituyeron por el resto de los corderos que no fueron destetados y sus madres.

Se registró el pesaje de ambos grupos de corderos de cada rebaño, a los del grupo 1, que se les desteto el 16 de mayo de 1994, se les alimentó con una dieta a base de granos, administrándoseles hasta el 11 de agosto del mismo año. Los corderos del grupo 2 permanecieron en el sistema tradicional de pastoreo.

Por otra parte, quincenalmente se registró el peso y se estimó la condición corporal de las ovejas de ambos grupos de los dos rebaños, con el objeto de evaluar su recuperación después de la lactación y determinar si el destete del cordero influye en dicha recuperación. También se evaluó la carga parasitaria (nematodos gastroentericos, *Eimeria*, *Moniezia*, y nemátodos pulmonares) de borregas y corderos, determinando si existen diferencias entre los animales que se encuentran bajo uno u otro sistema de producción.

En los resultados se obtuvo que los corderos alimentados con la dieta alta en grano presentaron pesos significativamente mayores ( $P < 0.05$ ), obteniendo en promedio 4.25 kg. más que aquéllos que continuaron pastoreando.

La recuperación de las hembras fue mayor para aquellas cuyo cordero se destetó, en cuanto a peso las diferencias existentes entre ambos grupos de borregas no fue significativa, si embargo en lo que respecta a la condición corporal si existieron dichas diferencias ( $P < 0.05$ ).

Los nemátodos gastroentéricos fueron los únicos parásitos que presentaron conteos significativamente menores ( $P < 0.05$ ) en los corderos destetados que en los no destetados en ambos rebaños.

Se concluye que la estratificación de la producción puede producir aparentes beneficios, sin embargo un punto muy importante es que el productor no muestra interés por ella, ya que su objetivo de producción es el ahorro y autoconsumo.

## INTRODUCCION

A pesar de las adecuadas condiciones del territorio mexicano para explotar con ventajas a la especie ovina, ésta se ha mantenido marginada del desarrollo pecuario, localizándose la mayor parte de los ovinos en los sectores campesinos de menores recursos, donde los borregos son una forma de ahorro, sin pretensiones de negocio. Las posibilidades de inversión, crédito y en consecuencia de incorporar nuevas tecnologías, son así casi nulas, en todos los aspectos que influyen en la producción ovina (Tórtora, 1988).

### ESTADO ACTUAL DE LA OVINOCULTURA EN MEXICO

La producción ovina es una de las actividades menos dinámicas del sector pecuario, ya que al encontrarse en manos de productores de bajos recursos, se desarrolla como una actividad secundaria o complementaria. Dicha producción contaba con una población de 5 705 000 cabezas en 1993, de las cuales solamente el 2% correspondía a ovinos de raza pura. La producción de carne de ovino en el mismo año fue de 28 700 toneladas y el consumo de carne por habitante de 0.837 kg. Este consumo se cubrió en un 42% con la producción nacional y en un 58% con las importaciones, debido a la diferencia de precio en los productos ovinos importados y el estancamiento de la producción nacional; así, en 1993 el consumo de carne de ovino nacional fue de 28 672 toneladas y el consumo de carne importada fue de 39 286 toneladas (SG, 1994).

A diferencia de los datos ya citados, en el anexo del 5º Informe de Gobierno 1993, se estimó que la población ovina en 1993 fue de 3 914 774 cabezas, con una producción de carne en canal de 29 751 toneladas; lo que equivale a una extracción de 1 792 000 ovinos en pie (PEF, 1993).

Estos resultados reflejan que hoy en día la ovinocultura se encuentra en crisis. Los índices productivos registrados en los sistemas ovinos de México muestran una gran ineficiencia biológica y económica (Gardea y col., 1992).

Los problemas que enfrenta la ovinicultura nacional se pueden agrupar en dos grandes rubros: los de orden social y los de orden tecnológico, generalmente interrelacionados (Arbiza y De Lucas, 1992). De los diversos problemas de orden social destacan:

- a) El analfabetismo entre los productores de animales, existiendo una barrera al paso de información entre el técnico y las instituciones de apoyo o fomento, en ocasiones infranqueable.
- b) La tenencia de la tierra y la gran atomización de la propiedad. La inseguridad en la tenencia provoca la falta de mejoras en los predios, abandono de los mismos, carencia de créditos, cambios en el uso del suelo, etc.
- c) El tamaño de las familias es muy grande (entre 7 y 11.6 miembros) y los animales son atendidos por niños o ancianos, que no son capaces de realizar otras actividades más productivas.

Los mismos autores mencionan que dentro de los problemas de orden tecnológico están aquellos que involucran directamente al productor, los relacionados con las instituciones de educación superior, las de apoyo o fomento de tipo gubernamental y las de tipo estructural. Los que involucran directamente al productor son:

- a) La mayoría de los rebaños son muy pequeños, lo que afecta cualquier aplicación tecnológica.
- b) La mayoría de los productores desconocen las prácticas mínimas de manejo sanitario, reproductivo, nutricional y genético; se detectan tasas reproductivas de bajas a muy bajas. La falta de control lleva a pariciones en épocas difíciles, altas tasas de mortalidad, pubertad retrasada, corta vida productiva, consanguinidad, pérdidas de peso o estancamiento del crecimiento.
- c) La no suplementación y el desorden en la forma y en los lugares donde pastan, llevan a problemas de sobrepastoreo, provocando erosión o cambios en el tapete vegetal, proliferando plantas poco apetecibles o de menor valor nutritivo, lo que hace que el crecimiento de los animales se retrase, impidiendo así su integración al rebaño de cría o la posibilidad de alcanzar el peso necesario para salir al mercado.
- d) En el aspecto genético, la única selección es la del "animal bonito", que la mayoría de los casos no aporta ninguna mejora.
- e) Los aspectos sanitarios también son muchas veces mínimos o inexistentes. Las enfermedades de tipo infecciosas son frecuentes, provocando retrasos en el crecimiento, así como muertes.
- f) Las consultas de los problemas a los veterinarios son exiguas y generalmente las recetas las efectúan los dependientes de las farmacias, de acuerdo a el cuadro clínico que les explica el productor.
- g) Las instalaciones son escasas y en la mayoría de las veces se reduce a un corral de encierro.
- h) No existen registros mínimos, por lo cual se desconoce si los animales parieron o no, perdieron a sus crías, etc., esto ha contribuido a que la estructura del rebaño sea deficiente, de tal forma que

hay muchos animales improductivos. Así por ejemplo, el porcentaje de vientres en producción esta entre el 50 y el 60% y el de sementales entre el 2 y el 7%.

En lo referente a las deficiencias tecnológicas a nivel educacional y gubernamental, son muy serias y se han traducido en repetidos fracasos de cuanto plan de mejoramiento ovino ha sido propuesto. De las más importantes, dichos autores destacan:

- a) En términos generales, la enseñanza de la producción ovina es deficitaria en la mayoría de las instituciones de educación superior.
- b) Al haber fallas en el nivel formativo profesional, los técnicos que ocupan puestos dentro del sector gubernamental, tanto en planeación como en apoyo directo a los productores, no disponen de los elementos necesarios que les permita resolver los diferentes problemas y frenos de la producción, optando muchas veces por la copia y aplicación de esquemas o sistemas que no son funcionales o no corresponden a la realidad. De esta forma, todo el apoyo gubernamental en forma de crédito o facilidades de importación de animales de ple de cría se pierde continuamente.
- c) La investigación aún es escasa, existiendo además mucha desvinculación entre las instituciones, lo que hace que no se realice la investigación adecuada o que sea repetitiva, desperdiciando muchos recursos.

De acuerdo a Arbiza y De Lucas, (1992), de los problemas estructurales sobresalen:

- a) Hay falta de organización, tanto en producción como en distribución y comercialización. Debido a la falta de organización, los productores, sobretodo los pequeños, son presa de intermediarios o "coyotes" que les castigan el precio de la lana o de la carne. La desorganización del sector hace que no exista una cría ovina estratificada, que permita por ejemplo obtener animales de alto valor genético o de determinadas características, como son para engorda o cría, que sean productivos y que por lo tanto estén adaptados a las diferentes áreas borregueras.
- b) No se han desarrollado zonas que se caractericen por producir o mantener animales para cría, tampoco para engorda o finalización de corderos en áreas que por su mayor abundancia y disponibilidad de productos o subproductos agrícolas e industriales, sean más propicias.
- c) Por último, no existe ningún tipo de control en el sacrificio, por lo que se matan muchas hembras en edad productiva.

En la región central del país, que comprende los estados de México, Puebla, Tlaxcala y Michoacán (Alvarez y Hernández, 1982) habitan el 26.93% de la población ovina (INEGI, 1991). El Estado de México es el que ocupa desde hace más de 20 años el primer lugar en el número de cabezas (Arbiza y De Lucas, 1992) con una población de 512 289 cabezas (INEGI 1991). En un

cabezas (Arbiza y De Lucas, 1992) con una población de 512 289 cabezas (INEGI 1991). En un país tan extenso y de alta variabilidad ecológica como México, existen varios sistemas de manejo ovino, desde los extensivos pastoriles en potreros cercados del norte del país, hasta los de pajo del centro y sur. Existen además sistemas especiales como los transhumantes y de montaña de varias regiones (Arbiza y De Lucas, 1992).

La región de bosques del centro de México abarca tres millones de hectáreas ubicadas en los estados de México y Michoacán principalmente, y ocupan parte de Jalisco, Morelos, Puebla, Tlaxcala y Distrito Federal. La producción ovina de la zona forestal de Río Frio es representativa de la producción ovina en la región de bosques del centro de México (Orcasberro y col., 1982). El sistema de producción ovino existente en dicha zona forestal de Río Frio es el de montaña (Arbiza y De Lucas, 1992).

### LA PRODUCCION OVINA EN RIO FRIO

En 1982 surge el programa de investigación "Estudio del sistema de producción ovino en la zona forestal de Río Frio, México", iniciado por un grupo interdisciplinario de personas (Cuéllar, 1992). Este estudio se realizó mediante el análisis de sistemas, cuya primera etapa es el "diagnóstico estático", que comprendió la captación de información para la caracterización general del sistema; la etapa siguiente, denominada "diagnóstico dinámico" pretende la obtención de un conocimiento amplio del proceso para la toma de decisiones, los criterios que se aplicarán y una cuantificación precisa de la productividad del sistema (Cuéllar, 1989).

En 1982, Orcasberro y col., caracterizaron el sistema de producción ovino de Río Frio (diagnóstico estático) basándose en el análisis de los resultados de una encuesta aplicada a los propietarios de rebaños de borregos de esa región. Las principales características reportadas por los autores fueron:

- 1) El tamaño de los rebaños es pequeño con menos de 250 animales, con una composición promedio general de 54% de ovejas adultas, 16% de borregas de reemplazo, 24% de corderos, 1% de capones y 5% de carneros.
- 2) La atención del rebaño es con mano de obra familiar principalmente.
- 3) En cuanto a las razas y mejoramiento genético, se tiene que los rebaños están formados por animales corrientes de los cuales el 75% ha sido cruzado con alguna raza pura (Suffolk y

Rambouillet). Estos animales corrientes son rústicos, adaptados al medio ambiente, y con bajo potencial de producción. En cuanto al mejoramiento genético no se siguen programas definidos.

4) En lo que respecta a alimentación, el alimento básico es pastoreo en la zona de bosques durante todo el año por períodos de 8.5 horas por día. El 62% de los rebaños pastorea, además, en rastrojos durante noviembre - enero por períodos de 4 horas por día. En el invierno el 60% de los ganaderos suministra alimento suplementario a sus animales; entre ellos, la paja de avena es la más utilizada.

5) El aspecto reproductivo no es controlado; los carneros permanecen todo el año con las ovejas. Existe una marcada concentración de partos en los meses de noviembre y diciembre, disminuyendo hacia octubre y enero. La mayor proporción de servicios ocurren, en forma natural, desde mediados de mayo a mediados de julio, presentándose en el momento en que comienzan la época de lluvias y aumenta la temperatura media. La relación oveja/carnero promedio es de 9.7%. El porcentaje de particiones es el promedio del 59%. El porcentaje promedio de corderos logrados vivos es del 28%. El destete se presenta a los 5 meses con un peso de 17 kg para las hembras y 19 kg para los machos. Las borregas son servidas por primera vez a los 12 meses con un peso de 24 kg. El primer parto se presenta al año y medio con un peso de 25 kg.

6) Sanidad: La atención sanitaria es poco común. Los parásitos externos y las diarreas son los problemas que tienen mayor difusión, siguiéndoles problemas de patas, nariz, ojos y enfermedades reproductivas.

7) Producción: Los animales son livianos (35 kg). Los machos salen al mercado con 24 kg de peso a los 16 meses de edad. La producción de lana es baja (1.5 kg de lana sucia / animal / año) en cantidad y en calidad.

8) El objetivo principal de la producción es el ahorro y consumo familiar.

Estas características permiten concluir que la producción ovina en la zona forestal de Río Frío es de tipo tradicional no comercial, ya que no utiliza tecnología moderna y el objetivo principal de la producción es el ahorro y consumo familiar (Cuéllar, 1989).

En cuanto al diagnóstico dinámico se han realizado una serie de trabajos de investigación que han considerado aspectos de alimentación, sanidad, reproducción, etc. (Gardea, 1992). Mencionando a continuación algunos resultados:

## ESTRUCTURA DE LOS REBAÑOS

En 1986, Vázquez y Guillén analizaron los aspectos zootécnicos de los borregos de la región, encontrando una gran diversidad de fenotipos entre y dentro de los rebaños. Se confirma que son animales muy ligeros de peso ( $34.1 \pm 6.3$  kg), el cual alcanzan aproximadamente a los dos años de edad. La estructura de los rebaños ovinos en la región de Río Frio fue la siguiente: hembras 37%, carneros 2%, corderos 21%, ovejas de reemplazo 39%.

## ALIMENTACION Y NUTRICION

En cuanto a la alimentación y nutrición, Orcasberro y Fernández en 1982 observaron, en el ejido de Río Frio, que un rebaño de borregos, manejado por pastores, recorría por lo menos 4 km desde el aprisco hasta el área de pastoreo en un terreno con pendientes del 3 al 6% y que permanecían aproximadamente 8 hrs/día en pastoreo. Los autores señalan que bajo estas condiciones, una borrega de 50 kg de peso requiere de 312 Kcal/día, en pendientes del 3%, a 384 Kcal/día en pendientes del 6%. Partiendo de la base de que una borrega de 50 kg de peso necesita 1180 Kcal de energía neta/día para mantenimiento en condiciones de corral, se puede estimar que el desplazamiento del rebaño desde el aprisco hasta el área de pastoreo incrementa los requerimientos del animal en un 26 - 33%. A su vez, la actividad de pastoreo incrementa las necesidades en un 18%. Esto significa que las necesidades de mantenimiento se incrementarían en un 44 - 51% con respecto a las condiciones de corral, sin tomar en cuenta el efecto del clima. En condiciones de libre pastoreo el incremento de las necesidades estará en función, además, de las características de la vegetación y de la distribución del agua para beber y de saladeros en los potreros. Los autores citan a Blaxter (1962) el cual estima que las necesidades de energía para mantenimiento pueden incrementarse entre el 40 y el 70% debido al pastoreo; también citan al NRC (1975) que estima que este aumento puede oscilar entre el 10 y el 100%.

Alvarez y Hernández en 1982 señalan que en las explotaciones ovinas existentes en Río Frio se utiliza un sistema de pastoreo continuo; en el que el ganado permanece todo el año en el pastizal. La disponibilidad de forraje en la zona está condicionada a los factores ambientales, básicamente al clima, que determinan la abundancia o escasez del pastizal. Este último hecho se hace crítico en época de sequía, redundando negativamente en la producción de los rebaños. En invierno, la calidad del forraje seleccionado tiene los siguientes valores: Proteína cruda (PC) 5.5 - 9.8%, digestibilidad in vitro de la materia orgánica (DIVMO) de 38.5 - 42.8%, y consumo

de materia orgánica digestible (CMOD) de 18.2 - 23.3 g / día / peso vivo (kg). De estos resultados se concluyó que la calidad del forraje fué muy baja, lo cual ocasionó que durante el periodo experimental los animales perdieran 47 g / animal / día. En otoño, se realizaron dos muestreos, uno al inicio y otro al final de la estación. En el primer muestreo se obtuvieron los siguientes valores: PC 11.1% y DIVMO de 52%. Y en el segundo muestreo la DIVMO fué de 43% y la PC fué de 6.3%. En este periodo los animales tuvieron una ganancia diaria de peso (GDP) de 44 g/ animal. El CMOD fué de 27.5 g/ día / PV (kg).

La máxima ganancia por hectárea (15.9 kg) fue obtenida con 3.07 borregos por hectárea pastoreando durante 117 días a partir de agosto.

Los valores observados de PC y DIVMO en el forraje seleccionado, y de CMOD, indican que es un alimento de muy baja calidad que no satisface los requerimientos para mantenimiento señalados por el NRC (1975). Los autores citan que de acuerdo a Michalk y Saville (1979) se puede esperar una respuesta a la suplementación proteica cuando borregos en pastoreo consumen dietas con menos del 7% de PC y / o menos del 45% de digestibilidad de la materia seca. Así los autores concluyen que la calidad del forraje disponible en invierno, en términos de contenido de PC, digestibilidad de la materia orgánica y consumo, impone un estado de subnutrición severo a los ovinos que no pueden corregirse mediante modificaciones en la carga animal, por lo cual se plantea como necesario evaluar alternativas de suplementación invernal (Alvarez y Hernández, 1982).

Por lo tanto, como se puede observar, la producción ovina en la región de Río Frío depende básicamente del aporte forrajero existente, encontrándose así, épocas críticas donde el pastizal decrece en cantidad y calidad dando como consecuencia alta mortandad debidas a neumonías y / o envenenamiento con plantas tóxicas. El problema de las neumonías se ve agravado por la mala condición de los animales; y por lo que respecta al envenenamiento con plantas tóxicas, en la región de Río Frío se han identificado especies de los géneros *Senecio* y *Astragalus* (Mass et al., 1981, citado por Alvarez y Hernández, 1982), algunas de las cuales son tóxicas. En general, los animales en pastoreo, adaptados a determinado ambiente no consumen plantas tóxicas, a menos que se encuentren hambrientos y / o la planta tóxica este fácilmente disponible (Sperry et al., 1968, citado por Alvarez y Hernández, 1982). Esta situación se puede presentar cuando desaparecen del tapiz vegetal aquellos componentes más palatables restringiéndose la oportunidad de selección de los borregos (Alvarez y Hernández, 1982).

## SANIDAD

Cuéllar y col. en 1984, realizaron un trabajo acerca de los aspectos sanitarios de la producción ovina en la zona de Río Frio, en la cual se encontró que la mayoría de los problemas, salvo algunas excepciones se presentaron en los meses en que los animales manifestaban una marcada desnutrición, llegando ésta a manifestarse clínicamente como abandono y/o hipoglucemia de los corderos, debido a que sus madres producían una pobre o nula cantidad de leche. En lo referente a enfermedades infecciosas se observó, en el mismo trabajo, que la mayoría de los padecimientos coincidieron con las épocas de parto y sequía. Orcasaberro y col.(1982), en el diagnóstico estático, señala que los parásitos externos y las diarreas fueron los problemas sanitarios más difundidos, siguiéndole problemas de patas, nariz, ojos y enfermedades reproductivas. Otros de los problemas infecciosos más comunes son: la queratoconjuntivitis, que esta asociada a factores como hacinamiento, corrales muy cerrados y a las nevadas. Las neumonías, que se diagnosticaron a la necropsia en animales adultos, tuvieron aparentemente como factor predisponente la penuria alimenticia. Aunque se acepta que la mayoría de los padecimientos infecciosos tienen como origen errores de manejo, se presentaron problemas directamente ocasionados por ignorancia o negligencia de los ovinocultores en el manejo de los animales, tal es el caso de traumatismos que frecuentemente produjeron fracturas y hasta la muerte de ovinos. Los padecimientos relacionados con la reproducción fueron la distocia en todos los rebaños, así como el nacimiento de corderos malformados, en rebaños con mayor número de animales. Las enfermedades infecciosas presentes en la zona son Melophagus ovinus, verminosis gastroentérica, coccidiosis, neumonía, queratoconjuntivitis, pododermatitis y ectima contagioso (Cuéllar y col., 1984).

Cuéllar y col. (1984) mencionan que la parasitosis externa más difundida, ya que ha sido detectada en el 100% de los rebaños, es la infestación por Melophagus ovinus. Esta frecuencia de infestación también la reporta Paz (1990), el cual realizó un estudio epizootiológico de la infestación por Melophagus ovinus en Río Frio, México, en él se observó que la época en que la infestación por dicho parásito es más crítica se puede ubicar en la estación de invierno y principios de primavera. Así mismo, la trasquila a intervalos es una práctica de manejo que favorece la presencia de M. ovinus en la zona estudiada. Ramírez y col. (1991) reportan que la flumetrina por vía epicutánea tuvo una eficacia contra Melophagus ovinus del 100% después de 90 días de su aplicación. Así concluyen que este medicamento es una buena opción farmacológica contra el parásito, ya que bajo las condiciones ambientales que prevalecen en la zona de Río Frio, los baños de inmersión ocasionan la muerte de los corderos.

En la zona forestal de Río Frio, México, la nematodiasis gastroentérica se presentó en forma subclínica. Sin embargo, los rebaños más numerosos tuvieron manifestaciones clínicas de esta parasitosis (Cuéllar y col., 1984). Los géneros de nemátodos gastroentéricos y su porcentaje de presentación según Monjaraz (1984), fueron:

Género	Porcentaje
<u>Trichostrongylus</u>	57.26
<u>Ostertagia</u>	26.49
<u>Cooperia</u>	4.27
<u>Oesophagostomum</u>	3.41
<u>Bunostomum</u>	0.85

Bello y Hernández (1993), reportan que el género predominante en la zona de Río Frio para los rebaños en los que trabajaron fue Ostertagia spp, seguido en orden de importancia por el género Haemonchus spp. El género cuya prevalencia fue menor durante la identificación microscópica, fue Oesophagostomum spp (0% a 6%).

Monjaraz (1984), en el estudio anteriormente mencionado, determinó que la producción de huevos de nemátodos gastroentéricos aumentó en los meses de menor temperatura y mayor precipitación pluvial. La temperatura óptima fue de 8 a 10 °C y una precipitación pluvial promedio de 30.5 mm. También observó la relación que hay entre el parasitismo de las ovejas y el de los corderos, ya que al aumentar la producción de huevos de nemátodos gastroentéricos en las ovejas, aumentaba también en los corderos. Después de los principales meses de parición que son noviembre y diciembre, también se reflejó el aumento de producción de huevos de nemátodos gastroentéricos en los corderos, produciéndose posiblemente el fenómeno de alza post parto.

La existencia de Moniezia spp en Río Frio, México, fue determinada por Monjaraz en 1984, observando que tuvo una presentación irregular durante octubre de 1982 a mayo de 1983. En rebaños que poseían más de 79 animales se presentó en forma evidente la infestación. Cuéllar y col. (1984), mencionan que la eliminación de proglótidos, y por ello de huevos de Moniezia spp, disminuye al aumentar la temperatura. En forma inversa, la precipitación pluvial favoreció la presencia de parásitos.

Almaguer y Montejano (1994), realizaron un estudio tanto cuantitativo como cualitativo de la eliminación de ooquistes de *Eimeria* spp. En cuanto al análisis cuantitativo señalan que existe la tendencia de los ooquistes a ir decreciendo en corderos conforme disminuye el número poblacional y a permanecer constantes, con un pequeño incremento hacia el final del trabajo, en adultos. También observaron que los animales mejor nutridos son capaces de responder con mayor inmunidad a la enfermedad, obteniendo los promedios más bajos de ooquistes por gramo de heces. Así tenemos que los corderos y adultos sin suplementar tuvieron respectivamente 1738 y 371 ooc/gr/h. Y que los rebaños con suplemento presentaron en promedio 845 ooc/gr/h para los corderos, y 381 ooc/gr/h para los adultos. En el análisis cualitativo las especies identificadas fueron: *E. crandallis*, *E. parva*, *E. ovina*, *E. faurei*, *E. absata*, *E. pallida*, *E. granulosa*, *E. intricata*. La especie que se encontró en mayor porcentaje en corderos fue *E. crandallis* con 32.4%, seguida por *E. parva* con 26.2% y *E. ovina* con 17.2%. Las especies con mayor porcentaje en adultos fueron *E. crandallis* con 31.2%, *E. parva* con 26.4% y *E. ovina* con el 12.9%. Las especies con menor frecuencia en corderos fue *E. granulosa* con 0.1% y la especie con menor porcentaje en adultos fue *E. absata* con 0.2%. Estos autores señalan que a pesar de haber encontrado especies virulentas como *E. parva*, *E. ovina* y *E. absata* en la población ovina estudiada, no se observaron signos clínicos marcados.

Cuellar y col. (1984) observaron, en Río Frío, que el número de ooquistes eliminados disminuye a medida que la temperatura aumentaba. En forma inversa, la precipitación pluvial, favoreció la presencia de parásitos.

En 1985, Reyes, realizó un estudio de la presencia de nemátodos pulmonares en ovinos de Río Frío. De los resultados, se concluyó que el porcentaje total de animales positivos al *Dictyocaulus filaria* encontrado en los nueve meses de estudio (de marzo a noviembre) fue del 12.60% tanto hembras como corderos, siendo dicho parásito el único nemátodo pulmonar identificado. Se observó una relación de los factores ambientales como época de lluvias, frío y humedad para la presentación de la verminosis pulmonar, los porcentajes más altos se encontraron en los meses más húmedos y fríos de agosto (21.33%) a octubre (20%). La edad fue otro factor involucrado en la presencia del parásito, ya que se encontró un porcentaje más alto (16.8%) en los corderos en comparación a las hembras adultas (8.11%).

En 1986 Juárez y Díaz realizaron un estudio epizootológico de las larvas de *Dictyocaulus filaria* en borregos adultos y jóvenes en Río Frío. En este trabajo, se encontró que los meses donde se

obtuvo el mayor porcentaje de positividad a la Larva de Dictyocaulus filaria, en los pastos destinados a la alimentación de los animales, fueron los meses de mayo, agosto, septiembre y diciembre, donde la temperatura osciló entre 8 y 11 °C y la precipitación pluvial fluctuó de 0.2 mm. a 4.5 mm. Por lo tanto, la climatología de la región es apropiada para la supervivencia y desarrollo de las larvas de Dictyocaulus filaria.

También se observó que en los meses de octubre, noviembre y diciembre de 1986, la temperatura fue un factor determinante para la supervivencia de la L3, por lo tanto, ésta junto con la precipitación pluvial provocó que hubiera una mayor supervivencia de dichas larvas y a la vez aumentó la posibilidad de infestación a ovinos pastantes en dichas zonas (Juárez y Díaz, 1987).

En las muestras de heces estudiadas durante abril a diciembre de 1986, solamente el 14.03% resultaron positivas a Dictyocaulus filaria. Del cual el 33.8% correspondió al primer período (abril-julio de 1986) y de un 62.6% para el segundo (agosto-diciembre de 1986). De los muestreos realizados en la zona de pastoreo, el 42.85% fueron positivos a la dictiocaulosis. Las muestras positivas fueron tomadas de fines de octubre a fines de diciembre (Juárez y Díaz, 1987).

Al terminar el estudio, se llegó a la conclusión de que tanto la dictiocaulosis como la muerleriosis son enfermedades enzooticas en la región de Río Frio, Estado de México. Los animales de esta región están bien adaptados y por lo tanto estas parasitosis son de difícil diagnóstico y no se presenta el cuadro clínico normalmente esperado; así mismo, se concluyó que los problemas neumónicos en esta zona ocupan un lugar secundario en orden de importancia con respecto a otros padecimientos, ya que el principal problema detectado es de tipo alimenticio, constituyendo parte de un cuadro morboso por diversas etiologías (Juárez y Díaz, 1987).

#### **ASPECTOS REPRODUCTIVOS**

González y Cuéllar (1991), realizaron un estudio de la eficiencia reproductiva de los rebaños ovinos de Río Frio, México. La mayoría de los partos (75.1%) ocurrieron entre diciembre y marzo, no registrándose ningún parto entre agosto y octubre. La permanencia de los corderos con sus madres, hace que el anaestro lactacional se alargue, forzando a un destete natural entre los seis y nueve meses de edad (González y Cuéllar, 1991).

Los resultados referentes a la fertilidad pueden considerarse como buenos en promedio, ya que fué del 83.8%, oscilando entre un 65.5 y 94.8%. Solamente tres rebaños rebasaron el 100% de prolificidad, siendo el mayor de 105.7%, situación que puede ser debida a las condiciones nutricionales de las ovejas. El porcentaje de procreo relativo varió entre un 48.6 y 94.7% (promedio del 66.2%). Se ha consignado que para que un rebaño resulte eficiente, el porcentaje de procreo debe rebasar el 70%. El coeficiente de crianza se encontró entre 48 y 94.7% (González y Cuéllar, 1991).

La mortalidad de corderos desde el nacimiento hasta los 90 días fue del 12%, porcentaje considerado como aceptable para las condiciones climáticas y de explotación de la zona. La mayor cantidad de muertes se registraron entre enero y junio, época en que la cantidad y calidad del forraje disponible disminuye en forma considerable (González y Cuéllar, 1991).

En 1992, Zumaya y Valero estimaron la producción láctea en borregas criollas en Río Frio. En el cual determinaron que la producción lechera no se afectó en forma significativa durante 15 semanas. La producción láctea se valuó en tres explotaciones, para la 3 la producción láctea fue de  $195.99 \pm 119.58$  g y la ganancia diaria de peso en corderos fué de  $156.39 \pm 58.70$  g; para la 2 la producción láctea fue de  $200 \pm 113.58$  g y la ganancia diaria de peso de  $116.57 \pm 60.87$  g; y para la 1 la producción láctea fue de  $139.44 \pm 115.86$  g y la ganancia diaria de peso de  $36.67 \pm 45.45$  g.

Gómez y Bermúdez (1991), citados por Zumaya y Valero (1992), reportan ganancias promedio de  $195 \pm 72$  g y producciones estimadas de leche de  $636 \pm 157$  g por día en praderas de riego. Así la producción de las explotaciones se encuentra por debajo de los datos manejados en la literatura.

Los resultados del trabajo de Zumaya y Valero (1992) están asociados a un manejo inadecuado del corderaje y de la nutrición de las madres, que en el caso particular de la primera explotación consistió en praderas nativas, con heladas durante el invierno, con 5 a 6 horas de pastoreo por día y suplementación con rastrojo de maíz. Las otras dos explotaciones pastorearon en las mismas condiciones pero en un tiempo de 10 a 12 horas por día, realizaron suplementación con rastrojo, y en el caso de la explotación número 3, ocasionalmente con concentrado comercial (16% de proteína).

## EFFECTOS DE ALGUNOS ASPECTOS SANITARIOS SOBRE LA PRODUCTIVIDAD EN REBAÑOS OVINOS (Parasitosis gastroentéricas y pulmonares)

Uno de los principales problemas que afronta la ganadería ovina, son las parasitosis, las cuales son importantes por las pérdidas económicas, su bajo rendimiento y la disminución de la productividad de los animales afectados (Santos, 1984, citado por Farias, 1988). Dentro de las parasitosis de los ovinos, las nematodosis gastroentéricas, son las más severas (Quiroz, 1984, citado por Farias, 1988).

Todos los nemátodos gastroentéricos producen huevos que son arrojados en las heces de borregos infectados. Estos huevos, a excepción del Nematodirus, contienen dentro el primer estado larvario (L1), el cual muda al segundo estado larvario (L2) y posteriormente al tercer estado larvario (L3), que es el infeccioso, a excepción del Trichouris en el que la L1 es el estado infeccioso, todos los estados infecciosos son ingeridos con la hierba. Bajo condiciones óptimas el ciclo entero de vida libre es realizado en 7 a 10 días. Cuando el estado infeccioso es ingerido, se desarrolla la L4 y la L5, en un plazo de 15 a 22 días, posteriormente se lleva a cabo el apareamiento y nuevamente los huevos escapan en las heces. En el caso del Nematodirus la L3 se desarrolla dentro del huevo (Jensen, 1988).

La L4 de los nemátodos gastrointestinales pueden retardar su desarrollo (hipobiosis o "larva arrestada") en la submucosa abomasal o intestinal, que sirve a los parásitos para asegurar su supervivencia cuando las condiciones ambientales no son propicias para su desarrollo. Los factores que contribuyen a la inhibición del desarrollo de las larvas son de tipo ambiental, una acumulación significativa de parásitos presentes y la inmunidad del hospedador (Cuéllar, 1986). La reanudación del desarrollo larvario se realiza sincrónica o asincrónicamente; después de eliminar la población adulta existente por medio de un antihelmíntico o después del parto, esto último se debe a que hay una relajación inmunitaria inmediata al parto, ya que la hormona lactogénica prolactina ejerce un efecto depresor sobre el componente celular del sistema inmune (Armour, 1982).

La forma subclínica de la nematodiasis gastroentérica ocasiona graves trastornos fisiológicos y metabólicos que sólo serán evidentes hasta la evaluación productiva del animal (Dargie, 1980, citado por Cuéllar y col., 1984), así, el metabolismo de un animal puede adaptarse a una determinada carga de parásitos sin mostrar manifestaciones clínicas de enfermedad pero

padeciendo una reducción importante en la eficacia con que utiliza los nutrientes (Sykes y Coop, 1982).

La especie de parásito influirá en las consecuencias metabólicas de cualquier infestación mediante el ciclo vital y las lesiones que provoca, el órgano afectado y los efectos sistémicos generales (Sykes y Coop, 1982).

El *Haemochus contortus* se alimenta por succión de sangre de la mucosa, lo que ocasiona anemia. En el caso de *Ostertagia circumcincta*, la larva penetra a las glándulas gástricas, causando una severa gastritis hiperplásica. El crecimiento de la larva en este tiempo causa una destrucción de las células pepsinógenas y parietales, las cuales son reemplazadas con células no funcionales. El *Trichostrongylus axei* es muy patógeno para corderos, penetra en la mucosa del abomaso y ahí se desarrolla (Jensen, 1988), provocando amplias lesiones (Sykes y Coop, 1982).

Estos tres parásitos provocan suficientes lesiones en las células parietales para alterar la secreción y, consiguientemente elevar el pH del abomaso desde valores normales de 2 - 3 hasta 6 - 7. Para la conversión del pepsinógeno en el enzima proteolítico activo pepsina, se precisa un pH inferior a 4.0, y como el existente es de 6 - 7, hay una alteración en la digestión proteolítica, existiendo una reducción del 25% de la digestibilidad del nitrógeno. Sin embargo esta alteración en la digestión proteolítica es compensada por un incremento de la digestión proteolítica de naturaleza pancreática (Sykes y Coop, 1982). El aumento en el pH ocasiona severas diarreas, dicho aumento también se debe al crecimiento adicional bacteriano en el abomaso y a la digestión disminuida (Jensen, 1988).

La disminución de la productividad de los corderos infestados por *Ostertagia* y *Trichostrongylus axei*, se debe fundamentalmente a la reducción en la ingestión de alimentos (Coop y Christie, 1988). Sin embargo, a medida que los animales desarrollan resistencia frente a la infestación, la cual parece intensificarse mediante una buena nutrición, al aumentar la edad del huésped y por una exposición pravia a los vermes (Sykes y Coop, 1982); el apetito y la tasa de crecimiento alcanzan gradualmente la normalidad. Los ovinos nativos o "criollos" son considerados más resistentes de adquirir la enfermedad (Cuéllar, 1988). El aumento experimentado por el pH del abomaso en tales infestaciones puede influir sobre procesos fisiológicos sensibles al pH que tienen lugar en porciones más distales del tracto digestivo. Aumentos del pH en el intestino delgado proximal hasta valores superiores a 6.5 que determinan la precipitación del fosfato cálcico (Smith, 1969, citado por Sykes y Coop, 1982), han sido registrados en el parasitismo del abomaso (Mapes

& Coop, 1970, citado por Sykes y Coop, 1982) y teóricamente podría anticiparse en tales casos una interferencia con la absorción de calcio y fósforo. Debido a esto existe una reducción específica en la deposición mineral en el esqueleto de animales con parasitismo en abomaso (Sykes y Coop, 1982). También se reduce la cantidad de matriz ósea y se piensa que estos efectos sobre el esqueleto son consecuencias de alteraciones en la disponibilidad tanto de energía como de proteína más que de la mala absorción de minerales. El efecto sobre el desarrollo del esqueleto puede ser importante en la producción de corderos de cebo, ya que al ser menor la estructura ósea de soporte, puede limitarse en cierto modo, la cantidad de músculo depositado (Coop y Christie, 1988).

En el caso de los parásitos del intestino delgado, uno de los parásitos involucrados es el Trichostrongylus colubriformis, el cual ocasiona intensa atrofia de las vellosidades, engrosamiento de la mucosa y falta de desarrollo de las microvellosidades; esto último también es ocasionado por Nematodirus battus. Así existen reducciones en la absorción de aminoácidos, grasas y minerales, aunque puede ser considerable la absorción compensatoria en las regiones distales del conducto intestinal que moderara los efectos en el alimento (Sykes y Coop, 1982). Por lo tanto, la escasa tasa de crecimiento de los animales infestados se debe principalmente a la reducción del aporte de nutrientes. Además se reduce la retención de nitrógeno, dando lugar a canales de escasa calidad, incluso en infestaciones a niveles subclínicos. Una parte de la reducida eficacia en la conversión de alimentos de los animales parasitados está asociada con la elevación de las tasas de intercambio de proteínas hemáticas e intestinales, lo que limita la disponibilidad de aminoácidos para la síntesis de proteínas del músculo y la lana (Coop y Christie, 1988).

La baja retención de calcio y fósforo es una característica del parasitismo intestinal. Así puede interrumpirse totalmente la deposición mineral en el esqueleto y animales infestados continuamente por larvas del Trichostrongylus colubriformis. La patología ósea puso de manifiesto un descenso acentuado en el crecimiento de los huesos. La osteoporosis mineral, es decir, una reducción en la deposición de matriz ósea y en su grado de mineralización, unida a la concurrente hipofosfatemia y normocalcemia señalan una alteración específica en la absorción de calcio y fósforo (Sykes y Coop, 1982).

En el caso del parasitismo del intestino grueso el Oesophagostomum columbianum penetra en la mucosa del intestino grueso y de la porción distal del intestino delgado, causando ulceraciones de la superficie mucosa y ocasionalmente de la serosa, lo que causa una aceleración del peristaltismo y por consiguiente diarrea, lo cual se presenta en los estados iniciales,

posteriormente hay constipación. Este parásito puede ocasionar pérdidas de hasta el 50% del peso vivo. *Chabertia ovis* ocasiona daños leves y con poca importancia económica. *Trichuris ovis* es un nemátodo levemente patógeno, que se localiza en la mucosa del ciego ocasionando colitis, que clínicamente es insignificante (Jensen, 1988).

La forma clínica de la verminosis gastroentérica no se presenta en la mayoría de las veces, ya que la enfermedad es subclínica, y cuando se presenta, generalmente afecta a animales jóvenes en desarrollo, los cuales presentan disminución considerable en el peso, retraso del crecimiento, diarrea, emaciación, mucosas pálidas, edema submaxilar, disminución en el consumo y caída de la lana. Puede presentarse la muerte a consecuencia de los trastornos digestivos y metabólicos provocados por los parásitos. Los animales recuperados suelen quedar subdesarrollados (Cuéllar, 1986).

La cestodosis es una enfermedad parasitaria ocasionada por la presencia de cestodos adultos en el intestino delgado de los rumiantes (Cuéllar, 1986). Las infestaciones por tenias ejercen poco efecto evidente sobre la salud del ganado, pero las de carácter masivo en animales jóvenes pueden producir retraso en el crecimiento (Blood et al., 1990).

Los agentes etiológicos son los cestodos *Moniezia expansa* y *Moniezia benedeni*. Su ciclo biológico es indirecto y utiliza como hospedador intermediario a los ácaros terrestres de la familia Oribatidae, los cuales son habitantes normales del suelo en pastizales, praderas y agostaderos (Cuéllar, 1986). Así los rumiantes se infestan al ingerir con el pasto ácaros infestados, en los cuales se desarrollan los cisticercoides, que es la fase infestante (Soulsby, 1987).

Los parásitos afectan al huésped por competencia por elementos nutritivos, excreción de materiales tóxicos, y debido a su longitud, dificultando la movilidad del intestino (Blood et al., 1990).

Como anteriormente se mencionó, la mayor parte de las infestaciones no causan signos clínicos, pero a veces puede causar falta de crecimiento, deficiencia en el crecimiento de pelo, estreñimiento, diarrea, disentería y a veces anemia. Estos signos suelen quedar restringidos a animales de menos de seis meses de edad, que se observan a la inspección desmedrados y panzudos (Blood et al., 1990).

La coccidiosis es una enteritis contagiosa provocada por infección con especies de *Eimeria* (Blood et al., 1990). La mayoría de las ovejas están normalmente infestadas por diversas especies

de coccidios y, en algún momento, la mayoría de los corderos eliminan gran número de ooquistes fecales sin mostrar ningún efecto perjudicial (Joyner, 1988). La coccidiosis afecta fundamentalmente a animales jóvenes, de cuatro a seis meses de edad (Soulsby, 1987). Las especies principales que se encuentran involucradas en los casos clínicos de coccidiosis en ovinos son: *E. ovina*, *E. ovinoidalis* y *E. absata* (Cuéllar, 1986). La fuente de infección son las heces de animales clínicamente enfermos o de portadores sanos, y se adquiere mediante la ingestión de agua o alimento contaminado. Las coccidias son protozoarios intracelulares del epitelio de la mucosa intestinal. Los ooquistes esporulados, que son los infectantes, son ingeridos y dentro del hospedero llevan a cabo una reproducción asexual (esquizogonia) y otra de tipo sexual (gametogonia). Fuera del animal, en el piso, las coccidias se reproducen asexualmente (esporogonia), dando origen a ooquistes esporulados (Cuéllar, 1986). La capacidad patogénica de una especie dada depende, entre otros factores de la actividad y del tamaño de los estadios multiplicativos, de su localización en el aparato digestivo, del grado de invasión tisular y de la rapidez con que el hospedador inicie la respuesta inmunitaria. Los coccidios originan pérdida de células epiteliales del intestino, la cual se acompaña de atrofia de las vellosidades, lo que da lugar a la disminución de la eficiencia de la absorción de nutrientes que conduce al estado de improductividad de los animales, el cual suele ser el primer signo de la enfermedad (Joyner, 1988).

Por otra parte los capilares de la lámina propia dañados presentan hemorragia dentro de los tejidos y hacia el lumen intestinal, esta hemorragia causa anemia e hipoproteinemia (Jensen, 1988). Las lesiones causadas favorecen las infecciones bacterianas secundarias, así como aumento del peristaltismo con pérdida de electrolitos y agua, que junto con la anemia e hipoproteinemia, pueden desencadenar la muerte del animal. Las lesiones de coccidiosis severas pueden permanentemente impedir recobrar la capacidad de los corderos para usar eficientemente el alimento (Jensen, 1988).

Para que la coccidiosis se presente en una explotación son necesarios factores de tipo determinante y otros asociados. Los factores de tipo determinante son humedad relativa mayor al 25%, contaminación de agua y alimento con heces que contengan ooquistes, la edad de los animales afectados que son fundamentalmente jóvenes. Los factores asociados son aquellos que, conjuntamente con los determinantes, proporcionan las condiciones favorables para la presentación de la coccidiosis. Los factores asociados son: hacinamiento, corrales muy cerrados, con falta de ventilación y con pisos poco permeables que permitan la acumulación de líquidos, convivencia de animales jóvenes y adultos en el mismo corral, así como estrés en los corderos causado por

destete y castración (Cuéllar, 1986), otras enfermedades o inclemencias climatológicas (Blood et al., 1990).

La inmunidad específica a cada especie se desarrolla después de una infección, de manera que los animales jóvenes expuestos por primera vez, son a menudo más susceptibles a una infección grave y a las manifestaciones clínicas de la enfermedad que los animales de mayor edad (Blood et al., 1990).

El primer signo que se observa en los animales enfermos es la eliminación de heces pastosas o diarreicas de color verdoso o café, que en muy pocas ocasiones se acompaña de estrias de sangre. Los corderos se deprimen, manifiestan dolor abdominal, el apetito disminuye y pierden peso. La cola, el perineo y los miembros posteriores, están sucios con apelotonamiento de heces y lana (Cuéllar, 1986). La diarrea suele continuar durante dos semanas pudiendo los corderos morir, a consecuencia de ella, o de deshidratación, sin embargo la mayoría se recuperan y no es frecuente una mortalidad mayor del 10% (Soulsby, 1987). Los corderos recuperados llegan a quedar subdesarrollados siendo ineficientes desde el punto de vista productivo (Cuéllar, 1986).

La etiología de la neumonía verminosa son tres nemátodos: Dictyocaulus filaria, Muellerius capillaris y Protostrongylus rufescens (Jensen, 1988), este último parásito no se ha diagnosticado en México (Contreras, 1986).

La neumonía verminosa es una enfermedad crónica de los ovinos, y es caracterizada clínicamente por dificultad para respirar y patológicamente por bronquitis y bronconeumonía. Las pérdidas económicas son bajo aprovechamiento del alimento, crecimiento retardado, reducción de la producción de carne y lana, muerte, costos de prevención y programas de tratamiento (Jensen, 1988).

Dictyocaulus filaria es el más virulento de los nemátodos pulmonares (Jensen, 1988). Se localiza en el lumen de los bronquios y bronquiolos del pulmón. El parásito se transmite a través del consumo de alimento contaminado con larvas infectantes (L3) (Martínez, 1986). Los huevos pueden eclosionar en el pulmón pero generalmente se expulsan y degluten emergiendo la larva de primer estado durante el tránsito por el tracto digestivo del hospedador, siendo eliminada con las heces (Soulsby, 1987). Para su vida libre, la larva requiere humedad y una temperatura moderadamente fría para su sobrevivencia (Jensen, 1988). Los animales jóvenes se afectan con

mayor frecuencia, pero puede presentarse a todas las edades y es normalmente crónica. Los signos son disnea, respiración más rápida de lo normal, a la auscultación puede haber ruidos pulmonares anormales, moco y puede presentarse así como infecciones bacterianas secundarias (Soulsby, 1987).

Muellerius capillaris se localiza en el parénquima pulmonar, es menos virulento y usualmente no causa manifestaciones clínicas (Jensen, 1988). Los huevos se desarrollan en los pulmones del hospedador, y la larva de primer estado se elimina con las heces (Soulsby, 1987). Dichas larvas resisten un grado de desecación medio, son más activas a temperaturas relativamente bajas (17-27 °C), no mueren por congelación y requieren un caracol hospedador intermediario. Los adultos viven en los alveolos y el parénquima pulmonar, especialmente en el tejido subpleural. Los parásitos producen unos nódulos grisáceos de hasta unos dos cm. de diámetro (Soulsby, 1987).

El Muellerius capillaris normalmente no infesta corderos menores de seis meses de edad, pero a partir de ella la prevalencia aumenta. Los animales infestados no presentan signos clínicos, pero las infestaciones intensas debilitan los pulmones y contribuyen a degradar el estado general y la resistencia del hospedador. Son corrientes las infecciones bacterianas secundarias de los nódulos que, a veces, se unen para formar lesiones sépticas (Soulsby, 1987). Este verme que es relativamente inocuo, puede constituir un factor limitante en la producción de corderos (Blood et al., 1990).

## **ESTRATIFICACION DE LA PRODUCCION**

Después del estudio sobre el funcionamiento de un sistema de producción agropecuario, surgen recomendaciones para optimizar los recursos y en consecuencia la producción. Las recomendaciones para el sistema de producción ovina en Río Frio, conllevan a la elaboración de paquetes tecnológicos que puedan ser adoptados por el cuerpo técnico y los propietarios de los animales, siempre en beneficio al sistema (Cuéllar, 1989).

Los paquetes tecnológicos, para el caso específico de la ovinicultura de Río Frio, deben tener su parte medular en lograr la estratificación de la producción (Cuéllar, 1989).

Con el concepto de estratificación de la producción se puede entender el dividir el proceso productivo en dos importantes rubros, por un lado, la producción de crías en el pastizal y por el otro la terminación o engorda de esos corderos en un lugar diferente, en forma intensiva y con los insumos alimenticios de la región (Cuéllar y col., 1991).

Esta estratificación de la producción podría tener, entre otros, los siguientes beneficios inmediatos (Cuéllar y col., 1991):

- 1) Control reproductivo, destetando a los corderos y enviándolos a un lugar diferente al que permanecen las ovejas. Además se definirían los cruzamientos y épocas de empadre.
- 2) Mejor calidad del cordero producido. El cordero ya destetado, al recibir una alimentación de mejor calidad, mejora en cuanto a su tasa de crecimiento, produciendo animales jóvenes con buenos pesos al mercado.
- 3) Disminución del desgaste de la borrega. La hembra ya separada del cordero tiene tiempo para su recuperación, favoreciendo el reinicio de su actividad reproductiva. Lo anterior implica la producción de mejores crías para el ciclo reproductivo siguiente, asimismo se incrementaría la vida productiva de la oveja.
- 4) Acortar el período de anestro lactacional. Mientras una borrega amamante a un cordero, su actividad reproductiva se detiene hasta que el cordero es destetado.
- 5) Evitar la transmisión de enfermedades. Los corderos al ser más susceptibles de padecer problemas sanitarios, actúan como portadores o multiplicadores de microorganismos que serán transmitidos al resto de los animales del rebaño.
- 6) Protección del recurso forrajero. Cuando el pastizal es utilizado por todos los estratos de animales del rebaño en forma conjunta, la utilización de esos recursos, especialmente en los corderos se hace ineficiente, ya que las necesidades nutricionales de ellos no son satisfechas en su totalidad, no así para el estrato de ovejas vacías.
- 7) Posibilidad de establecer un programa de tres partos cada dos años, mediante mecanismos naturales o inducidos con la aplicación de compuestos hormonales.

La base del éxito de la estratificación de la producción es proporcionar a cada animal una mejor alimentación y nutrición. En Inglaterra se ha utilizado este sistema de estratificación, ya que su sistema tradicional es el de colina abierta. En los sistemas de colina abierta existen agrupaciones de ovejas en las cuales la producción de corderos está limitada por la vegetación de la colina y su producción anual, en estos sistemas existe una conversión alimenticia de 20:1 kg., y el porcentaje de pariciones rara vez es mejor de 80 corderos destetados por 100 ovejas con una gran proporción de corderos necesarios para reemplazos (por lo menos el 50%). Las ovejas y

corderos pastorean juntos lo que ocasiona malos índices de crecimiento lo que retrasa su salida al mercado. Todo esto es debido a que tanto las ovejas como los corderos compiten por pastura escasa (Speedy 1986).

Para mejorar esta situación se comenzó con el mejoramiento de la nutrición de las ovejas en los periodos críticos, los cuales son cerca del apareamiento, finales de la gestación y en la lactación, dicho mejoramiento tiene como objetivo prevenir la depleción excesiva de las reservas del cuerpo de las ovejas, y se llevó a cabo mediante el mejoramiento de praderas, las cuales únicamente son utilizadas en los periodos críticos por los animales de mayores exigencias nutricionales (ovejas pesadas y con gemelos y durante el apareamiento) y el uso de praderas nativas por animales con menores exigencias nutricionales (ovejas gestantes, o ligeras y con un cordero o secas). Así como también el uso de alimento complementario principalmente durante la gestación (Speedy, 1986).

Con el mejoramiento en la nutrición debe esperarse un aumento del 10 al 15% en número de corderos producidos (Speedy, 1986).

La respuesta a la alimentación debe evaluarse por cambios en el peso y en la condición corporal, y dependiendo de esto se debe ajustar la alimentación separando a las ovejas magras de las que tienen buena condición, alimentando a las primeras en una proporción mayor (Speedy, 1986).

#### **ESTIMACION DE LA CONDICION CORPORAL EN OVEJAS**

Generalmente el estado nutricional de los animales se estima mediante las variaciones de peso vivo, condición corporal o comportamiento productivo. Los cambios de peso pueden ser afectados por factores no relacionados a la nutrición (llenado del tracto digestivo o tamaño del esqueleto) (Gunn, 1983, citado por Bermúdez, 1984). La condición corporal proporciona probablemente la mejor indicación de la salud y el bienestar de las ovejas. Esta es normalmente más significativa que el peso vivo, por ejemplo: una borrega preñada con gemelos puede llegar a pesar 15 kg. más justo antes de parir que cuando queda preñada. Pero el peso extra está proporcionado básicamente por los fetos, membranas y fluidos asociados. La condición corporal en su caso puede declinar de 0.5 a una unidad en el mismo periodo, y es a su vez un mejor indicador

de lo adecuado en el régimen alimenticio que el peso vivo. La condición corporal debe ser parte del manejo básico del rebaño (Brown y Meadowcroft, 1989).

La condición corporal en las borregas se evalúa tocando la columna vertebral y el proceso lumbar con los dedos. El grosor de los músculos y el grado de la cubierta grasa debe evaluarse tocando el área del lomo arriba y hacia atrás de la última costilla (Speedy, 1986).

Diversos autores han señalado un retraso o fallo en la aparición de comportamiento propio del celo en ovejas con pesos corporales excepcionalmente bajos, con muy mal estado de carnes o intensamente desnutridas en el período previo al apareamiento (Guerra y col., 1977; Gunn y Doney, 1975, citado por Doney, 1982). La mejor estrategia para alimentar a las borregas antes de la monta es permitirles que se recuperen y mantengan una condición corporal adecuada, más que mantenerlas hambrientas, y suplementarlas ("flushing") en las últimas tres semanas (Henderson, 1990). El "flushing" sirve para aumentar la fertilidad de las ovejas más magras. Las razas de una fertilidad baja responden bien al "flushing" sin embargo las ovejas altamente prolíficas y sus cruizas responden poco o ni siquiera responden (Speedy, 1986).

Debe ser enfatizado que la nutrición de las borregas es importante a través de todo el año, ya sea que estén secas, gestantes o lactantes. Sus requerimientos de alimentación varían, de ser relativamente bajos cuando están secas y en la gestación temprana, para incrementarse justo antes de parir y en la lactación temprana, y el adecuado régimen de alimentación es el mejor indicado para obtener una buena condición corporal de la borrega (Brown y Meadowcroft, 1989).

Si existe un punto de partida para la preparación de las borregas para la época reproductiva, entonces ésta es probablemente al destete. Al final de cuentas se debe dar tiempo entre el destete y la monta para que las borregas tengan tiempo de recuperarse del desgaste de la gestación y la lactación. Esto debe tomarse en consideración sobretodo en borregas que han perdido demasiada condición corporal y necesitan un tiempo adecuado para recuperarla antes de la monta. Si no se les proporciona dicho tiempo puede haber una baja en la actividad sexual en otoño, una reducción en el número de óvulos durante el estro y consecuentemente una pobre producción de corderos (Henderson, 1990).

El destete se hace con la finalidad de evitar períodos prolongados de lactación porque repercuten sobre la oveja en forma perjudicial de diferentes maneras, así como una merma en la

condición física de la oveja, principalmente en los casos en que tiene dos o más corderos que criar (Vargas y Romero, 1985. citados por Zumaya y Valero, 1991).

Destetar a la borrega antes de los 4 meses la beneficia permitiéndole más tiempo para recuperar su condición corporal antes del apareamiento. Al momento del destete su condición corporal es de alrededor de 2.5, mientras que se sabe que una condición corporal de 3.5 es deseable para optimizar el número de óvulos al momento de aparearse. A su vez también es importante asegurarse que la borrega no pierda mucha condición por un destete tardío, particularmente en estaciones de pobre crecimiento del pasto o sequía. Si esto ocurre, la recuperación de la condición corporal puede tomarse hasta 12 semanas a menos que se suministren alimentos de alta calidad nutricional (Brown y Meadowcroft, 1989).

Al momento del apareamiento las ovejas deben tener una condición corporal adecuada de 2.5 a 3.5 (Brown y Meadowcroft, 1989). Esto es debido a que existe una relación entre la condición y el porcentaje de parición, ya que la condición corporal es una forma de evaluar la eficiencia de la alimentación a la que están sujetos los animales, así se puede manipular la condición corporal como preparativo del empadre y parto - lactación. En Inglaterra se han realizado estudios con varias razas de ovejas para determinar cual es la condición corporal más adecuada, la cual es de 3 a 3.5 en una escala de 0 a 5; con la condición de 3.5 se han obtenido porcentajes de parición de hasta 217% (Huw, 1984). Bajo condiciones extensivas pueden fijarse objetivos menores, las ovejas con una condición menor de 2 deben separarse, lo mismo debe hacerse con las ovejas primerizas, ya que las ovejas mayores compiten con ellas por el alimento (Speedy, 1986).

De acuerdo a lo mencionado se debe mejorar la condición de las borregas delgadas mediante un buen pastoreo, y si esto no es posible se debe suplementar con 200 a 500 g. diarios por oveja de grano de cereal entero durante 6 semanas antes de la monta y continuar durante el período de la misma. Durante la preñez las borregas en muy pobre condición corporal (2.5 o menos) y el resto del rebaño deben pastorear separadamente (Brown y Meadowcroft, 1989).

Los puntos claves de manejo de la condición corporal de las ovejas durante la preñez son los siguientes (Brown y Meadowcroft, 1989):

- Evaluar la condición de las borregas regularmente.
- No permitir una pérdida de condición corporal mayor de 0.5 en este período.
- Mantener la condición corporal y no permitir que engorden demasiado.

- Permitir la alimentación extra a hembras en condiciones corporales muy pobres o primerizas, y a todo el rebaño en caso de praderas secas o heladas en invierno con praderas inadecuadas o forrajes conservados de muy pobre calidad.

## MANEJO NUTRICIONAL DEL CORDERO

Al final de la gestación el nivel de alimentación es críticamente importante, ya que este es el período de alto crecimiento fetal (60% de este crecimiento se da en las últimas seis semanas antes del nacimiento) y la preparación para la lactación. La alimentación afecta el peso al nacimiento, viabilidad del cordero y la producción de leche de la borrega. Una inadecuada nutrición puede resultar en pérdidas de corderos del nacimiento a las 48 horas de vida. Así al final de la gestación debe administrarse una suplementación con proteína de paso en la dieta, la cual debe ser harina de pescado o pasta de soya (Brown y Meadowcroft, 1989).

La alimentación durante las primeras 4 semanas de la lactación es particularmente crítica y afecta la función de las lactaciones subsecuentes de la oveja y por tanto el crecimiento del cordero (Speedy, 1986). Dentro del manejo del destete, en México, se considera destetar a los 90 días, siendo considerado este tiempo óptimo, aunque las opiniones son tan diversas que algunos rebaños se destetan a los dos meses, otros a los cuatro, y otros incluso no utilizan el destete como práctica de manejo, y lo que hacen es esperar a que el cordero abandone a su madre para continuar consumiendo forraje únicamente. Otras veces la hembra abandona al cordero porque está gestante nuevamente (Caballero, 1985, citado por Zumaya y Valero, 1991).

Oviedo y Hernández (1992) mencionan que más que la edad del cordero como un criterio para destetarlo, importa el peso al cual se va a destetar a los corderos, ya que este es un reflejo de la nutrición que recibió durante la lactación. El peso para destete tiene que ser como mínimo 2.5 a 4 veces el peso promedio de los corderos de la explotación al nacimiento. El tiempo en que el cordero alcance este peso depende de la capacidad genética del rebaño, alimentación de la madre y el cordero durante la lactación, pesos promedios al nacimiento, programa sanitario y preparación del cordero a una engorda intensiva.

Una decisión correcta para destetar a tiempo puede beneficiar el desarrollo tanto del cordero como de la madre. Esta puede variar de temporada a temporada, pero la evidencia experimental señala lo siguiente:

1. Un destete tardío o mayor de 16 semanas no debe ser recomendado excepto para corderos que están a punto de ser finalizados.
2. El destetar de las 12 a las 16 semanas es normalmente preferible (Brown y Meadowcroft, 1989).

El destete precoz de los corderos es benéfico realizarlo en los sistemas de empadres con intervalos de cada siete u ocho meses (Robinson y Orskov, 1975, citado por Mancilla y col., 1992), así como en sistemas donde se realizan empadres fuera de época, o bien en aquellos donde predominan ovejas muy prolíficas (Kneale y Smith, 1977, citado por Mancilla y col., 1992).

En cuanto a los corderos se tiene que su crecimiento se acelera en los primeros meses de vida, disminuyendo hacia la pubertad y continúa declinando progresivamente hasta que llega a la madurez. La ganancia diaria de peso varía dependiendo de la raza. Las diferencias en la velocidad de crecimiento entre las razas puede explicarse en base a la eficiencia de la utilización del alimento para la deposición de grasa y carne magra. Debido a que la grasa sólo contiene el 10% de agua, mientras que la carne magra contiene el 70% o más, la grasa tiene un contenido de energía mucho mayor que la carne magra y el animal que deposita grasa crece más lentamente con la misma cantidad de alimento porque cada ganancia de kilogramo de grasa requiere mucho más energía. A medida que el cordero crece también almacena en una forma progresiva más grasa en relación a su parte magra (Speedy, 1986).

Para las ganancias máximas en corderos se requieren cereales y proteínas de alta calidad nutricional, ya que el nitrógeno no proteico no puede utilizarse en ellos. Como rumiante el cordero depende del desdoblamiento del alimento en el rumen por los microorganismos (Speedy, 1986). Los carbohidratos, que pueden ser insolubles (celulosa, hemicelulosa) o solubles (almidones, azúcares), son fermentados por las bacterias y protozoarios del rumen a ácidos grasos volátiles (AGV) que son absorbidos y sirven como fuente de energía para el animal. Las proteínas sufren hidrólisis a sus constituyentes aminoácidos y desaminación que proporcionará amoníaco, que al pH ruminal se encuentra como amonio, el cuál es absorbido con gran dificultad, este amonio es usado por la microflora para obtener sus propias proteínas. Los triglicéridos y fosfolípidos son hidrolizados a glicerol y ácidos grasos desaturados en el medio altamente reductor del rumen - retículo. Los microorganismos ruminales son capaces de usar para su propio crecimiento y metabolismo los sustratos apropiados que llegan a estar disponibles gracias a los procesos fermentativos. De esta forma, las proteínas microbianas y lípidos que se sintetizan en los preestómagos vienen a representar los principales nutrientes que el animal hospedador digiere posteriormente (en el

abomaso e intestinos). La microflora sintetiza también las vitaminas del grupo B requiriendo solamente cobalto para formar cianocobalamina (vitamina B) (Jenkins, 1988).

Si se administra al cordero una dieta alta en energía, crece más rápido, ya que se requiere menos del alimento total para el mantenimiento, tomando menos días en alcanzar el peso vivo deseado, comparado con un cordero con una menor ingestión de energía. Si se restringe la cantidad de la dieta o el contenido de energía de la dieta se reduce, hay menos energía disponible para la ganancia, y el cordero crece más lentamente, toma más tiempo alcanzar el peso deseado y se consume una proporción de alimento mucho más alta para el mantenimiento (Speedy, 1986).

Un desbalance en el suministro de minerales y vitaminas puede dar lugar a ganancias reducidas y signos de deficiencias. Las dietas con cereales son bajas en proteínas y calcio debiendo compensar la proporción de calcio - fósforo hasta 2:1. Los cereales son fuentes ricas en energía y muy palatables para los corderos. Los granos de maíz, trigo y sorgo son los alimentos de mayor energía después de la cebada y avena. La digestión de cereales en el rumen requiere de microbios diferentes para las pasturas, y por lo tanto un período de adaptación al introducir los cereales. Una introducción demasiado rápida de cereales y otros alimentos altos en energía causa acidosis. Así los corderos deben introducirse primero a una dieta alta de forraje (heno o paja), aumentando gradualmente la cantidad de grano desde 100 g. / día hasta 600 o más, dependiendo del apetito de los animales, al mismo tiempo se debe reducir la cantidad de forraje a un máximo de 200 g. / día (Speedy, 1986).

Los cereales pueden administrarse enteros a los corderos. Las dietas a base de cereales y proteína pueden estar constituidas en un 10 a 15% por forraje. La administración de granos enteros reduce la velocidad de fermentación del rumen comparada con la de los cereales molidos, y produce también una ingestión mayor y una mejor digestibilidad de forrajes cuando se usan como un complemento de éstos. Por lo tanto, el procesamiento del cereal es innecesario e indeseable para los corderos (Speedy, 1986).

Debido a que la finalización con cereales es cara, deben venderse tan pronto alcancen una condición de mercado, evitando el uso excesivo de alimento (Speedy, 1986).

Así, en el sistema de estratificación, los rebaños de campo producen corderos que son destetados precozmente y se les coloca en naves donde son engordados en forma intensiva. Esto reduce la presión de pastoreo en el campo, permitiendo tanto la finalización de corderos más rápida

las enfermedades clostridiales, aplicarles vitaminas y quizá un implante estimulante del crecimiento (Speedy, 1986).

La alimentación de los ovinos está basada en las recomendaciones norteamericanas en donde las dietas utilizadas son generalmente de un valor nutritivo alto, basadas en granos y con animales de buena calidad genética que permiten ganancias de peso elevadas. Sin embargo en México existen animales de calidad variable y una falta de cereales (Arciga y col., 1991).

Arciga y col. (1991) determinaron las proporciones óptimas de rastrojo de maíz y grano de sorgo en la dieta de borregos de pelo, obteniendo que las dietas con 7.4 y 24.3% de rastrojo de maíz, y 88.2 y 71.5% de grano de sorgo respectivamente dieron los mejores resultados teniendo ganancias diarias de peso de 166 g./día para la dieta con menor cantidad de rastrojo y de 185g./día para la dieta con mayor cantidad de rastrojo.

Mancilla y col. (1992) utilizaron una dieta compuesta de un 83% de grano entero (sorgo 33% y cebada 50%), 15% de pasta de soya, y 2% de minerales y vitaminas. Esta dieta fue administrada a corderos Rambouillet destetados a 30 y 60 días, los cuales obtuvieron una ganancia diaria de peso de 256 y 267 g. respectivamente.

## **OBJETIVOS**

- 1) **Evaluar el comportamiento productivo de los rebaños ovinos de Río Frío, México bajo un sistema de estratificación de la producción.**
- 2) **Comparar el crecimiento de corderos destetados y mantenidos bajo condiciones de alimentación controlada, con aquellos criados en el sistema tradicional de producción ovina en Río Frío, México.**
- 3) **Evaluar la condición corporal de las madres de los corderos destetados y de aquellos mantenidos en pastizal.**
- 4) **Evaluar la carga parasitaria de las borregas y corderos en ambos tipos de sistema.**

## MATERIAL Y METODOS

### LOCALIZACION

El trabajo se realizó en el poblado de Río Frio, municipio de Ixtapaluca, México, el cual se localiza en el kilómetro 65 de la carretera México - Puebla a 3 100 msnm en una región montañosa con bosque de pino (latitud norte 19° 20' ; longitud oeste 98° 40' ). El clima de la zona es templado subhúmedo. La temperatura media anual es de 13 °C, registrándose la máxima entre junio y julio con 31 °C. La mínima ocurre de diciembre a enero llegando hasta - 8 °C. La precipitación pluvial promedio es de 1180 mm, de los cuales el 75% se concentran de junio a septiembre. En promedio tiene 110 días con heladas al año. En forma esporádica se presentan nevadas entre enero y marzo y, ocasionalmente, granizadas entre abril y septiembre (García, 1973). El relieve predominante en la zona es montañoso, pero se presentan partes llanas; las pendientes varían entre 2%, en las partes más planas, y más del 50%, en la parte montañosa (Rey, 1975).

### ANIMALES

Los rebaños existentes en Río Frio, en general comparten las mismas condiciones de manejo, tanto en el aspecto alimenticio, sanitario, así como en el alojamiento.

Las características raciales de los animales son indefinidas.

Se mantienen siempre juntos animales adultos con jóvenes sin llevar a cabo algún tipo de control en el empadre, manteniendo siempre careros disponibles para el servicio de cualquier hembra en estro.

Para alimentar a los animales, se sacan por la mañana de sus corrales y son llevados a los alrededores de la población compartiendo las áreas de pastoreo existentes y en la tarde son regresados a los lugares que básicamente están acondicionados para mantenerlos durante la noche y evitar la pérdida de los animales, dichos lugares son rústicos, elaborados por los mismos dueños. En general están contruidos con troncos de árboles que forman los corrales y puertas, los techos son de lámina de cartón o pedazos de lámina galvanizada con tubos y madera como sostén, los pisos son de madera y cemento combinados con áreas de tierra, sin importar las

dimensiones de los corrales y el hacinamiento a que son sometidos los animales, manteniéndose así hasta el siguiente día.

La limpieza de los corrales es realizada manualmente por los propietarios y familiares todos los días. No se cuenta con programas de desparasitación periódica y el servicio médico veterinario se proporciona irregularmente, o bien sólo en aquellos casos de gravedad. Sin embargo los rebaños seleccionados para este trabajo contaron con servicio médico veterinario constante. Los rebaños completos fueron desparasitados internamente el 14 de febrero con levamisol y el 30 de mayo con fenbendazol, en esta ocasión también se les aplicó deltametrina para desparasitarlos externamente.

### DISEÑO EXPERIMENTAL

Para la realización de este estudio se seleccionaron dos rebaños, de los cuales se emplearon 37 borregos de raza indefinida y con edades que van de menos de un año a cuatro, y a sus corderos; nacidos entre los meses de enero a marzo. Además, también se utilizaron 25 corderos nacidos en las mismas fechas que los anteriores, no tomando en cuenta el comportamiento productivo de sus madres como se observa en el siguiente cuadro:

	número de corderos destetados		
	total	con madre identificada	con madre sin identificar
rebaño A	18	11	7
rebaño B	9	5	4

	número de corderos sin destetar		
	total	con madre identificada	con madre sin identificar
rebaño A	13	10	3
rebaño B	22	11	11

El trabajo tuvo una duración de 7 meses, de febrero a agosto de 1994, empleando dos rebaños ovinos representativos de la región. En cada uno de los rebaños (A y B) se formaron dos grupos de animales: corderos y ovejas donde se destetaron algunos; a los destetados se les alimentó con una dieta a base de granos, evaluando su comportamiento productivo, al igual que los que permanecieron en el sistema tradicional. Por otra parte se estimó la condición corporal de las ovejas, esto para evaluar la recuperación de las ovejas después de la lactación y determinar si el destete del cordero influye en dicha recuperación. También se evaluó la carga parasitaria de borregos y corderos, y así determinar si existen diferencias entre los animales que se encuentran bajo uno u otro sistema de producción.

A continuación se detallan las actividades que se realizaron:

En primera instancia, se procedió con la identificación de las madres y sus corderos, el sexado de estos últimos y la determinación de la edad de las madres; así mismo, se registró el pesaje de ambos, la condición corporal de las madres y se obtuvieron muestras fecales de los animales. Realizando estas tres últimas actividades quincenalmente hasta el final del trabajo.

Los animales que se utilizaron en este trabajo pertenecían a dos rebaños, los cuales mencionaremos como rebaño A y rebaño B. En ambos rebaños se destetó un grupo de corderos el 16 de mayo, los cuales fueron elegidos al azar, integrándose cada grupo como se menciona en el cuadro anterior.

Los corderos sin destetar siguieron pastoreando con el resto del rebaño.

Los muestreos de heces se realizaron en todos los animales, realizándose 14 muestreos con intervalos de 15 días cada uno, en el período comprendido de febrero a agosto de 1994.

## **IDENTIFICACION**

Se identificaron por medio de aretes metálicos con numeración progresiva, correspondiendo el mismo número tanto a la madre como a su cordero.

## **EDAD DE LAS OVEJAS**

La edad se calculó por la observación de los dientes incisivos en el maxilar inferior (SID 1990).

Menor de un año: Todos los dientes son temporales, siendo blancos y pequeños, los cuales caen para dar lugar a los permanentes.

Animal de un año: Aparece el primer par de dientes permanentes incisivos (incisivos centrales o pinzas), los cuales son más grandes y largos que los demás. Estos aparecen al centro.

Animal de dos años: Se observan dos pares de incisivos permanentes (pinzas y primeros medianos). Los primeros medianos aparecen al lado de las pinzas.

Animal de tres años: Se observan tres pares de incisivos permanentes (pinzas, primeros medianos y segundos medianos). Además se nota un diente temporal de cada lado, al final de los incisivos permanentes, el cuál es más pequeño y contrasta con los demás.

Animal de cuatro años (boca hecha): Se observan todos los dientes incisivos permanentes que son cuatro pares (pinzas, primeros medianos, segundos medianos y extremos o cuñas).

Animal de cinco años o más: Los dientes incisivos permanentes se empiezan a caer y aparecen más delgados y con una superficie plana y desgastada.

## **PESAJES**

Los pesajes se realizaron cada quince días en forma individual, con un dinamómetro con capacidad máxima de 100 kg (para las madres), y otra con capacidad máxima de 12 kg. (para los corderos).

## MEDICION DE LA CONDICION CORPORAL DE LAS OVEJAS

Se evaluó con una escala del 0 al 5 (SID, 1990; McLaren, 1980; Russel, 1979; Upton y Soden, 1991); ésta se determina por el grado de prominencia de las apófisis espinosas de las vértebras lumbares y las apófisis transversas de las mismas. Posteriormente se juzga la cantidad de tejido muscular y grasa bajo las apófisis transversas, de acuerdo a la facilidad con que los dedos pasen bajo el final de estos huesos.

**Condición 0:** Extremadamente emaciados y a punto de morir. No es posible detectar ningún tejido muscular o grasa entre la piel y el hueso. Los procesos esqueléticos son muy prominentes y se pueden observar a simple vista en las caderas, hombros y costillas de los animales. Estos animales pueden retrasarse y/o aislarse del resto del rebaño.

**Condición 1:** Las apófisis espinosas se sienten prominentes y agudas así como las transversas, bajo las cuáles pasan fácilmente los dedos y éstos se pueden tocar entre sí. Apariencia de pequeñas áreas musculares pero sin cubierta de grasa. El animal se encuentra muy delgado pero ágil, tiene la fuerza suficiente para mantenerse con el resto del rebaño.

**Condición 2:** Las apófisis espinosas aún se palpan prominentes pero lisas e individualmente pueden ser detectadas como finas corrugaciones. Las apófisis transversas son lisas y redondeadas y es posible pasar los dedos bajo sus terminaciones con un poco de presión. La apariencia de las áreas musculares es de una moderada profundidad pero con poca cubierta de grasa. La borrega aún se encuentra delgada pero fuerte.

**Condición 3:** Las apófisis espinosas son detectables sólo como pequeñas elevaciones lisas y redondeadas, y los huesos individualmente pueden ser palpados sólo con presión. Las apófisis transversas son lisas y bien cubiertas, y se necesita presión firme para pasar los dedos sobre sus terminaciones. Las áreas musculares están llenas y tienen una capa moderada de grasa. Aquí los procesos esqueléticos ya no se observan protuidos.

**Condición 4:** Las apófisis espinosas pueden ser detectadas con fuerte presión en línea entre la grasa y el área muscular. La terminación de las apófisis transversas no se detecta. El área muscular se observa llena y con espesa cubierta de grasa. La cola, costillas, y caderas tienen una apariencia externa suave; a la palpación éstas se notan con evidentes depósitos de grasa firme.

Condición 5: Las apófisis espinosas no pueden ser palpadas aún con fuerte presión y hay una depresión entre las capas de grasa en el lugar donde las apófisis espinosas pueden ser palpadas normalmente. Las apófisis transversas no se detectan. Las áreas musculares están muy llenas y con una gran cubierta de grasa. La borrega aparece no confortable y se resiste a moverse. Se encuentran generalmente vellones de gran calidad.

Tomando en cuenta estos puntos, es usual el evaluar a todas las borregas en una escala del 0 al 5, usando medias evaluaciones o puntos intermedios a lo largo de la escala (Brown y Meadowcroft, 1989).

### **MUESTREO DE HECES**

Las muestras de heces (aproximadamente 20 g/animal) se colectaron directamente del recto de los ovinos o al momento de defecar, con bolsas de plástico, identificándose cada una de acuerdo al número de arete del animal.

Posteriormente se llevaron las muestras al Laboratorio de Parasitología de la FES - C.

### **PROCESAMIENTO DE LAS MUESTRAS**

Las muestras fecales colectadas fueron procesadas mediante los exámenes coproparasitoscópicos de Mc.Master y Baermann.

### **DESTETE**

Como primer punto, quince días antes del destete los corderos se inmunizaron con un toxoide (Ultrabac 7 el cual sirve para inmunizar contra *Clostridium chauvoei*, *C. septicum*, *C. novyi*, *C. sordelli*, *C. perfringens* tipo C y D) contra la enterotoxemia. Posteriormente se les separó de sus madres y se les colocó en un corral con un espacio vital de un metro cuadrado por cabeza, y se les ofreció a voluntad una dieta a base de granos, a la cual se le tomó una muestra al azar y se mandó analizar al Laboratorio de Bromatología de la FES - C obteniéndose los siguientes resultados:

Muestra Analizada: Mezcla (sorgo en alto %, galleta y soya en bajo%)

Lugar de procedencia: Zumpango, Estado de México.

Análisis solicitado: Químico Proximal

#### RESULTADOS

Determinación	Base Seca 100%
Materia Seca	100
Humedad	0
Proteína Cruda	11.2
Cenizas	4.63
Extracto Etéreo	4.57
Fibra Cruda	5.11
E.L.N.	74.49

#### ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los resultados serán procesados por medio de análisis de varianza empleando el paquete estadístico SAS.

## RESULTADOS

Los resultados obtenidos relativos a la estratificación de la producción en el sistema ovino de Río Frio se exponen de acuerdo con el parámetro considerado para los dos rebaños evaluados. Cabe hacer la aclaración que solo las borregas de los grupos 1 en los dos rebaños evaluados fueron separadas de sus corderos (destetadas), sin embargo, el término destete también se aplica a las ovejas que permanecieron con su cordero, pero sólo como momento, periodo o fecha, en referencia a ese suceso que ocurrió en el otro grupo:

### Peso corporal de ovejas adultas.

Los datos relativos a la dinámica del peso vivo de borregas adultas de Río Frio se exponen en las figuras 1 y 2. En la 1, correspondiente al rebaño A, se observa que tanto las ovejas que se destetaron (grupo 1) como las que se mantuvieron con su cordero (grupo 2), al inicio del trabajo presentaron el mismo peso corporal promedio con 35.9 y 36.7 kg respectivamente ( $P > 0.05$ ). Posteriormente se presentaron algunos altibajos, sin embargo, la tendencia fue decreciente hasta el momento en que se separaron los corderos de las borregas del grupo 1 (día 0) donde ya poseían un peso promedio de 30.4 y 29.3 kg para los grupos 1 y 2. Después de esto se observa una recuperación más marcada y sostenida para las ovejas del grupo 1 que logran 32.6 kg para el día 49 postdestete y 34.8 kg al final del trabajo (día 87 postdestete), en contraste para las del grupo 2 que mostraron una diferencia de 1.5 y 3.5 kg para ambos periodos. No obstante no hubo diferencia significativa ( $P > 0.05$ ).

En la figura 2, donde se ilustran las variaciones de peso vivo en las borregas del rebaño B, se observa la gran similitud que presentaron los grupos 1 y 2, de ovejas si y no destetadas. En términos generales el grupo de borregas que mantuvieron su cordero, tuvieron un peso ligeramente superior a las del grupo 1. Al inicio, 91 días antes del destete de las borregas del grupo 1, el peso corporal promedio fue de 39.3 y 40.0 kg para los grupos 1 y 2 respectivamente ( $P > 0.05$ ), posteriormente se presentó un ligero incremento en el peso para el día 84 predestete con 41.5 y 43.3 kg para ambos grupos. A partir de ese momento se inicia una disminución, primero brusca (al día 70 predestete) donde las ovejas de los grupos 1 y 2 pierden en promedio 5.8 y 7.1 kg, y después paulatina con una reducción de 2.1 y 2.8 kg entre los 70 días predestete y al momento de éste para los dos grupos. Posterior a ese momento, específicamente 14 días postdestete, hay una recuperación; más notoria en las ovejas no destetadas (4.5 kg), en relación a las que se retiró su cordero (2.6 kg). Finalmente

hay una tendencia de ganancia de peso entre el día 28 y 87 posdestete, logrando un peso promedio de 44.0 y 44.2 para los grupos 1 y 2 ( $P > 0.05$ )

#### Condición corporal de ovejas adultas

En la figura 3 se muestra el comportamiento del índice relativo a la condición corporal de las borregas del rebaño A. Como se aprecia, las borregas del grupo 1, destetadas, mantuvieron una menor variación en su condición corporal a través del estudio, no obstante, hay una tendencia decreciente entre el día 84 predestete y al momento del destete, pasando el índice promedio de condición corporal de 2.1 a 1.6, esta tendencia se mantiene hasta el día 59 posdestete donde se registra el índice promedio de condición más bajo con 1.3. Siguiendo a este periodo hay una franca recuperación logrando finalmente un índice promedio de 1.8 al final del trabajo (87 días posdestete). Las ovejas del grupo 2, cuyo cordero no se destetó, iniciaron con un índice superior (2.3 vs. 2.1) al del grupo 1 ( $P > 0.05$ ), solo que poco después, registraron una brusca caída de su condición hasta 1.1 a los 56 días previos al destete de las borregas del grupo 1. Después ocurre una recuperación (11 días predestete), donde se igualan ambos grupos de ovejas con un índice promedio de 1.6 de condición corporal. Posteriormente hay un decremento y una ligera estabilización del índice de condición corporal oscilando entre el 1.3 y 1.5 hasta la finalización del trabajo. El grupo 1 presentó una condición significativamente mayor ( $P < 0.05$ ) que el grupo 2.

Igual que el comportamiento mostrado para el peso corporal, el índice de condición corporal para las ovejas de los grupos 1 y 2 del rebaño B (fig. 4) fue muy similar a través de todas las evaluaciones. A los 84 días predestete el grupo 1 poseía un índice promedio de 1.8 y el grupo 2 de 2.0, entre el día 70 predestete y el momento del destete se presentaron altibajos siendo similar en este último periodo (1.3) en los dos grupos de borregas. A partir de este momento se inicia un incremento constante en el promedio del índice de condición corporal en ambos grupos iniciando con 1.3 y finalizando a los 87 días posdestete con 2.5 para las ovejas que se destetaron y de 2.1 para las que se mantuvieron con su cordero. Existiendo diferencia significativa entre ambos grupos ( $P < 0.05$ ).

#### Parásitos en ovejas adultas

##### a) Eliminación de ooquistes de Eimeria:

Las variaciones en los conteos de ooquistes de Eimeria por gramo de heces de las borregas del rebaño A se ilustran en la figura 5. Hasta el momento previo al destete, ambos grupos de borregas

tuvieron conteos de eliminación similares ( $P > 0.05$ ) con pequeñas variaciones entre los muestreos dentro de cada grupo. Así por ejemplo el grupo 1 de ovejas eliminó un rango de 136.4 a 686.4 ooquistes por gramo de heces (ogh) y en el 2 fue de 66.7 a 612.5 ogh. Posterior a la fecha de destete de los corderos de las ovejas del grupo 1 se manifiesta un incremento en la eliminación de ogh en ambos grupos, siendo esto más manifiesto en las borregas del grupo 2, alcanzando su pico máximo a los 49 días postdestete con 2,100 ogh. El grupo 1 presenta dos ligeras elevaciones en el número de ogh que ocurren el día 14 postdestete (163.6 ogh) y en el último muestreo, a los 87 días postdestete (2,255.5 ogh). Estadísticamente el número de ogh en ambos grupos no fue significativamente diferente ( $P > 0.05$ ).

En la figura 6 se presentan los datos referentes a la eliminación de ooquistes de *Eimeria* en las borregas destetadas (grupo 1) y no destetadas (grupo 2) del rebaño B. Igual que en el rebaño A, la eliminación de ogh entre el día 91 predestete y al momento del destete fue similar para los dos grupos ( $P > 0.05$ ), ocurriendo en bajas cantidades. El rango de eliminación para los grupos 1 y 2 fue de 40.0 a 316.7 ogh y 0 a 500.0 ogh respectivamente. La tendencia del grupo 2 fue similar a la etapa predestete, con una ligera elevación en los conteos de ogh durante los días 14 y 28 postdestete (738.9 y 628.6 ogh). En contraste, las ovejas del grupo 1, presentaron un incremento muy pronunciado (2,390.0 ogh), pero al mismo tiempo corto, en el día 59 postdestete, posteriormente (días 77 y 87 postdestete) regresó a la tendencia de una baja eliminación de ogh. No existiendo diferencia significativa ( $P > 0.05$ ).

#### b) Eliminación de huevos de nemátodos gastroentéricos:

Al inicio del trabajo, tres meses antes del destete, las borregas del rebaño A, a quienes se les retiró el cordero (grupo 1), mostraron una eliminación promedio de huevos por gramo de heces (hgh) de nemátodos gastroentéricos (nge) de 409 (figura 7). Por su parte, la eliminación de hgh en las ovejas que permanecieron con su cordero (grupo 2) fue de 78 ( $P > 0.05$ ). En ese momento recibieron una aplicación con levamisol que dio como consecuencia una reducción a 0 y 7 hgh de nge al siguiente muestreo, 7 días después. A los 70 días predestete se inició un ascenso ligero y constante en la eliminación de huevos, oscilando para las ovejas del grupo 1 entre los 9 y 200 hgh y para las del grupo 2 de 7 a 222 hgh. A los 11 días antes del destete, los animales de ambos grupos fueron desparasitados nuevamente con levamisol, reduciendo la cantidad de parásitos eliminados para el día del destete a 9 y 7 hgh para los grupos 1 y 2 respectivamente. Después de esto, se observa un incremento importante en la eliminación de huevos, siendo siempre mayores las cifras obtenidas para el grupo de borregas que permanecieron con sus corderos ( $P < 0.05$ ). A las dos semanas del

destete los grupos 1 y 2 excretaron 280 y 342 hgh, después hay un decremento para finalizar con 11 y 78 hgh para los mismos grupos.

En lo que se refiere específicamente a *Nematodirus* sp. (figura 8), los animales de ambos grupos del rebaño A siempre mantuvieron bajas eliminaciones de huevos en el excremento. Los rangos observados fueron de 0 a 73 hgh para el grupo 1 y de 0 a 25 para el grupo 2, la diferencia entre ambos grupos no fue significativa. El pico máximo (75 hgh) ocurrió en las borregas del grupo 1, coincidiendo con el momento del destete de sus corderos.

Las borregas del otro rebaño (B), que recibieron la desparasitación con levamisol antes del inicio del trabajo, mostraron una eliminación parasitaria prácticamente negativa hasta el día 11 y 26 predestete, tiempo en que ocurre un ligero ascenso en la contabilidad de huevos de nge eliminados, siendo un promedio de 183 y 90 hgh para el grupo 1 y 2 (figura 9) ( $P > 0.05$ ). También alrededor del día 11 predestete todas las ovejas recibieron un segundo tratamiento antiparasitario con levamisol que ocasiona una disminución en las cantidades de hgh en ambos grupos (58 y 67 hgh) el día del destete. Posteriormente ocurre un gran ascenso en la eliminación de huevos de nge alcanzando su pico el día 28 posterior al destete con un promedio de 510 y 564 hgh para los grupos 1 y 2 ( $P > 0.05$ ). Para el día 59 postdestete ya se registra una disminución hasta 75 y 150 hgh. Los dos grupos de borregas finalizan con conteos de 130 y 343 hgh ( $P > 0.05$ ).

En la figura 10 se exponen los resultados referentes a *Nematodirus* sp. de las ovejas del rebaño B. En contraste con las borregas del rebaño A, aquí sí existió una gran eliminación de huevos de este género de nge y la diferencia entre rebaños fue significativa ( $P < 0.05$ ), ocurriendo en forma distinta para los grupos de hembras destetadas y no destetadas, sin embargo no se observaron diferencias significativas ( $P > 0.05$ ). Para las hembras destetadas, al inicio (70 y 91 días predestete) hubo una muy baja eliminación, entre 10 y 25 hgh, para continuar con un incremento sostenido, hasta alcanzar los 130 hgh eliminados para el día 26 antes del destete y disminuir ligeramente a 100 hgh hasta el destete. Posterior a este momento, específicamente el día 14 postdestete, prácticamente los animales ya no eliminaron huevos de este género parasitario. Para las borregas que permanecieron con sus corderos (grupo 2), al inicio mantuvieron un comportamiento similar a las del grupo 1, siendo negativas o eliminando cantidades insignificantes de huevos del parásito (12.5 hgh), sin embargo, a partir del día 42 predestete se incrementa la eliminación (137.5 hgh) para llegar a su máximo el día del destete con un promedio de 266.7 hgh. Hay un ligero descenso hacia el día 28 postdestete (64.3 hgh) para terminar con cifras negativas para los días 77 y 87 posteriores al destete.

c) Presencia de Moniezia sp.:

La positividad de animales del rebaño A parasitados con el cestodo intestinal de los rumiantes Moniezia sp. se muestra en el cuadro 1. Se observa que existió una gran variabilidad de las cifras en los dos grupos de ovejas. Entre los 91 días predestete y al momento de éste, las borregas del grupo 1 mantuvieron cifras entre 0 y 72.7% de positividad, mientras que las del grupo 2 oscilaron entre 0 y 66.7%. En ambos grupos, después del destete se registra una disminución en la proporción de animales positivos al parásito, registrándose cuatro muestreos negativos en cada uno y una positividad máxima de 28.6% (grupo 2, 59 días posdestete).

Una situación similar a lo mencionado en el párrafo anterior ocurrió en las borregas del rebaño B (cuadro 1), aunque las cifras máximas sólo llegaron al 50% de positividad. Sin embargo, es de hacer notar la gran cantidad de animales negativos a Moniezia sp. registrados en el grupo 2.

d) Presencia de nemátodos pulmonares:

Durante los periodos de muestreo de borregas adultas de los rebaños A y B fue diagnosticada la presencia de dos géneros de nemátodos pulmonares, Muellerius capillaris (cuadro 2) y Dictyocaulus filaria (cuadro 3).

Para el caso de M. capillaris, en el rebaño A, en sus dos grupos de borregas evaluadas existió un comportamiento similar, mostrando cifras de positividad semejantes y registrando animales negativos en los mismos muestreos. En general se observa una mayor positividad al nemátodo durante el periodo predestete, alcanzando un 100% al momento del destete y dos semanas después. Posteriormente hay una disminución drástica que se prolonga hasta los 87 posdestete.

El rebaño B mantuvo cifras muy inferiores al del otro rebaño. La mayoría de los muestreos resultaron negativos al M. capillaris, ocurriendo la máxima positividad a los 14 días predestete con 50.0% y 83.3% para los grupos 1 y 2, posterior al destete se registraron porcentajes moderados de positividad entre el 16.7% al 40.0% en las borregas del grupo 1 y del 14.3% al 66.7% en las del grupo 2.

En el caso del D. filaria, en el rebaño A virtualmente no se presentó. Solo durante el muestreo efectuado 26 días predestete se registro un 18.2% de animales positivos en el grupo 1 y 22.2% en el grupo 2 de ovejas. En contraste, en las ovejas del rebaño B se diagnosticaron proporciones entre moderadas y altas de positividad al nemátodo pulmonar. En ambos grupos (1 y 2) se inició con

moderadas y altas de positividad al nemátodo pulmonar. En ambos grupos (1 y 2) se inició con resultados negativos entre los 56 y 91 días predestete. Para el día 42 antes del destete se inicia una elevación en la positividad, alcanzando un 100% a los 26 días previos a la separación de los corderos. Después hay un descenso en los porcentajes de animales positivos a *D. filaria*, repuntando otra vez al 100% el día 49 postdestete, en los muestreos posteriores a esto, se registraron solo resultados negativos al parásito.

#### Peso corporal de corderos.

En la figura 11 se muestran las dinámicas de peso vivo en corderos del rebaño A de Río Frío. Se observa que en ambos grupos, el 1 (destetados) y el 2 (no destetados) la ganancia de peso siempre fue ascendente, no obstante que existió una ligera diferencia (de 1.6 kg) a favor de los corderos del grupo 1 al inicio del trabajo ( $P < 0.05$ ), 91 días antes del destete. En el pesaje del día del destete, ambos grupos tuvieron un peso vivo promedio similar 14.4 y 14.1 kg para el grupo 1 y 2 respectivamente. Las siguientes evaluaciones postdestete fueron similares, logrando una ganancia promedio de 5.0 y 4.6 kg para cada grupo en el día 49. Después de este momento, existió un mejor comportamiento para los corderos destetados que finalizaron con un promedio de 3.5 kg más que los del grupo 2 ( $P < 0.05$ ).

Una tendencia diferente del cambio de peso ocurrió en los animales del rebaño B (figura 12). Tanto los corderos destetados como no destetados iniciaron (91 días predestete) con un peso vivo promedio similar (7.4 y 7.8 kg), con una ligera tendencia ascendente hasta el día 56 antes del destete, donde ya tenían un promedio de 9.5 y 9.8 kg. A partir de este momento los corderos del grupo 2, se retrasan en su ganancia de peso, teniendo siempre un peso inferior (10.9 kg) al momento del destete de los corderos del grupo 1 (14.0 kg). Del destete hasta la finalización de las evaluaciones hay la ganancia de peso siempre fue inferior en los corderos no destetados quienes obtuvieron 5.0 kg menos que los que sí se destetaron ( $P < 0.05$ ).

#### Parásitos en corderos.

##### a) Eliminación de ooquistes de *Eimeria*:

La presencia de ooquistes de *Eimeria* en los dos rebaños evaluados fue siempre constante. En la figura 13 se presentan los datos relativos al rebaño A, como se puede apreciar al inicio del trabajo existió una muy elevada eliminación de ooquistes en los corderos que después fueron destetados (grupo 1 con un promedio de 124,714.3 ogh), posteriormente decreció drásticamente a poco más

de 4 mil ogh, manteniendo conteos variables a través de todos los muestreos, aunque se observa una tendencia de eliminación moderada entre los 26 días previos al destete hasta el día 49 posteriores a él (con rangos entre los 3,606.7 y 13,976.9 ogh). El grupo 2, de corderos que no se destetaron, siempre eliminaron cantidades moderadas de ooquistes, variando el promedio en los casos positivos entre los 1,600.0 y 6,304.2 ogh. En ningún momento del trabajo existió diferencia significativa en cuanto a la eliminación de ooquistes entre ambos grupos de corderos tanto en el rebaño A como en el B.

La eliminación de ooquistes de *Eimeria* del rebaño B tuvo un patrón de comportamiento diferente al primero (figura 14). Del inicio del trabajo (91 días predestete) hasta el momento del destete (día 0) en ambos grupos de corderos, destetados (grupo 1) y no destetados (grupo 2) mantuvieron variaciones en la eliminación de ooquistes, siendo mayor la cantidad en el grupo 1, quien inició con un promedio de 6,280.0 ogh y poco antes del destete (26 días) mostró una importante elevación (31,500.0 ogh), sin embargo a partir de este momento, se presenta una tendencia hacia la disminución, terminando a los 87 posdestete con 637.5 ogh. Los corderos del grupo 2 iniciaron con un conteo promedio muy bajo (450.0 ogh), presentándose un incremento en la eliminación a los 70 días previos al destete de los animales del grupo 1 con 24,133.3 ogh, y de ahí en adelante hay un comportamiento descendente de la eliminación de ooquistes, registrándose un conteo promedio de 6,113.9 ogh. Posteriormente se presenta un abrupto aumento a 84,433.3 ogh en el día 28 en que se destetaron los corderos del grupo 1, para disminuir posteriormente y terminar con un promedio de 2,992.8 ogh.

#### b) Eliminación de huevos de nemátodos gastroentéricos:

La presencia de nemátodos gastroentéricos valorada por los conteos en la eliminación de huevos para los corderos del rebaño A, se expone en la figura 15. Como se observa, ambos grupos iniciaron con cargas negativas de huevos de nemátodos gastroentéricos, entre los días 56 y 84 predestete. Para el día 42 predestete y hasta el momento del destete ya se registran conteos de eliminación pero muy bajos, oscilando entre los 5.5 y 33.8 hgh para ambos grupos de corderos. A partir de que se destetaron los corderos del grupo 1, hay una elevación importante en la eliminación de huevos en los dos grupos de corderos, alcanzando su pico el día 14 posdestete (en este momento se desparasitaron con levamisol), con un promedio de 277.8 y 355.0 hgh para los grupos 1 y 2 respectivamente. Posteriormente y hasta la última evaluación hay una disminución en la presencia de huevos en las heces, manteniéndose con cifras muy bajas el grupo 1, no excediendo los 35 hgh. En contraste los corderos del grupo 2, tuvieron una segunda elevación en la eliminación de huevos alcanzando conteos promedio de 445.0 y 280.0 hgh para los días 77 y 87 posteriores al

destete de los animales del grupo 1, siendo las diferencias significativas entre ambos grupos ( $P < 0.05$ ).

En la figura 16 se muestran los resultados correspondientes a la eliminación de huevos de Nematodirus en el rebaño A. En términos generales tuvo un comportamiento similar al de los otros nemátodos gastroentéricos, pero que con conteos menores. El primer pico de eliminación ocurrió a los 0 y 14 días del destete de los corderos del grupo 1, registrándose cifras promedio de 36.1 y 50.0 hgh, mientras que para el grupo 2 sólo ocurrió durante el día 0 con 54.2 hgh. Posteriormente, en los dos grupos se presentó una disminución hacia los días 28 y 59 posdestete, resultando para el final del trabajo registros casi negativos para el grupo de corderos destetados (1) y un repunte que inició el día 59 para el grupo de corderos no destetados con conteos de 95.0 hgh en el día 87. La diferencia entre ambos grupos no fue significativa ( $P > 0.05$ ).

Los conteos de la eliminación de huevos de nemátodos gastroentéricos del rebaño B (figura 17) resultaron negativos o con cifras muy bajas desde los 91 hasta los 11 días predestete. Posterior a esto, sólo los animales no destetados (grupo 2) mostraron una elevación progresiva en la cantidad de huevos eliminados, registrándose dos picos, uno a los 28 días en que se destetaron los corderos del grupo 1 con 127.8 hgh y otro a los 77 posdestete con 281.6 hgh, manteniendo altos conteos hasta los 87 días del destete (296.4 hgh), la diferencia entre grupos fue significativa ( $P < 0.05$ ).

En lo respecta al comportamiento en la eliminación de huevos de Nematodirus en los animales del rebaño B (figura 18), también entre los 91 y 56 días predestete los conteos resultaron negativos o muy bajos en los dos grupos de corderos evaluados. Para el grupo 1 existió una regular elevación entre los 26 y 42 días previos al destete con 88.9 y 130.0 hgh, sin embargo, para el momento en que los corderos de ese grupo se separaron de su madre, ocurrió un abrupto incremento llegando a conteos de 470.0 hgh, para después disminuir (185.7 hgh) y mantenerse negativo con un pequeño aumento en los conteos al final de la evaluación. Los incrementos en los conteos de hgh por parte de los corderos del grupo 2 ocurrieron unas semanas después. Al momento que se destetaron los corderos del grupo 1, en los animales del grupo 2 se registraron conteos de 212.5 hgh, tendiendo a aumentar hacia los 28 días posdestete con 330.5 hgh, para decrecer y terminar con 100.0 hgh a los 87 días posdestete, no obstante no existieron diferencias significativas.

c) Presencia de Moniezia sp.:

Para los animales del rebaño A, hasta los 42 y 56 días predestete, los animales de los grupos 2 y 1 respectivamente fueron negativos al céstodo (cuadro 4). Posteriormente las cifras de positividad fueron similares, aunque en proporciones muy variables en los dos grupos de corderos, cuyos rangos se ubicaron entre el 7.7 y 50% para los corderos del grupo 1 y entre el 0 y 66.7% en los del 2.

En el mismo cuadro 4 se registran los datos correspondientes al rebaño B donde se observa un comportamiento diferente para los corderos destetados (grupo 1), en relación a los no destetados (grupo 2). En el primer caso durante los dos primeros muestreos no se detectó la presencia de Moniezia sp., mientras que eso mismo ocurrió entre los 42 y 91 días predestete para los animales del grupo 2. Para los corderos del grupo 1, la máxima proporción de animales positivos fue de 40% el día 42 predestete y 30% al momento del destete. En el resto de los muestreos los porcentajes de animales positivos fue muy variable registrándose algunos muestreos con cifras negativas. En contraste, los del grupo 2 tuvieron en general porcentajes de animales positivos al parásito mayores al 10%, presentándose datos cercanos al 40% durante los 77 y 87 días posdestete.

d) Presencia de nemátodos pulmonares:

En el cuadro 5 se exponen los datos correspondientes a Muellerius capillaris. En el rebaño A, durante todos los muestreos no existieron animales positivos al parásito. Para el rebaño B sólo durante los muestreos de los días 11 predestete y 77 posdestete existieron algunos animales positivos.

Para Dictyocaulus filaria (cuadro 6), la situación fue similar al otro nemátodo, encontrando en el rebaño A pocos animales positivos de los dos grupos de corderos en el muestreo del día 49 posdestete. En el rebaño B hubo mayor positividad, alcanzando en el grupo 1 un 50% a los 26 días predestete, reduciéndose a 30%, 15 días después y siendo negativos en los subsiguientes. Finalmente, en este grupo sólo el 11.1% resultó positivo al parásito en el muestreo del día 77 posdestete. Por su parte, la positividad a D. filaria en el grupo 2 ocurrió en periodos aislados seguidos de algunos muestreos con resultados negativos. La máxima proporción de animales positivos se detectó a los 70 días predestete con 33.3%.

Cuadro 1. Presencia de *Moniezia* sp. en ovejas de Río Frio, México. (Porcentaje (%) de positividad)

Días del destete	Rebaño A		Rebaño B	
	Grupo1*	Grupo2**	Grupo1*	Grupo2**
-91	50.0	44.6	50.0	0.0
-84	9.1	57.1	20.0	0.0
-70	0.0	66.7	33.3	0.0
-56	9.1	0.0	16.7	0.0
-42	72.7	55.6	40.0	12.5
-26	27.3	22.2	16.7	16.7
-11	27.3	22.2	0.0	20.0
0	27.3	0.0	33.3	11.1
14	20.0	0.0	25.0	0.0
28	0.0	0.0	0.0	0.0
49	0.0	12.5	0.0	33.3
59	20.0	28.6	0.0	0.0
77	0.0	0.0	0.0	0.0
87	0.0	0.0	20.0	0.0

\* Hembras cuyos corederos fueron destetados.  
 \*\* Hembras cuyos corederos no fueron destetados.

Cuadro 2. Presencia de *Muellerius capillaris* en ovejas de Río Frio, México. (Porcentaje (%)) de positividad)

Días del destete	Rebaño A		Rebaño B	
	Grupo1*	Grupo2**	Grupo1*	Grupo2**
-91	25.0	55.6	0.0	0.0
-84	18.2	12.5	0.0	0.0
-70	0.0	0.0	0.0	0.0
-56	27.3	57.1	0.0	0.0
-42	72.7	88.9	0.0	0.0
-26	18.2	22.2	50.0	83.3
-11	45.4	37.5	0.0	0.0
0	100.0	100.0	16.7	66.7
14	100.0	100.0	25.0	22.0
28	10.0	14.3	40.0	14.3
49	0.0	0.0	0.0	0.0
59	0.0	0.0	0.0	0.0
77	0.0	0.0	0.0	0.0
87	30.0	0.0	0.0	0.0

\* Hembras cuyos corederos fueron destetados.  
 \*\* Hembras cuyos corederos no fueron desletados.

Cuadro 3. Presencia de Dictyocaulus filaria en ovejas de Río Frio, México. (Porcentaje (%) de positividad)

Días del destete	Rebaño A		Rebaño B	
	Grupo1*	Grupo2**	Grupo1*	Grupo2**
-91	0.0	0.0	0.0	0.0
-84	0.0	0.0	0.0	0.0
-70	0.0	0.0	0.0	0.0
-56	0.0	0.0	0.0	0.0
-42	0.0	0.0	33.3	25.0
-26	18.2	22.2	100.0	100.0
-11	0.0	0.0	66.7	80.0
0	0.0	0.0	50.0	55.6
14	0.0	0.0	25.0	22.2
28	0.0	0.0	20.0	14.3
49	0.0	0.0	100.0	100.0
59	0.0	0.0	0.0	0.0
77	0.0	0.0	0.0	0.0
87	0.0	0.0	0.0	0.0

\* Hembras cuyos corederos fueron destetados.  
 \*\* Hembras cuyos corederos no fueron destetados.

Cuadro 4. Presencia de Moniezia sp. en corderos de Río Frio, México. (Porcentaje (%) de positividad)

Días del destete	Rebaño A		Rebaño B	
	Grupo1*	Grupo2**	Grupo1*	Grupo2**
-91	ND	ND	0.0	0.0
-84	0.0	0.0	0.0	0.0
-70	0.0	0.0	16.7	0.0
-56	0.0	0.0	20.0	0.0
-42	27.3	0.0	40.0	0.0
-26	50.0	66.7	16.7	25.0
-11	33.3	41.7	20.0	21.4
0	22.2	25.0	30.0	16.7
14	11.1	20.0	14.3	11.1
28	13.3	0.0	0.0	5.6
49	7.7	10.0	12.5	10.5
59	30.8	30.0	0.0	18.7
77	23.1	10.0	11.1	38.9
87	16.7	40.0	0.0	35.7

\* Hembras cuyos corederos fueron destetados.  
 \*\* Hembras cuyos corederos no fueron destetados.  
 N.D. = No determinado.

Cuadro 5. Presencia de *Dictyocaulus filaria* en corderos de Río Frio, México. (Porcentaje (%) de positividad)

Días del destete	Rebaño A		Rebaño B	
	Grupo1*	Grupo2**	Grupo1*	Grupo2**
-91	ND	ND	0.0	0.0
-84	0.0	0.0	0.0	0.0
-70	0.0	0.0	0.0	0.0
-56	0.0	0.0	0.0	0.0
-42	0.0	0.0	0.0	0.0
-26	0.0	0.0	0.0	0.0
-11	0.0	0.0	30.0	0.0
0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	0.0	0.0	0.0	0.0
28	0.0	0.0	0.0	0.0
49	0.0	0.0	0.0	0.0
59	0.0	0.0	0.0	0.0
77	0.0	0.0	11.1	0.0
87	0.0	0.0	0.0	0.0

\* Hembras cuyos corederos fueron destetados.  
 \*\* Hembras cuyos corederos no fueron destetados.  
 N.D. = No determinada.

Cuadro 6. Presencia de *Dictyocaulus filaria* en corderos de Río Frío, México. (Porcentaje (%) de positividad)

Días del destete	Rebaño A		Rebaño B	
	Grupo1*	Grupo2**	Grupo1*	Grupo2**
-91	ND	ND	0.0	0.0
-84	0.0	0.0	0.0	0.0
-70	0.0	0.0	0.0	33.3
-56	0.0	0.0	0.0	0.0
-42	0.0	0.0	0.0	0.0
-26	0.0	0.0	50.0	0.0
-11	0.0	0.0	30.0	0.0
0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	0.0	0.0	0.0	16.7
28	0.0	0.0	0.0	0.0
49	7.7	11.1	0.0	0.0
59	0.0	0.0	0.0	0.0
77	0.0	0.0	11.1	15.8
87	0.0	0.0	0.0	0.0

\* Hembras cuyos corederos fueron destetados.  
 \*\* Hembras cuyos corederos no fueron destetados.  
 N.D. = No determinada.

FIG. 1

### Peso de borregas en Río Frío, México REBAÑO A

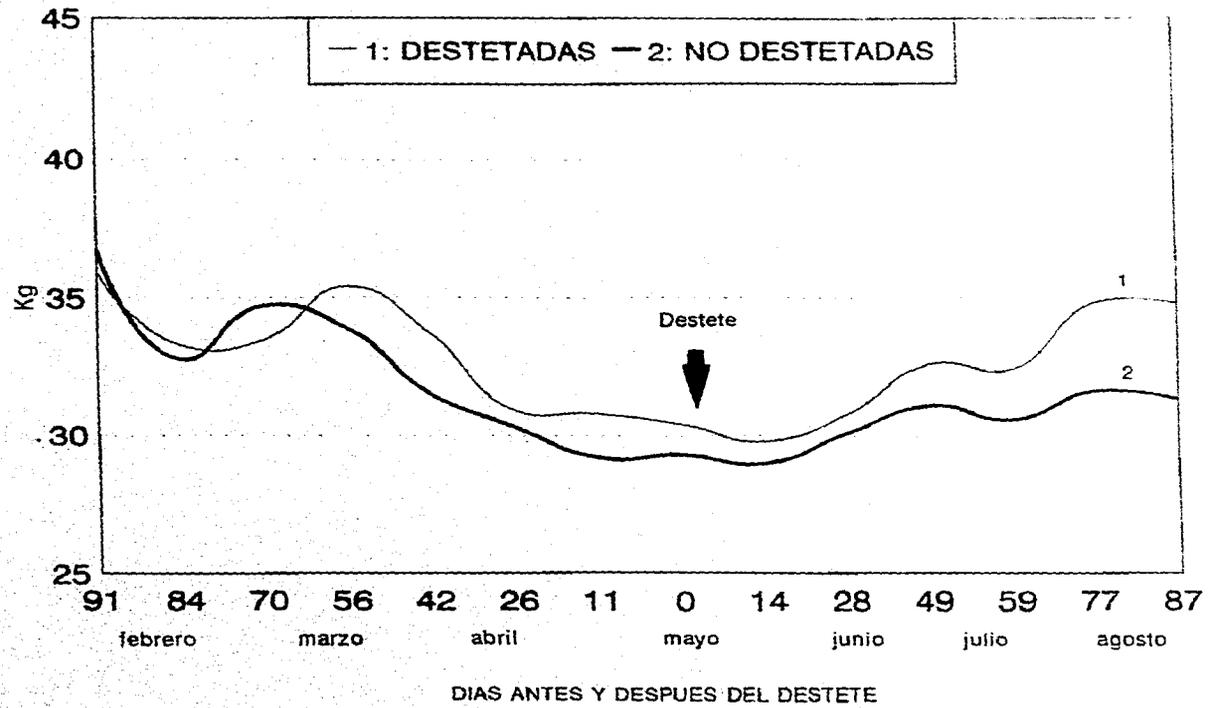


FIG. 2

### Peso de borregas en Río Frío, México REBAÑO B

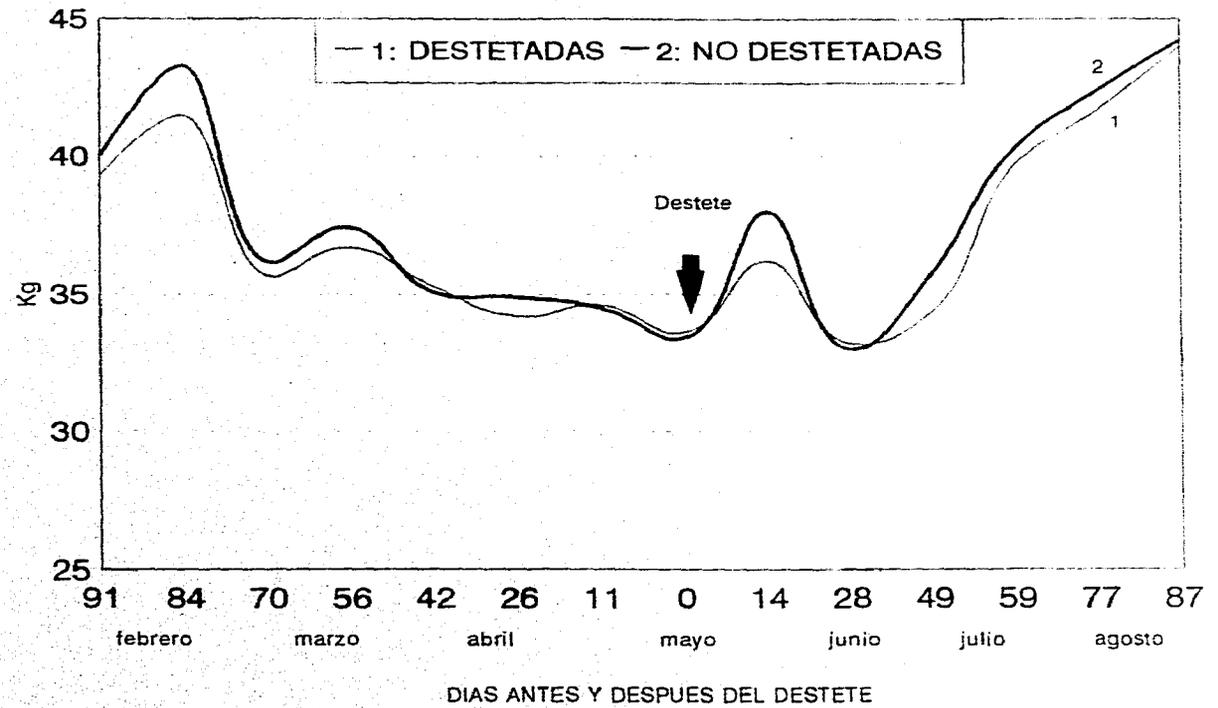


FIG. 3

### Condición corporal en borregas de Río Frío, México REBAÑO A

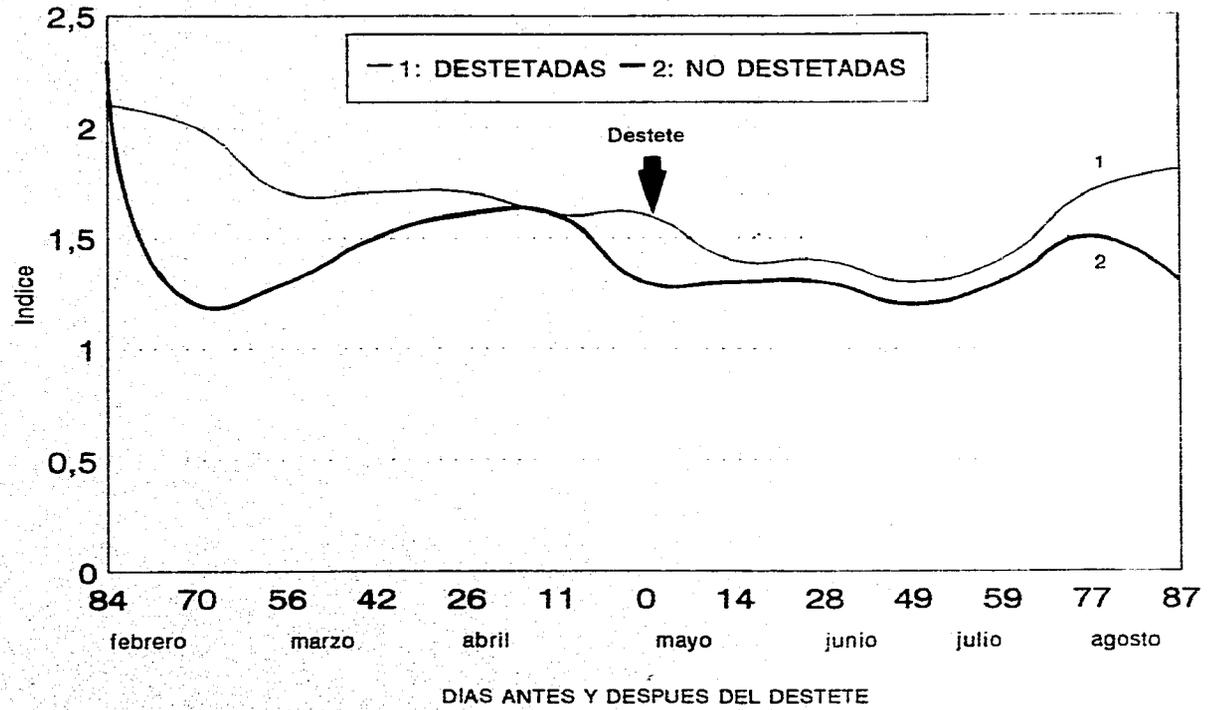


FIG. 4

### Condición corporal en borregas de Río Frío, México REBAÑO B

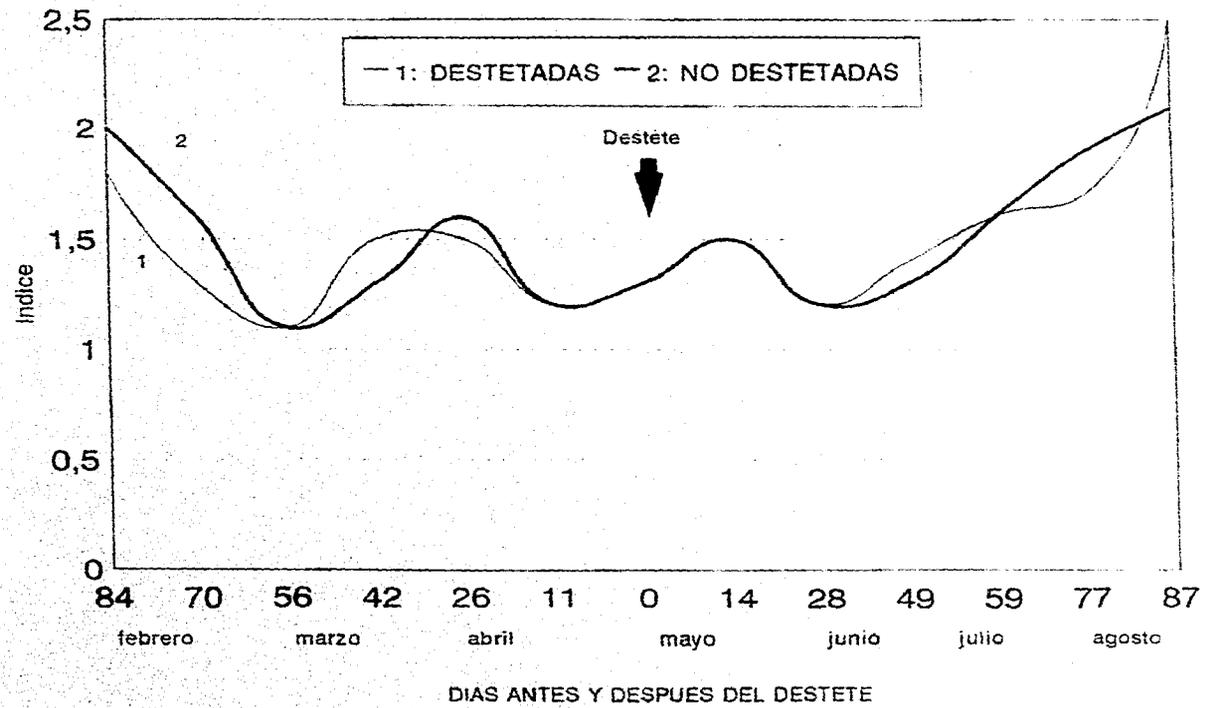


FIG. 5

Número de ooquistes de Eimeria por gramo de heces en borregas de Río Frío, México  
REBAÑO A

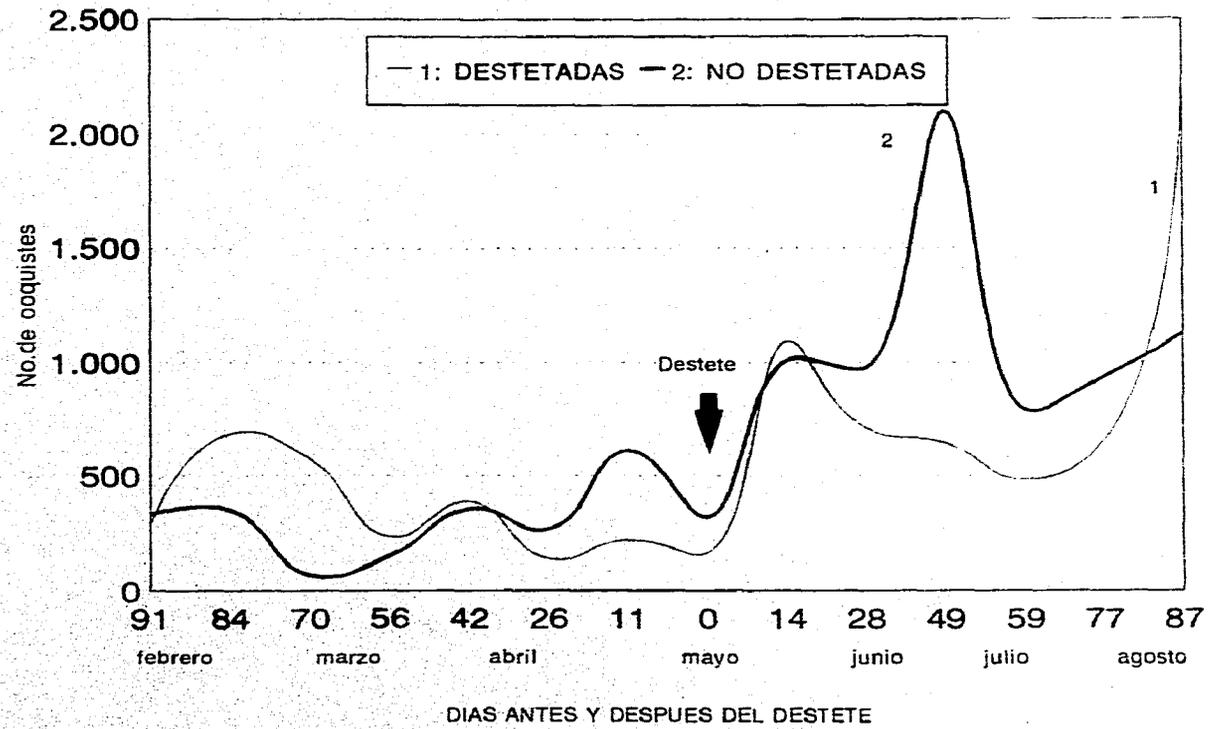


FIG. 6

Número de ooquistes de Eimeria por gramo de heces en borregas de Río Frío, México

REBAÑO B

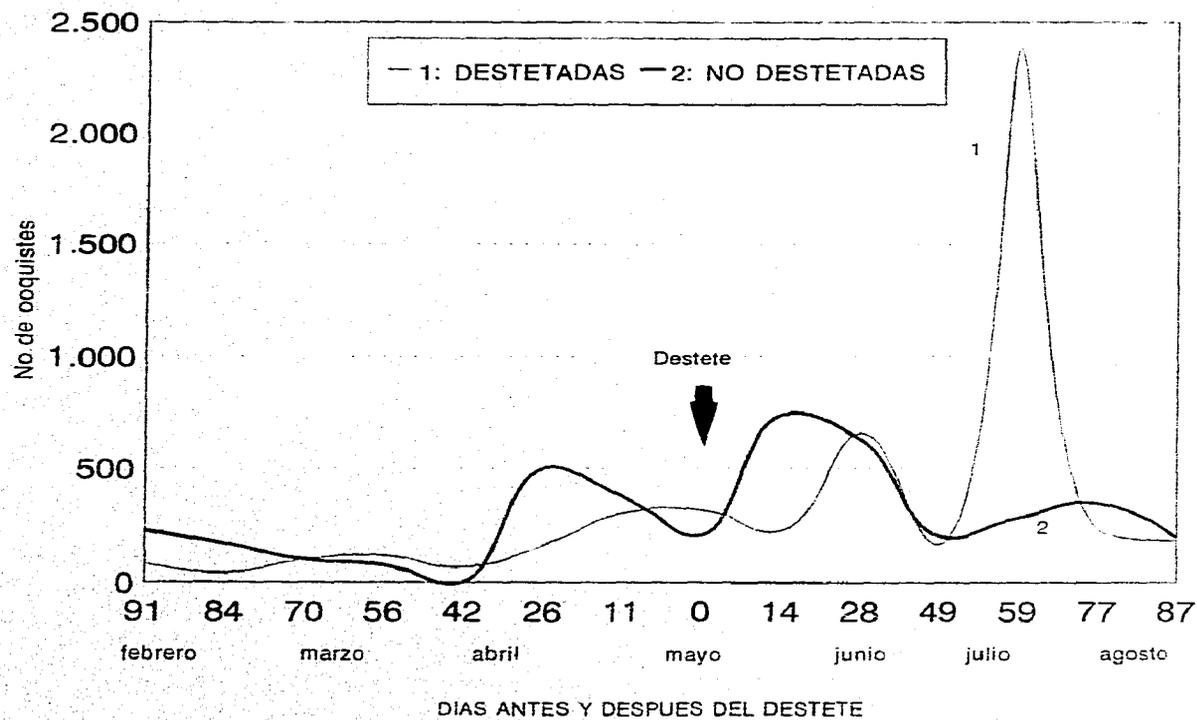


FIG. 7

Número de huevos de NGE por gramo de heces en borregas de Río Frío, México

REBAÑO A

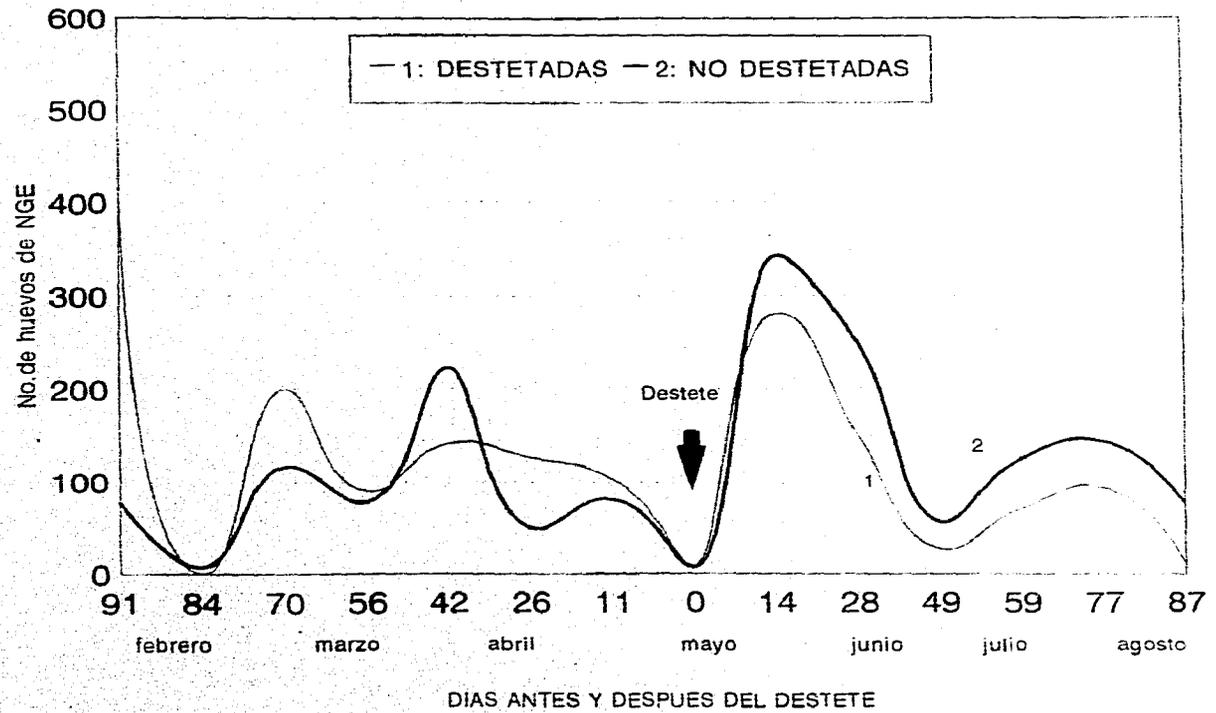


FIG 2

Número de huevos de Nematodirus por gramo de heces en borregas de Río Frío, México

REBANO A

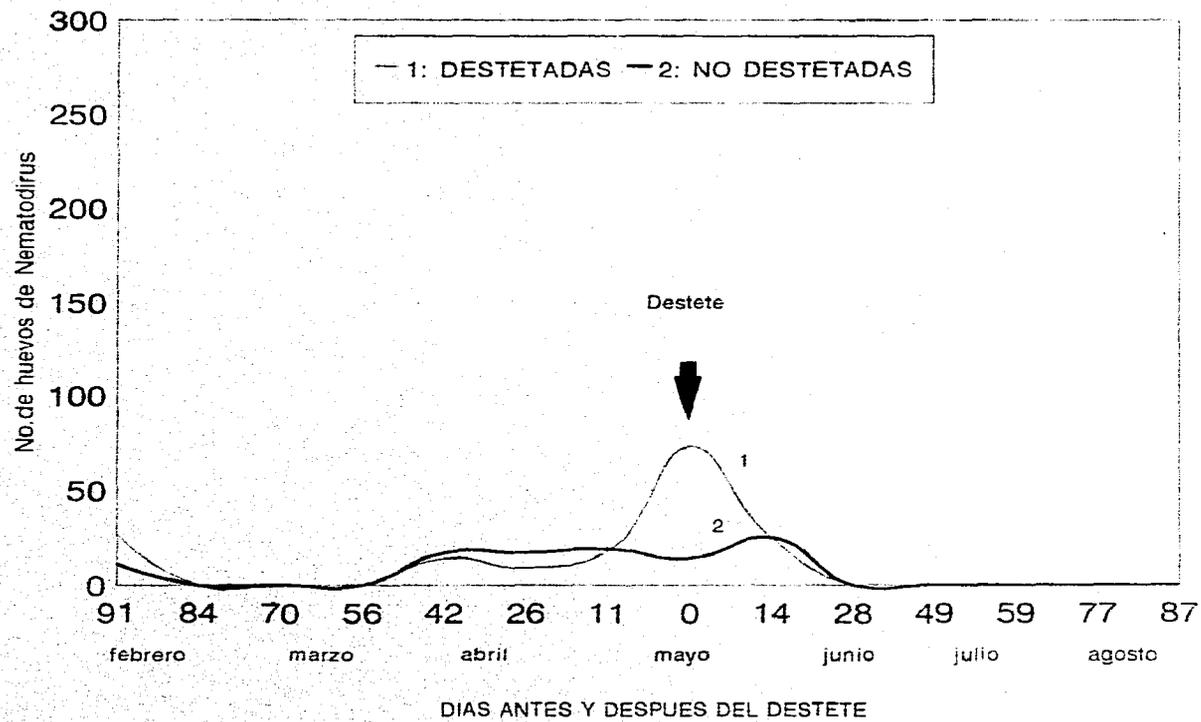


FIG. 9

Número de huevos de NGE por gramo de heces en borregas de Río Frío, México  
REBAÑO B

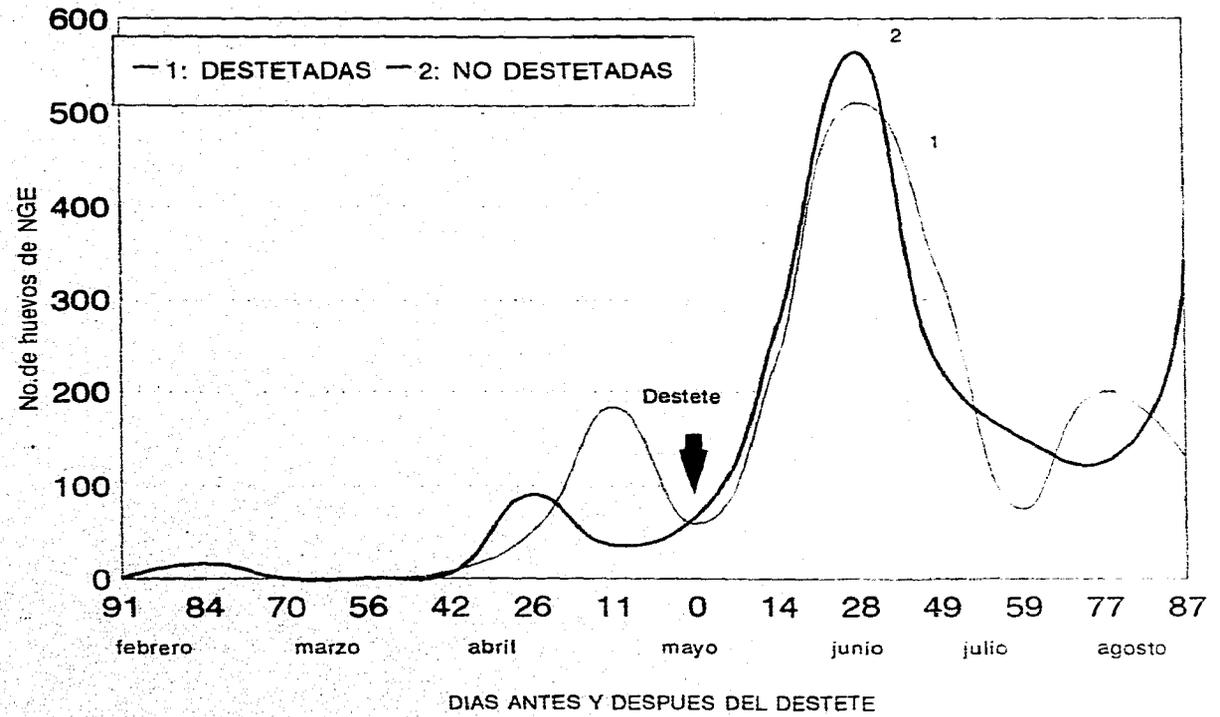


FIG. 10

Número de huevos de Nematodirus por gramo de heces en borregas de Río Frío, México  
REBAÑO B

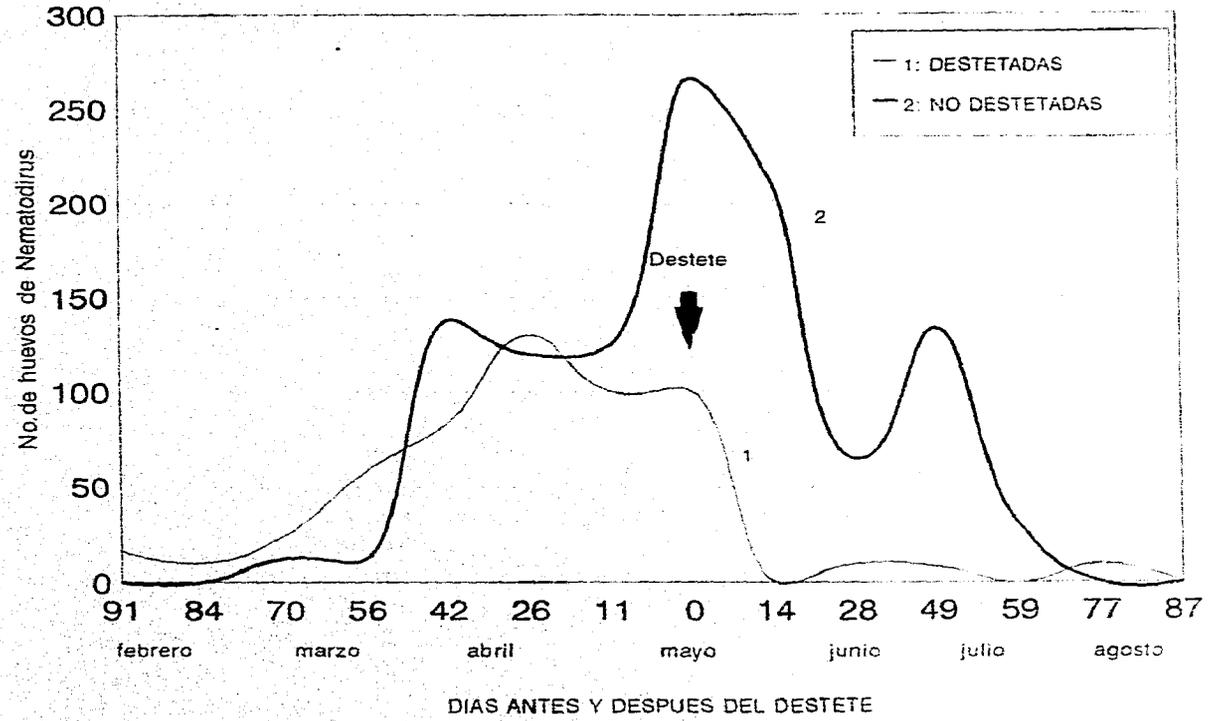


FIG. 11

### Peso de corderos en Río Frío, México REBAÑO A

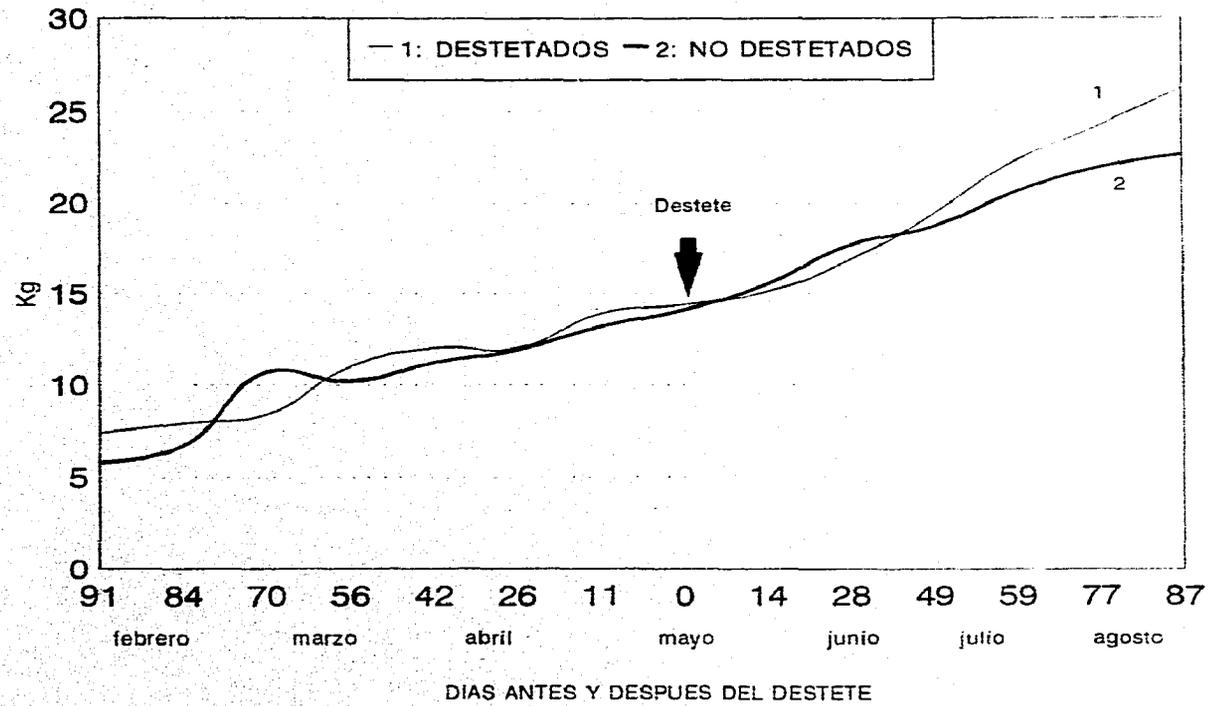


FIG. 12

### Peso de corderos en Río Frío, México REBAÑO B

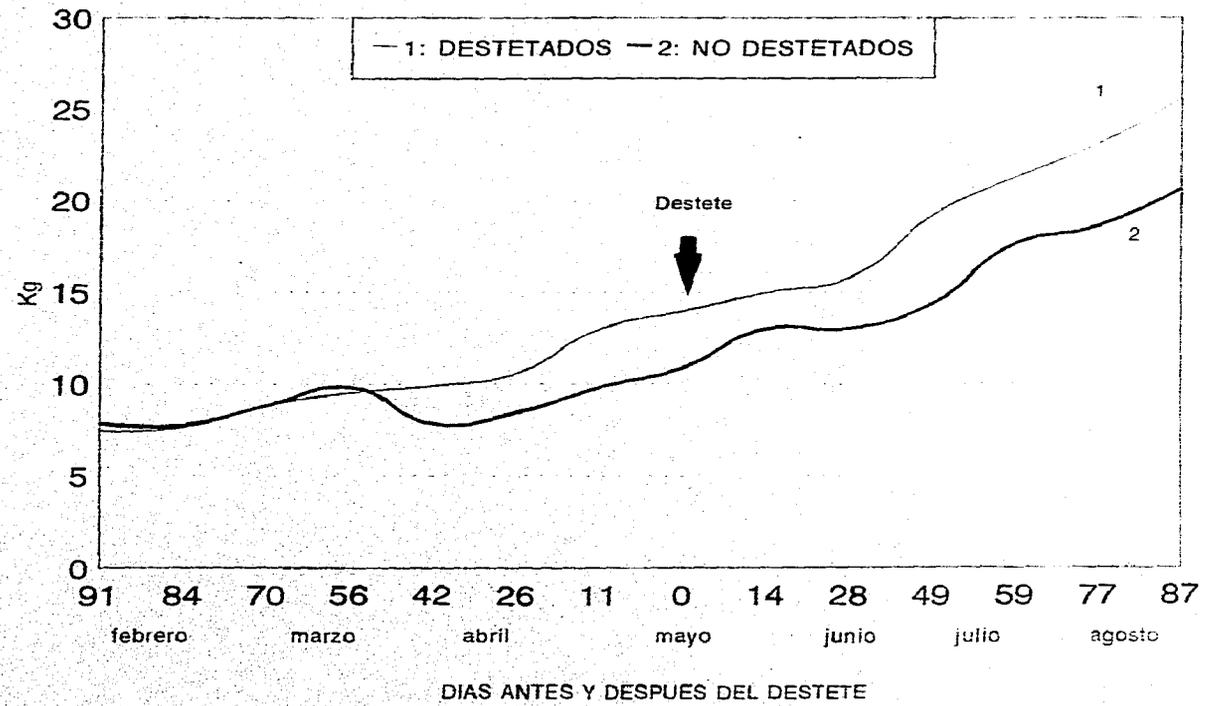


FIG. 13

Número de ooquistes de Eimeria por gramo de heces en corderos de Río Frío, México  
REBAÑO A

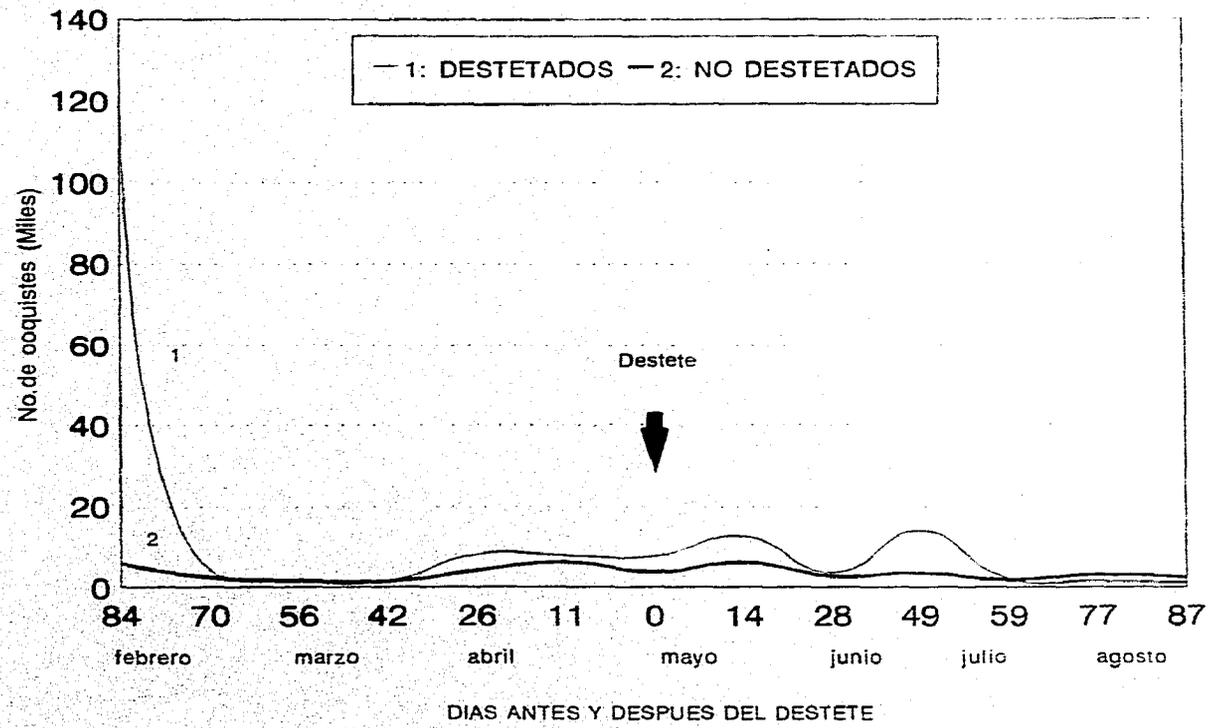


FIG. 14

### Número de ooquistes de Eimeria en corderos de Río Frío, México REBAÑO B

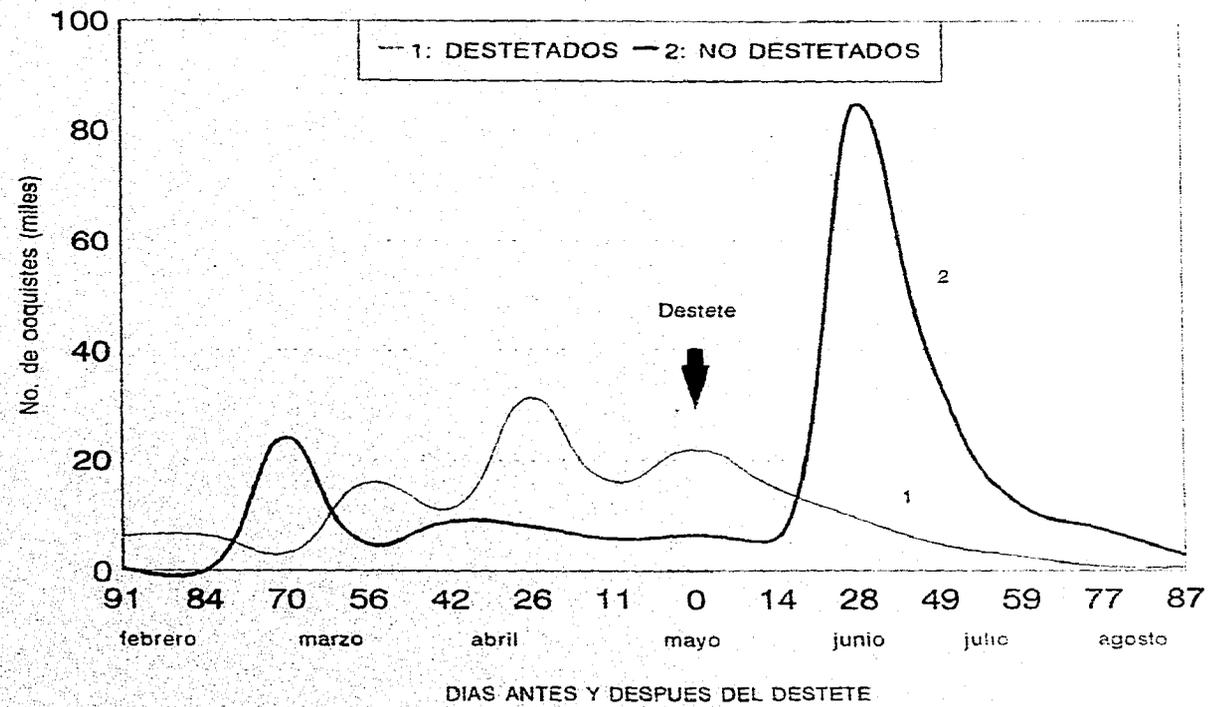


FIG. 15

**Número de huevos de NGE por gramo de heces en corderos de Río Frío, México**  
REBAÑO A

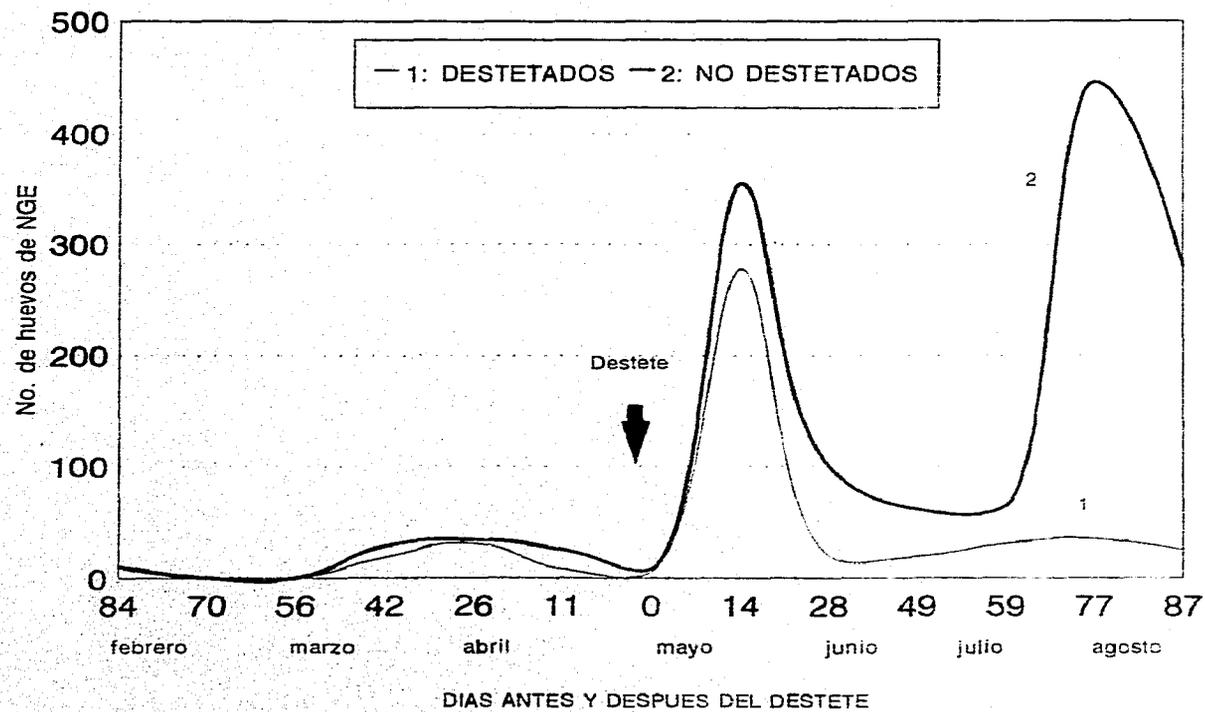


FIG. 16

Número de huevos de Nematodirus por gramo de heces en corderos de Río Frío, México  
REBAÑO A

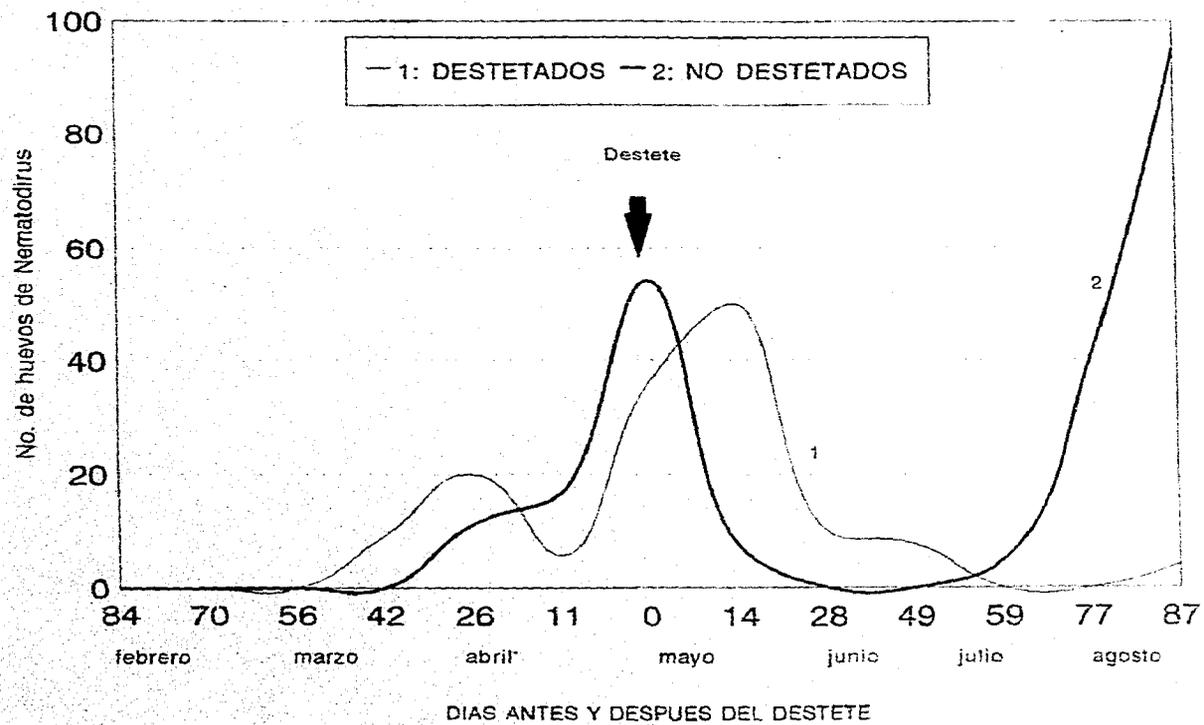


FIG. 17

**Número de huevos de NGE por gramo de heces en corderos de Río Frío, México  
REBAÑO B**

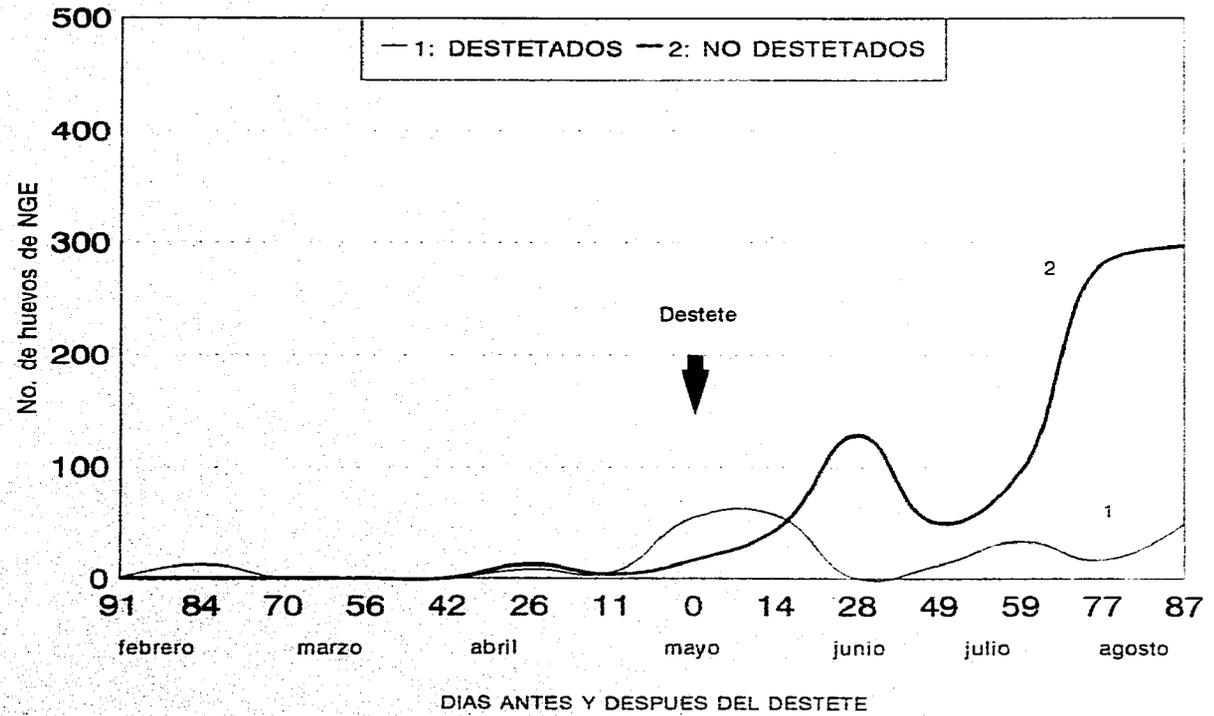
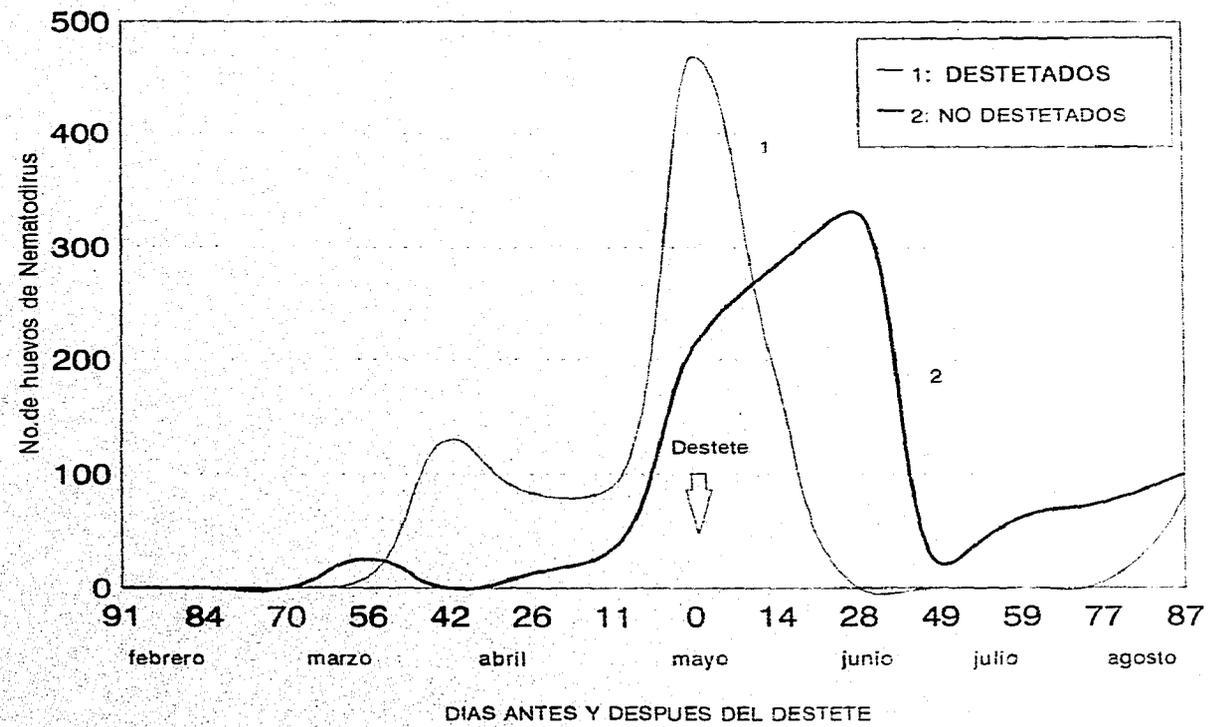


FIG. 18

Número de huevos de Nematodirus por gramo de heces en corderos de Río Frío, México  
REBAÑO B



70

## DISCUSION

Este trabajo forma parte del proyecto "Análisis del sistema de producción ovina en Río Frío, México" planteado originalmente en 1982 (Orcasberro y col., 1982) y cuyo objetivo final, que coincide con los de esta investigación, era el lograr la optimización de la ovinocultura de esa región a través de la estratificación de la producción.

Desde luego que uno de los principales frenos que tiene la ovinocultura nacional y que a contribuido al estancamiento del inventario, baja en el producción y cada vez mayores importaciones, es el hecho de contar con técnicas tradicionales de producción, donde ocurren grandes pérdidas por mortandad de crías y bajos índices productivos (Cuéllar, 1994). Tal situación es la base para suponer que la ovinocultura nacional está sustentada en sistemas informales, familiares, careciendo realmente de una industria ovina mexicana que satisfaga la cada vez mayor demanda a la carne ovina (SG, 1994).

A través del proyecto original planteado para el sistema ovino de Río Frío, no se pretende modificar el objetivo de producción de los propietarios de los animales (autoconsumo y ahorro), sólo se busca una eficiencia biológica y económica, haciendo que con la misma cantidad de animales se logre un incremento, en cantidad y calidad, de corderos producidos en cada ciclo.

La estratificación de la producción conlleva a la producción de crías en el pastizal nativo y la finalización de éstas bajo condiciones intensivas de alimentación, el resultado final es la producción de corderos de calidad al menor tiempo posible (Cuéllar y col., 1991).

Efectivamente, en el presente trabajo cuando los corderos se destetaron (grupo 1 en los rebaños A y B), obtuvieron pesos finales mayores a los no destetados (grupo 2), sin embargo, a pesar de que las diferencias observadas fueron moderadas (figuras 11 y 12) entre los grupos de cada rebaño, éstas fueron significativas ( $P < 0.05$ ) quizá observándose el mayor efecto del destete como consecuencia de una mejor alimentación en los corderos del rebaño B. Estos datos obtenidos se alejan considerablemente de los publicados en base a diversos trabajos de campo del Consejo de Norteamericano de Granos Forrajeros (Gutiérrez y Lara, 1993; Gutiérrez y col., 1995) donde se reportan grandes beneficios en ganancia total y ganancia diaria de peso en los corderos mantenidos bajo el sistema propuesto por ese Consejo. Una de las razones de no coincidencia con lo reportado, es que corderos evaluados en Río Frío, mantenía una heterogeneidad racial (Vázquez y Guillén, 1986) y no fueron apoyados con alimento extra durante su etapa de lactación (creep

feeding), haciendo que el destetarlos fuera una situación impactante para ellos, redundando en una pobre eficiencia

Adicional a esto hay que agregar la posición de los productores ante el hecho de destetar al cordero. En primer lugar es una práctica nunca efectuada por ellos (Orcasberro y col., 1982), y quizá no están de acuerdo que se lleve a cabo. Ellos sienten como un gasto y no una inversión la compra de alimento para proporcionar a los destetados y por lo tanto limitan la cantidad de alimento ofrecido a los animales. Finalmente, aunque en teoría no denota mayor inversión de fuerza de trabajo, opinan que es un trabajo extra no contemplado en la programación diaria de actividades. No obstante que se obtuvieron resultados favorables en ambos rebaños, posiblemente es una práctica que difícilmente adopten los ovinocultores de la región.

En lo relativo al peso y condición corporal en las ovejas cuyos corderos se destetaron (grupos 1) y mantuvieron a su cordero (grupos 2), ocurrieron situaciones similares, sin embargo, se presentó un efecto de rebaño ( $P < 0.05$ ), obteniendo un beneficio real después del destete de los corderos en las borregas del rebaño A (figuras 1, 2, 3 y 4). En este grupo de animales (rebaño A), tanto el peso corporal ( $P < 0.05$ ) como el índice de condición ( $P < 0.05$ ) fue mayor en las ovejas del grupo 1, en otras palabras hubo un menor desgaste y recuperación en las hembras destetadas. En las del rebaño B, virtualmente tuvieron un comportamiento similar durante todas las evaluaciones. La diferencia de lo anterior entre los dos rebaños puede ser debida a las distintas distancias que deben recorrer diariamente los animales para satisfacer sus necesidades alimenticias y a la topografía de los terrenos de la zona. En el rebaño A esa distancia osciló entre los 3-5 km al día y en el B, pastaban a pocos metros del corral o cuando mucho se movían 1 km alrededor de él. Orcasberro y Fernández (1982) reportan que cuando un rebaño ovino debe recorrer 4 km con pendientes de 3 a 6%, hace que sus requerimientos de mantenimiento se incrementen hasta en un 60%. Otra situación no documentada, pero manifestada por los ovinocultores, es la cantidad de animales que conforman el rebaño. Cuando el rebaño posee muchas cabezas (rebaño A= 103 animales), deben buscarse áreas de pastizal que dejen satisfechos a los animales, esos lugares, desde luego, están alejados de los sitios de resguardo del rebaño y cada día tienen que alejarse más para su alimentación, llegando a la situación de gastar más energía en el desplazamiento que la aportada por los forrajes de la zona que son considerados de baja calidad en algunas épocas del año (Alvarez y Hernández, 1982).

También es de hacer notar la rápida recuperación que tuvieron las ovejas del rebaño B ya iniciada la temporada de lluvias (de julio en adelante), que fortalece lo afirmado anteriormente en cuanto a la distancia que deben recorrer los animales para su alimentación diaria, no descartando el posible

mayor efecto por la parasitosis por nemátodos gastroentéricos registrados en estos periodos (figuras 7 y 3).

Otro beneficio de la estratificación de la producción es el menor "desgaste" de las borregas donde, en teoría la hembra ya separada de su cordero, tiene tiempo para su recuperación (Cuéllar y col., 1991). Ese "desgaste" de la borrega es difícil de valorar en función exclusiva al peso corporal, por lo que se hace necesaria la utilización de otros parámetros, un tanto subjetivos para conocerlo. Tal es el caso de la condición animal que mide la proporción de reservas energéticas utilizables que posee el animal con independencia de su tamaño físico (Doney, 1983). En el presente trabajo no existió una correspondencia en el cambio de peso con el correspondiente de la condición corporal considerada en base a un índice del 0 a 5. En las figuras 3 y 4 se confirma esta situación, mostrando la decreciente tendencia durante el periodo de lactación, con la posterior recuperación a partir del destete en las ovejas del grupo 1 en el rebaño A principalmente. El mejor índice de condición corporal se observó en las borregas destetadas y que mantuvieron su cordero en el rebaño B.

Por otro lado, la estratificación del proceso productivo en la ovinocultura evita la transmisión de enfermedades. Los corderos, al ser más susceptibles de padecer problemas sanitarios, especialmente las parasitosis, actúan como portadores de las mismas que serán transmitidas al resto del rebaño (Cuéllar y col., 1991). Asimismo al permitir una mejor y más rápida recuperación de las borregas destetadas, éstas padecieran menores problemas parasitarios.

En el presente trabajo, con la finalidad de conocer ese efecto se monitoreó la presencia de algunas parasitosis presentes en la zona (Cuéllar y col., 1984; Monjaraz, 1984; Reyes, 1986; Almaguer y Montejano, 1994).

En el caso de *Eimeria*, los conteos detectados en los corderos fue siempre mayor que en el caso de las ovejas, y en donde al inicio de las evaluaciones se encontraron los conteos más altos por encima de los 100,000 ooquistes eliminados en los corderos del grupo 1 en el rebaño A (figura 13), esta condición coincide con la edad en que esos animales son más susceptibles de padecer el problema (Jensen y Swift, 1988) y que muy probablemente contribuyeron los factores de intenso frío y mal estado nutricional ocasionado por un baja producción de leche de sus madres como consecuencia de una reducción en el aporte alimenticio durante el estiaje, situación ya comprobada en esta región (Zumaya y col., 1992). Ese mal estado nutricional es un factor asociado a la coccidiosis ovina (Muwalla y Abo-Sheheda, 1991).

Los corderos del rebaño B (figura 14) siempre mostraron un comportamiento con albitajos durante el periodo predestete, muy probablemente como consecuencia de un mejor estado nutricional de sus madres, como ya fue comentado.

Otros incrementos importantes, y sobretodo, que ocurrieron en los corderos destetados en los dos rebaños evaluados, ocurrió entre los 14 y 28 días después de someterlos a estabulación. Es de hacer notar la exagerada cantidad de ooquistes (cerca de 85 ml) que eliminaron a los 28 días postdestete los animales del rebaño B. Es conocido que la coccidiosis es un problema de salud en corderos mantenidos en estabulación total donde los factores de estrés, hacinamiento, humedad y contaminación de alimento y agua son condicionantes de la presencia del protozoario (Amarante y col., 1993; Berriatua y col., 1994).

Las ovejas, madres de esos corderos mostraron conteos mucho menores, solo existiendo dos picos que coincidieron con los de sus corderos en el periodo postdestete. En las ovejas del rebaño A ese incremento fue marcado en las ovejas que no se destetaron (figura 5) y en el B en las ovejas destetadas (figura 6). Aunque no hay una explicación convincente para esta situación, es posible que esto haya ocurrido como consecuencia de una mayor contaminación de ooquistes provenientes de corderos con grandes eliminaciones, en los corrales y desde luego por una mayor humedad ambiental que condiciona la supervivencia de ooquistes infectantes en el medio (Cuéllar, 1986).

La parasitosis ocasionada por nemátodos gastroentéricos es la que tuvo un comportamiento muy diferente entre los corderos destetados en relación a los que permanecieron con sus madres. En términos generales existió una reducción considerable ( $P < 0.05$ ) en los corderos que fueron separados de sus ovejas y se mantuvieron en estabulación total (figuras 15 y 17). Desde luego ante el hecho de no contar con pasto como vehículo para la ingestión de larvas infestantes, esto no se llega a presentar (Soutsbay, 1987). También es evidente que la desparasitación al momento o poco después del destete contribuye en una reducción substancial en la eliminación de huevos por heces de los animales (Campuzano, 1992), no permitiendo la reinfestación. Esta característica fue muy evidente en los corderos destetados del rebaño A a los 14 días postdestete. Las altas eliminaciones de huevos de nemátodos en los animales no destetados fue consecuencia de los factores climáticos en la época de lluvia (Cupricer y col., 1988) y a la edad de los corderos parasitados (Uriarte y Valderrabano, 1989).

En las ovejas la eliminación de huevos de nemátodos gastrointestinales inició antes, pero fue menor que en los corderos, sin embargo, se puede afirmar que en forma general existió una mayor eliminación de huevos en las borregas que no fueron destetadas y continuaron con su cordero, no

existiendo diferencias significativas ( $P > 0.05$ ). Lo anterior es posible que sea debido al mencionado "desgaste" de la borrega que condiciona una relajación de la inmunidad, con mayor desarrollo de parásitos adultos y una mayor producción de huevos, esta situación sólo se ha comprobado en las borregas recién paridas o en los primeros periodos de lactación (Alba y Cuéllar, 1990).

En lo referente a *Nematodirus* sp., el cuál puede ser diferenciado directamente por sus características morfológicas cuando se efectúa un examen coproparasitológico de Mc Master. en los corderos su comportamiento fue similar que el resto de nemátodos gastroentéricos, reduciéndose considerablemente su eliminación tras la desparasitación alrededor del destete en los corderos, siendo un poco más marcada esta situación en los que se mantuvieron en forma estabulada (figuras 16 y 18). Este parásito tiene un comportamiento biológico un tanto diferente al resto de los gastroentéricos, donde el desarrollo ocurre en el interior del huevo, liberándose tiempo después al ambiente para finalmente ser ingerido por el animal. Sus hembras son poco prolíficas, por lo que bajos conteos pueden denotar una gran carga parasitaria que incide en la salud del animal (Soulsby, 1987).

Las ovejas del rebaño A (figura 8) virtualmente no eliminaron huevos del parásito, empero en las del B (figura 10), presentaron eliminaciones moderadas, que en parte contribuyó a la adquisición por parte de los corderos del rebaño. Es importante enfatizar, que también las ovejas que mantuvieron a su cordero registraron los conteos más altos, que pudieron ser consecuencia de lo mencionado para los otros nemátodos gastroentéricos.

La presencia de *Moniezia* sp. se presentó en forma similar en los dos rebaños considerados, tanto en corderos como en las borregas (cuadros 1 y 4). Los corderos iniciaron sin el parásito pero al cabo de algunas semanas iniciaron con la eliminación de proglótidos y/o huevos del céstodo por las heces. El periodo de prepatencia después de la ingestión de ácaros oribátidos con cisticercoides es de 30 a 45 días (Carballo, 1987), por lo que es probable que lo hayan adquirido en la época de sequía previo al inicio de las lluvias, época propicia para la reproducción del ácaro y cuando ocurren las mayores probabilidades de adquirir al parásito (Carballo, 1987; Schuster, 1988). Posteriormente, la detección del parásito ocurrió frecuentemente en los dos grupos de corderos, destetados y no destetados, sólo que mostrando porcentajes de positividad menores en los destetados, como consecuencia de una menor posibilidad de adquirir la enfermedad, pues el intermediario, el ácaro oribátido, es un habitante normal del suelo, en los pastizales (Morales y col., 1985). En las ovejas, la situación a grandes rasgos fue inversa, pues iniciaron con porcentajes de positividad moderados y terminaron con resultados negativos. Lo anterior es debido a la excelente inmunidad que se desarrolla después de una infestación previa por *Moniezia* sp. (Quiroz, 1984)

Los datos referentes a la presencia de nemátodos pulmonares, *Muellerius capillaris* y *Diclyocaulus filaria* en los animales de Rio Frío (cuadros 2, 3, 5 y 6), resultan un tanto contradictorios a los antecedentes disponibles en la literatura, donde se ubican a los animales jóvenes corderos, como los más susceptibles y los que poseen las cargas parasitarias más elevadas (Bath y col., 1989, Britt y Baker, 1990), considerando a los animales adultos como portadores y principales contaminadores de las áreas de pastoreo (Ponomarenko y Pukas, 1990). En el caso de *M. capillaris*, solo se detectó en cantidades considerables en las ovejas del rebaño A, alcanzando cifras del 100% en los dos grupos en la época correspondiente a los meses de mayo y junio, donde probablemente se dió una ingestión en forma considerable de los hospedadores intermediarios (caracoles terrestres y babosas), que intervienen en el ciclo biológico del parásito (Soulsby, 1987). Los corderos de ambos rebaños prácticamente resultaron negativos al nemátodo excepto algunos periodos de los corderos del rebaño B. Es muy probable que estos animales no tuvieron acceso al intermediario mencionado.

Finalmente, la infestación por *D. filaria* fue sólo importante en las ovejas del rebaño B, alcanzando un 100% en plena época de lluvias que contribuyó a una adquisición y eliminación de parásitos en altas proporciones. Es sabida la gran exigencia de humedad que tienen esos nemátodos y que contribuyen a esa parasitosis (Reyes, 1986). No obstante lo anterior, solo en algunos periodos se diagnosticaron corderos positivos a *D. filaria*, pero en proporciones que no rebasó el 50% de positividad. Sería aventurado suponer que en esos corderos se presentó una buena respuesta inmune que contribuyó a una reducción substancial del nemátodo, como está demostrado que ocurre bajo otras condiciones (Eddi y col., 1988).

## CONCLUSIONES

De la estratificación de la producción de los rebaños ovinos de Río Frio, México se concluye lo siguiente :

1) Se obtuvieron aparentes beneficios.

- Los corderos destetados presentaron un mayor peso que los no destetados.
- Las hembras cuyos corderos se destetaron presentaron una mejor recuperación, lo que se vio reflejado tanto en la condición corporal como en el peso.

Cabe señalar que la recuperación de las hembras tuvo un efecto de rebaño, ya que a menor número de animales dentro del mismo, y a menor recorrido para llegar a las zonas de pastoreo, la recuperación fu mejor en ambos grupos.

- Los corderos destetados presentaron menores conteos de huevos de nemátodos gastroentéricos que los corderos no destetados.

2) El conteo de coquistes de *Eimeria* tendió a ser mayor en los corderos destetados que en los no destetados.

Cabe mencionar que ambos grupos de corderos de los dos rebaños evaluados, presentaron cuentas elevadas, posiblemente debido a las condiciones ambientales.

3) El objetivo de la producción ovina en Río Frio es el autoconsumo y ahorro. Los productores muestran un interés nulo respecto a la estratificación de la producción, no considerándolo un medio para hacer a sus rebaños más productivos, tomando a dicha práctica como un gasto y no como una inversión.

## BIBLIOGRAFIA

Alba, H.F. Manual de Laboratorio de Parasitología, FES - Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1994.

Alba, H.F., Cuéllar, O.A. El fenómeno "alza posparto" de nemátodos gastroentéricos en borregas criollas de México. Memorias III Congreso Nacional de Producción Ovina, Tlaxcala, Tlaxcala 1990.

Almaguer, B.G., Montejano, R.J. Estudio de la presencia de protozoarios del género Eimeria en los sistemas ovinos de Rio Frío, México. Tesis de licenciatura. FES Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1994.

Alvarez, E., Hernández, R.A. Producción de carne y calidad de forraje consumido por ovinos en bosque de Pinus hartwegii en Zoquiapan, México. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México, 1982.

Amarante, A.F.T., Barbosa, M.A., Sequeira, J.L. Coccidiosis in lambs in Botucatu. Sao Paulo: two case reports. Rev. Brasileira Parasitol. Vet. 2(1): 73-74 (1994).

Arbiza, S.I.A., De Lucas, T.J. Estado actual de la producción ovina en México. Memorias del Seminario Internacional sobre Avances Recientes en la Producción Ovina. Colegio de Postgraduados, México. Chapingo, México, 1992.

Arciga, C.S., Gómez, V.A., Huerta, B.M. Comportamiento de borregos de pelo alimentados con diferentes proporciones de rastrojo de maíz y grano de sorgo. Memorias del IV Congreso Nacional de Producción Ovina, San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México, 1991.

Armour, J. Recientes avances en la epidemiología de endoparásitos de las ovejás. En: Manejo y enfermedades de la oveja., publicado por The British Council. Ed. Acribia, Zaragoza, España, 1982.

Armour, J. Bronquitis parasitaria. En: Enfermedades de la oveja. Editado por: W.B. Martin. Ed. Acribia, Zaragoza, España, 1988.

Bhat, T.K., Sharma, R.I., & Jilhendran, K.P. Experimental studies on anaemia in sheep infected with *Dictyocaulus filaria*. Int. J. Parasitol. 19: 349-351 (1989).

Bello, J.J., Hernández, M.J. Estudio de la dinámica de nemátodos gastroentéricos en ovejas criollas de Río Frio, México. Tesis de licenciatura. FES Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1993.

Bermúdez, E.J. Estado nutricional de ovinos en pastoreo en la región de bosque templado frío. Memorias del Curso Bases de la Cría Ovina. Toluca, México, 1984.

Berriatua, E., Green, L.E., & Morgan, K.L. A descriptive epidemiological study of coccidiosis in early lambing housed flocks. Vet. Parasitol. 54(4): 337-351 (1994).

Blood, D.C., Henderson, J.A., & Radostits, O.M. Medicina Veterinaria. Sexta ed. Ed. Interamericana, México, 1990.

Britt, D.P., & Baker, J.R. Causes of death and illness in the native sheep of North Ronaldsay, Orkney, I. Adult sheep. British Vet. J. 146: 129-142 (1990).

Brown, D., & Meadowcroft, S. The Modern Shepherd. Farming Press, United Kingdom, 1989.

Castilla, L.G.A.E., Gómez, P.M. Evaluación del manejo de corderos con alimentación intensiva en corrales utilizando F1 (Suffolk X Rambouillet) con cero pastoreo. Tesis de licenciatura. FES Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1993.

Carballo, M. Cestodosis. En: Enfermedades de los lanares, edit. por: J. Bonino M., A. Durán del Campo y J.J. Mari. Editorial Hemisferio Sur, Montevideo, Uruguay, 1987.

Cuéllar, O.J.A., Hernández, V.C., Oviedo, F.G. Aspectos sanitarios de la producción ovina de la zona forestal de Río Frio, México (Estudio Preliminar). Memorias del Curso Bases de la Cría Ovina. Toluca, México, 1984.

Cuéllar, O.J.A. Parasitosis del aparato digestivo. En: Principales enfermedades de los ovinos y caprinos, edit. por P. Pijoan y J. Tórtora. México, 1986.

Cuéllar, O.J.A. Desarrollo tecnológico de la ovinocultura ejidal de Rio Frio, México. Memorias del II Congreso Nacional de Producción Ovina. San Luis Potosí, S.L.P. México, 1989

Cuéllar, O.J.A., Pérez, A.G., Soto, D.L.C., y Del Castillo, R.A.R. La estratificación como una alternativa en la producción de carne ovina de alta calidad. Rev. Ganad. 1991, 16 (2):92-94. (1991)

Cuéllar, O.J.A. Producción de ganado ovino. Memorias de la Primera Semana Académica de la Producción. UAEM, Unidad Académica Zumpango, México, 1992

Cuéllar, O.J.A. Problemática de la producción y comercialización de ovinos para carne en México. Memorias del XIV Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias. Acapulco, México, 1994.

Contreras, R.I. Estudio de la presencia de nemátodos pulmonares en ovinos de la región de Rio Frio, México. Tesis de licenciatura. FES Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México. México, 1986.

Coop, R.L., & Christie, M.G. Gastroenteritis parasitaria. En: Enfermedades de la oveja. editado por W.B. Martin. Ed. Acribia, Zaragoza, España, 1988

Doney, J.M. Nutrición y reproducción en ovejas hembra. En: Manejo y enfermedades de la oveja. Publicado por The British Council. Ed. Acribia, Zaragoza, España, 1982.

Eddi, C.S., Dugnetti, R.P., Carcagno, C.M., Dorsi, J., & Pereira, J. Epidemiology and control of dictyocaulosis and epidemiology of parasitic gastroenteritis in ruminants. Nuclear techniques in the study and control of parasitic diseases of livestock. 61-80. (resumen) 1988.

Farias, S.V., Vázquez, P.V., y Campos, R.V. Determinación del aumento "post-parto" de huevos de nemátodos gastroentéricos en ovejas en clima templado subhúmedo. Memorias del 1<sup>er</sup> Congreso Nacional de Producción Ovina. La Calera, Zacatecas. México. 1988.

García, E. Modificaciones al sistema de clasificación de Köppen. 2<sup>a</sup> ed. Instituto de Geografía Universidad Nacional Autónoma de México. México, 1973.

Gardea, L.R.M., Sandoval, V.L.M., y Cuéllar, O.J.A. La estratificación de la producción como un intento para optimizar a la ovinocultura de Río Frio, México. Memorias del II Seminario Nacional sobre Sistemas de Producción Pecuarias. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México, 1992.

González, A.F., y Cuéllar, O.J.A. Estudio de la eficiencia reproductiva de los rebaños ovinos de Río Frio, México. Memorias del IV Congreso Nacional de Producción Ovina. San Cristobal de las Casas, Chiapas, México, 1991.

Gutiérrez, Y.A., Lara, P.J. Nuevos métodos en el manejo de ovinos. Folleto, U.S. Feed Grains Council. México, 1993.

Gutiérrez, Y.A., Lara, P.J., y De Lucas, T.J. Evaluación de una prueba de engorda de finalización entre corderos pelibuey y cruce pelibuey-suffolk. Memorias de VIII Congreso Nacional de Producción Ovina. Chapingo, México, 1995.

Henderson, C.D. The Veterinary Book for Sheep Farmers. Farming Press, USA., 1990.

Hernández, S.P., Fuentes, C.G., y Cuéllar, O.J.A. Uso de la flumetrina por vía cutánea en ovejas gestantes como método preventivo a la infestación por Melophagus ovinus en sus crías al nacer. Memorias del 6º Congreso Nacional de Producción Ovina. Ciudad Valles, San Luis Potosí, México, 1993.

Huw, L.I.W. Producción ovina en la Gran Bretaña. Estratificación y cruzamientos. Memorias del Curso Bases de la Cría Ovina. Toluca, México, 1984.

INEGI (1991). Resultados preliminares del VII Censo Agropecuario 1990.

Jenkins, L.W. Farmacología de los rumiantes. En: Farmacología Terapéutica Veterinaria. editado por N.H. Booth y L.E. McDonald. 1ª ed. española. Ed. Acribia, Zaragoza, España, 1988.

Jensen, R., & Swift, S.L. Diseases of Sheep. 3ª ed. Lea & Febiger, Philadelphia, USA, 1988.

Vázquez, B.E., Guillén, M.R. Constitución y aspectos zoométricos de algunos rebaños ovinos en Río Frio, México. Tesis de licenciatura. FES Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México. México, 1986.

Zumaya, B.O.A., Valero, R.L.M., Trejo, G.A., y Cuéllar, O.J.A. Estimación de la producción láctea en borregas criollas, en la zona forestal de Río Frio, México. V Congreso Nacional de Producción Ovina. Monterrey, Nuevo León, México, 1992.