

11278 2
2ej.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO E INVESTIGACION
FACULTAD DE MEDICINA**

**TUBERCULOSIS BOVINA EN EL ESTADO DE
MORELOS, PREVALENCIA Y FACTORES
ASOCIADOS.**

T E S I S

PARA OBTENER EL GRADO DE:
**MAESTRO EN CIENCIAS
SOCIOMEDICAS EPIDEMIOLOGIA**
PRESENTADA POR:
DIONISIO CORDOVA LOPEZ

DIRECTOR DE TESIS: MVZ. M.P.V.M. PhD. ZEFERINO GARCIA VAZQUEZ.

MEXICO, D. F.

1997

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis 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.

Para mis Padres

**Dionicio Córdova Rivera
Socorro López López**

como un fruto mas de su trabajo y esfuerzo.

Para mis cinco A's.

Mi esposa Alicia

Mis hijas

**Alicia Victoria
Adriana Carolina
Angélica
Ana Laura**

Para mis hermanos:

**Gabriel
Virginia
Luz María
Felipe
Arturo
Socorro
Carlos**

como partícipes de esta alegría.

CON MI AGRADECIMIENTO

Al Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Forestales y Pecuarias, así como a los directivos bajo cuya tutela labore, al Dr. Armando Partida, al Ing. Angel Ramos y al Dr. Everardo González Padilla, quienes me brindaron todo su apoyo para continuar este viaje hacia el conocimiento.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, ya que gracias al apoyo proporcionado mediante la beca para estudios de posgrado (84758) hizo posible la realización de un sueño por mucho tiempo anhelado.

A la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Escuela de Salud Pública de México, así como a mis maestros en esas instituciones por hacer florecer mis inquietudes de conocimiento.

Con especial afecto, agradezco al Dr. Rodolfo Méndez Vargas, al Dr. Gustavo Olais Fernández y a mi tutor académico el Dr. Celso Ramos, quienes mas que como maestros se comportaron como amigos, apoyandome en los momentos de descalabros y cuando pase por las inevitables simas emocionales.

Al Dr. Zeferino García Vázquez, quien en antelación a su función como director de esta tesis invariablemente me ha brindado el apoyo de su experiencia constituyendose en maestro, amigo y guía.

A los directivos y personal de la Campaña para la Erradicación de la Tuberculosis Bovina, de manera especial al Dr. Roberto Jasso, coordinador de la Campaña en el estado de Morelos.

Al Dr. Efrain Rivielo, Subdelegado de Ganadería de la SAGAR en el estado de Morelos.

A los directivos y personal de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario del estado de Morelos, entre ellos mis amigos el Dr. Héctor Sánchez Mejorada Porras y el Dr. Adolfo Chena, y de manera muy especial al personal técnico de campo que me apoyó durante la fase operativa de este estudio.

A mis colegas del Colegio de Médicos Veterinarios del Estado de Morelos, destacandose por su apoyo el Dr. Raymundo Ocampo y el Dr. Angel Alanís.

A mis compañeros de los CENID Macrobiología y Microbiología del INIFAP quienes en la difícil época de estrechez económica que nos afectó a partir de 1995 me brindaron su apoyo auxiliándome con aportación de materiales y equipo.

A mis revisores del protocolo, el Dr. Héctor Gómez Dantes y la Dra. Cristina Schneyder, por las observaciones realizadas para mejorar esta tesis durante la fase inicial.

Debo agradecer también por su apoyo en la corrección de estilo a los Drs. Juan Monroy Basilio, Dante González Salazar, Juan García García, Atalo Martínez Lara, y René Márquez Márquez.

Finalmente a los miembros de mi jurado, la Maestra Claudia Infante, la Dra. Elsa Sarti, por aceptar la responsabilidad de constituirse en evaluadores de este estudio, involucrandose así en el área epidemiológica de la Medicina Veterinaria. Así mismo, a los Dres. Francisco Gurria Treviño y Javier Ocadiz por aportar su vasta experiencia profesional en esta evaluación.

El autor da consentimiento a la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Escuela de Salud Pública de México del Instituto Nacional de Salud, para que la presente tesis este disponible para cualquier tipo de reproducción e intercambio bibliotecario.

Dionicio Córdova López

RESUMEN.

TUBERCULOSIS BOVINA EN EL ESTADO DE MORELOS, PREVALENCIA Y FACTORES ASOCIADOS.

Se diseñó un estudio epidemiológico de tipo transversal en el estado de Morelos, para determinar la prevalencia de tuberculosis bovina y factores asociados a su ocurrencia.

El estudio se desarrolló durante el periodo de Junio a Diciembre de 1995. Se calculó un tamaño de muestra mediante una fórmula de proporciones, utilizando una prevalencia de trabajo de 5.5%, de donde se obtuvo una "n" igual a 1628 bovinos. Se realizó un muestreo estratificado polietápico (MEP), seleccionando aleatoriamente 13 de los 33 municipios de las siete zonas del estado, así mismo, en cada explotación seleccionada los bovinos fueron elegidos aleatoriamente tras la aplicación de criterios de inclusión y exclusión.

Se aplicó una encuesta por cada una de las explotaciones y una cédula individual por cada bovino muestreado. En los bovinos seleccionados se utilizó como prueba diagnóstica el PPD bovino anocaudal.

La información de las encuestas y de la prueba diagnóstica, fué capturada y depurada analizandose de manera descriptiva a través de frecuencias, tablas de contingencia y finalmente mediante modelos de regresión logística.

Se logró acceso a un total de 285 explotaciones distribuidas en las regiones y municipios seleccionados. Se encontró un total de 76 explotaciones (26.66%) con animales PPD positivos, en tanto que la prevalencia a nivel individual de animales PPD positivos en el estado fué de 10.05% (142 de 1412), reconociéndose como región más afectada la Sur del estado con una prevalencia de 14.64%, seguida por la Norte 11.9% y la Poniente Norte 10.89%

El modelo logístico que mejor ajustó incluyó las siguientes variables: superficie de potreros, etapa productiva del ganado, tipo de ganadería, práctica de ordeñar o no, raza, origen del ganado, peso, y las interacciones de origen del ganado con la etapa productiva, y superficie de potreros con la etapa productiva.

INDICE

1.	Introducción.	1
1.1.	Manifestaciones de la tuberculosis.	2
1.2.	Tuberculosis en población humana causada por <i>M. bovis</i> .	3
1.3.	Tuberculosis en la población bovina.	6
2.	Diagnóstico de la tuberculosis bovina.	10
3.	Justificación.	12
4.	Objetivo general.	17
4.1.	Objetivos específicos.	17
5.	Material y métodos.	18
5.1.	Lugar de estudio.	18
5.2.	Diseño.	18
5.3.	Tamaño de la muestra.	19
5.4.	Estrategia de muestreo.	20
5.4.1.	Selección de las explotaciones o ranchos dentro de los municipios.	22
5.4.2.	Tamaño de la muestra dentro de las explotaciones.	23
5.4.3.	Selección del ganado dentro de las explotaciones.	25
6.	Prueba diagnóstica.	26
7.	Captación de la información.	27
7.1.	Personal de apoyo.	28
7.2.	Cuestionarios aplicados.	29

8.	Variables en este estudio.	29
8.1.	Variable dependiente.	29
8.2.1	Variables independientes en el cuestionario para explotación.	29
8.2.2.	Variables independientes en cédula para bovinos.	30
9.	Instrumentos para captura y procesamiento de la información.	31
10.	Plan de análisis de la información.	31
11.	Resultados.	32
11.1	Análisis descriptivo.	32
11.1.1	Cobertura.	32
11.1.2.	Resultados a nivel explotación.	33
11.1.2.1.	Condiciones de explotación.	33
11.1.2.2.	Prácticas de manejo.	34
11.1.2.3.	Prácticas socioeconómicas.	36
11.1.3.	Resultados a nivel bovino individual.	36
11.1.3.1.	Características intrínsecas a los animales.	37
11.1.3.2.	Condiciones de explotación.	39
11.1.3.3.	Prácticas de manejo.	40
11.1.3.4.	Prácticas socioeconómicas.	41
11.1.4.	Ajuste de prevalencias a nivel explotación y bovino individual de acuerdo a la sensibilidad y especificidad de la prueba diagnóstica.	42
11.1.5.	Valor predictivo de la prueba diagnóstica bajo la prevalencia encontrada.	42

11.1.6.	Análisis descriptivo, Resumen.	43
11.2.	Análisis bivariado. Riesgos.	44
11.2.1	Análisis bivariado. Resumen	49
11.3.	Análisis estratificado. Riesgos.	53
11.4.	Análisis multivariado. Regresión logística.	55
11.4.1.	Modelo final.	58
12.	Discusión.	61
13.	Limitantes	72
14.	Conclusiones.	74
15.	Recomendaciones.	75
16.	Bibliografía.	77

Anexo 1. Programa de la Campaña Nacional contra la Tuberculosis en ganado bovino.

Anexo 2. Población bovina. Estado de Morelos.

Anexo 3. Proceso de selección de las UPES.

Anexo 4. Cuestionario de explotaciones.

Anexo 5. Cédula individual para bovinos.

Anexo 6. Operacionalización de las variables.

Anexo 7. Cuadros de frecuencias.

Anexo 8. Cuadros de razones de momios en análisis bivariado.

Anexo 9. Cuadros de razones de momios en análisis estratificado.

Anexo 10. Razones de momios ajustadas en modelo.

TUBERCULOSIS BOVINA EN EL ESTADO DE MORELOS, PREVALENCIA Y FACTORES ASOCIADOS.

1. INTRODUCCION.

La tuberculosis es una enfermedad infecto contagiosa que esta tomando nuevamente importancia a nivel mundial.

Existen estimaciones de que la mitad de la población humana a nivel mundial ha sido infectada por la tuberculosis (Mycobacterium tuberculosis), calculándose que hay alrededor de treinta millones de casos de tuberculosis activa, y que además cada año aparecen diez millones de casos nuevos, ocasionando la muerte de tres millones de personas durante el mismo lapso.
(1)

Dentro del género Mycobacterium se encuentran distintas bacterias, entre las que se cuentan principalmente por su patogenicidad al Mycobacterium tuberculosis que causa la enfermedad en humanos, Mycobacterium bovis en bovinos y Mycobacterium avium en aves.⁽²⁾

La presencia de M. bovis en los bovinos tiene implicaciones en salud pública y en la producción de alimentos provenientes de la ganadería, ya que en su categoría de zoonosis existe el riesgo latente para la población consumidora de productos provenientes de animales infectados, y también para quien por cuestiones laborales está ligado a una convivencia estrecha con la fuente de infección que constituyen los animales enfermos.

1.1 Manifestaciones de la tuberculosis.

En el hombre, las principales manifestaciones de tuberculosis son de tipo respiratorio, mencionándose que M. bovis puede originar el mismo tipo de formas clínicas y lesiones patológicas que las producidas por M. tuberculosis. Los antecedentes indican que las manifestaciones clínicas de mayor prevalencia de tuberculosis humana a causa de M. bovis son las extrapulmonares, debido principalmente a su forma de transmisión más común, es decir, la ingestión de leche o productos lácteos contaminados.^(3,4)

Sin embargo, es importante considerar la incidencia de infección con M. bovis, en los grupos laborales de contacto más directo, principalmente en donde se cría ganado bajo condiciones de estabulación^a, por la transmisión vía aerógena.^(4,5) El M. bovis tiene la capacidad de pasar nuevamente del hombre al bovino, siendo este el medio de reinfección de hatos^b previamente saneados.^(3,6)

En el ganado, los signos clínicos de la tuberculosis se caracterizan por los crónica, dificultades respiratorias y adelgazamiento progresivo conforme avanza la enfermedad. Entre las vías de entrada se encuentran la aerógena y la entérica, donde la segunda es de importancia en los becerros que consumen la leche infectada. Uno de los signos principales de la infección por vía entérica involucra el aumento de tamaño de los nódulos

^a El ganado en estabulación se explota confinado en establos o corrales, en lugares donde la densidad de la población animal es alta, siendo esta una característica de la explotación del ganado lechero especializado.

^b Hatos se refiere a un grupo o población bovina existente en una explotación, es el equivalente a rebaños en explotaciones que manejan cabras.

retrofaríngeos, y en becerros en ocasiones los mesentéricos. ^(3,5) Sin embargo, la forma pulmonar es la más importante.

Entre los principales signos frecuentemente se observa timpanismo persistente, ronquera, diarrea; ocasionalmente manifestaciones atípicas como tuberculosis cutánea, mamaria, ósea, o cuadros con lesiones en los órganos reproductivos produciendo infertilidad, lesiones uterinas, metritis o mastitis por este germen en el 2% de las vacas tuberculosas. ⁽³⁾ Es posible observar una forma de tuberculosis con peritonitis o pleuresía tuberculosa.

El germen penetra en pulmones, se multiplica y forma el foco primario con lesión de los nódulos bronquiales, donde si no es detenida la infección por las defensas corporales, evoluciona hacia nuevos focos en distintos órganos del cuerpo. ^(2,3,5)

El M. bovis es eliminado en el aire durante la espiración, en el esputo, heces, leche, orina, secreciones vaginales y uterinas, y de los ganglios abiertos. ⁽²⁾

1.2 Tuberculosis en población humana por M. bovis.

La tuberculosis debida a M. bovis se asocia a situaciones donde la población humana mantiene contacto con ganado infectado, con sus productos y subproductos.

La enfermedad se presenta en diversas sociedades o regiones del mundo. Durante un estudio desarrollado en el sureste de Inglaterra de 1977 a 1987, se observó que de 201 casos incidentes de tuberculosis, estuvieron relacionados con M. bovis el 1% ⁽⁷⁾; en otro estudio en Gales e Inglaterra de 1986 a 1990, realizaron 228 aislamientos de M. bovis, de los cuales

correspondieron en un 63% de los pacientes a personas mayores de 60 años de edad, cuyo problema se debió a la reactivación del proceso, en tanto que ocho aislamientos (2.21%) correspondieron a personas menores de 30 años, cuyo contagio primario presumiblemente se debió al contacto con ganado infectado, o con personas inmigrantes que padecían el problema.⁽⁸⁾

En Nueva Zelanda las infecciones en humanos son contraídas principalmente de animales distintos al ganado bovino, como el tejón o la zarigueya.^(9,10)

En Asia, en la República de Kazakhstan existe una alta morbilidad de tuberculosis entre criadores de ganado; encontrándose en este grupo de trabajo, tasas hasta tres veces superiores a las de otros grupos ocupacionales. Se estima que el 90% del ganado tuberculoso reside en áreas del norte de esta república⁽¹¹⁾. En Novosibirsk, las reacciones hiperérgicas en los niños superan hasta cuatro veces el promedio regional y exceden hasta ocho veces el índice general promedio.⁽¹²⁾

En Siberia, la tasa de morbilidad entre trabajadores de granjas localizadas en regiones desfavorables es de 250 casos por cada 100 000 habitantes.⁽¹³⁾

En la India, se tienen reportes por M. bovis en población hospitalizada, donde se aisló la bacteria de dos casos de fluidos ascíticos.⁽¹⁴⁾

En el continente americano, específicamente en Argentina, muchos de los casos humanos de M. bovis provienen del contagio o transmisión por ganado infectado.⁽³⁾

Este problema también está presente en Estados Unidos aunque en menor grado. En un estudio realizado entre 1980 y 1981, en San Diego California,

se encontraron 73 pacientes infectados con M. bovis, de los que el 89% eran de origen hispano. Asumiéndose que la presencia de M. bovis en casos reactivados o casos nuevos en población joven, están asociados con la inmigración, procedente de zonas con remanentes endémicos, o con la importación de ganado infectado y criado en México.⁽¹⁵⁾

En México, no se tienen datos estadísticos que permitan diferenciar entre las tuberculosis causadas por M. tuberculosis y M. bovis.

Para el año de 1987, la tuberculosis se ubicaba entre la sexta y la octava causa de mortalidad en la población humana mexicana, con tasas de 2.3, 8.5 y 26.1 por 100 mil habitantes, en los grupos etáreos de 15-24, 25-44 y 45-65 años.⁽¹⁶⁾ Durante el año de 1992, la morbilidad por tuberculosis en México, fué de 11,855 casos, con una tasa de 13.66 por cada 100,000 habitantes.⁽¹⁷⁾

En 1993 la tuberculosis ocupó el lugar número 15 de las causas de mortalidad a nivel nacional⁽¹⁸⁾, con 4 898 casos y una tasa de 5.5 por 100 mil habitantes.⁽¹⁹⁾

Los casos nuevos de tuberculosis reportados (hasta la semana cincuenta) para los años 1994 y 95 fueron 13 296 y 10 774 respectivamente.^(20,21)

En una investigación realizada en el Estado de México con 342 muestras hospitalarias, se aisló M. bovis sólo en 3 de ellas correspondiendo al 0.98% , perteneciendo dos a pulmones y una a tejido osteoarticular.⁽²²⁾

La asociación que existe entre tuberculosis y las condiciones socioeconómicas de la población ha sido establecida desde tiempo atrás y reiteradamente comprobada, entre otros estudios por los datos obtenidos en

la región de Iguala, en el estado de Guerrero, de cuya información surge que los factores de riesgo importantes fueron: la edad, a mayor edad mayor riesgo, y la pertenencia al estrato rural ligado a una mayor exposición a enfermos bacilíferos y al nivel socioeconómico más bajo. Además, se estimó un riesgo anual de infección de tres nuevos casos por cada mil habitantes.⁽²³⁾

En lo que se refiere al Estado de Morelos para el año de 1991, la tuberculosis de tipo pulmonar fué la causa de 54 defunciones, teniendo una tasa de 4.3 casos por cada 100,000 habitantes, ubicándose dentro del grupo de las quince principales causas de mortalidad para los grupos etáreos de las edades preescolar, productiva y postproductiva.⁽¹⁷⁾

1.3. Tuberculosis en la población bovina.

La mayor prevalencia de tuberculosis en el ganado se presenta bajo condiciones de estabulación; para esta situación se tienen reportadas prevalencias del 2% o mayores. A estas condiciones de explotación intensivas se les ha señalado continuamente como uno de los factores más grandes de riesgo en los brotes de tuberculosis bovina.⁽²⁴⁾

Contrastando con lo anterior, el ganado dedicado a la producción de carne o el de doble propósito (productor de carne y leche) y bajo condiciones de trópico tiene por lo regular prevalencias de alrededor del 0.1% (en explotaciones de tipo extensivo).^(25,26,27)

Estas condiciones de tipo extensivo están dadas principalmente en zonas donde el ganado pastorea libremente, con una densidad de población baja,

menores exigencias de producción (con razas no especializadas en producción de leche) y en clima tropical.

La tuberculosis bovina se encuentra ampliamente distribuida en el mundo. En Rwanda (Africa) se encontró una prevalencia del 11% de reactores positivos a la tuberculina.⁽²⁸⁾

En Nueva Zelanda además de afectar al ganado bovino se le ha encontrado en tejones, zarigueyas, liebres y armiños.⁽²⁹⁾

Igualmente en Europa, en este caso Inglaterra en donde el tejón se constituye como un reservorio importante de M. bovis para el ganado.^(30,31)

En cuanto a América, se considera que de los 420 millones de cabezas de ganado que se tienen estimadas, más de la mitad se encuentran ubicadas en países o regiones donde hay tuberculosis bovina, con una prevalencia aproximada del 1% en la población total.^(27,32)

En Bolivia a través de un estudio de tamizaje, se encontró 2.4% de prevalencia, aparentemente ligada a la introducción de ganado de razas especializadas en producción de leche (Holstein-Friesian).⁽³³⁾

En los EUA la tuberculosis bovina se presenta a pesar de estar prácticamente erradicada, como es el caso detectado en Oklahoma durante 1989, el cual afectó a ganado dedicado a la producción de carne⁽³⁴⁾, lo que da pauta a las autoridades sanitarias de los EUA de mantener una constante vigilancia.^(35,36)

En México, la tuberculosis afecta a la ganadería del país, bajo distintas condiciones.^(37,38)

Durante el período de enero de 1991 a octubre de 1992 el Departamento de Tuberculosis y Brucelosis de la Dirección de Campañas Zoonositarias indicó la presencia de tuberculosis bovina en todo el país para un total de 8866 casos en 1991 y 6354 en 1992.⁽³⁹⁾

La tuberculosis se encuentra en explotaciones con sistemas de producción intensiva como en el caso de la cuenca lechera de Tizayuca, donde durante un período de 7 años (1977-1984) fue la causa del envío a rastro de 615 vacas de primera calidad.⁽⁴⁰⁾

Bajo condiciones de explotación extensiva en trópico húmedo como las que se presentan en estados como Tabasco y Chiapas se encontró una prevalencia del 2%.⁽⁴¹⁾

A pesar de la gran diversidad de condiciones ambientales en el país, se han realizado intentos para estimar las pérdidas ocasionadas por la tuberculosis en la ganadería, y aunque de manera limitada, se estimó que las pérdidas provocadas por *M. bovis* en México durante 1992, podrían sobrepasar los 39 millones de dólares anuales.⁽⁴²⁾

En Mérida, Yucatán, a través de registros de empacadora se encontró que los decomisos de vísceras a causa de lesiones sugerentes de tuberculosis variaron del 3 al 9% anual en el período de 1979 a 1983.⁽⁴³⁾ En la ciudad de Guadalajara, Jalisco, en la planta empacadora de Occidente, el decomiso del año de 1984 causó pérdidas equivalentes a \$ 6,196,000.00, de los cuales el 73% correspondió a tuberculosis.⁽⁴⁴⁾

Sin embargo, cabe la observación en relación a los datos de provenientes de rastros o de plantas tipo inspección federal (TIF), donde se tiene una posible

subregistro, ya que los propietarios del ganado que saben que tienen animales infectados evitan enviar su ganado a instalaciones donde existe inspección sanitaria y recurren a matanceros en las localidades, por lo que si se tuviera acceso a la información proveniente de estos lugares de sacrificio el número de animales afectados sería aún mayor.

2. Diagnóstico de la tuberculosis bovina.

Entre los métodos de diagnóstico para detectar la infección de tuberculosis bovina, se cuenta con pruebas de tipo directo ⁽⁴⁵⁾ e indirecto. En las primeras se encuentran la histopatología y la bacteriología, que determinan la presencia de la bacteria, de sus componentes o de sus productos derivados. Las pruebas indirectas determinan la reacción del hospedero a la presencia del Mycobacterium mediante la medición de la respuesta humoral o celular. ^(46,47)

De este último grupo la más aplicada mundialmente por su costo, factibilidad y estandarización, es la intradermoreacción. ^(46,48) Esta prueba es aceptada a nivel mundial utilizándose como una de las primeras opciones en las Campañas de Control y Erradicación ⁽²⁵⁾. Se fundamenta en que determina la respuesta inmune celular a la tuberculina la cual aparece después de la entrada de la micobacteria al organismo (infección). Esta respuesta inmune o alergia tuberculínica aparece mas o menos coincidentemente con la inmunidad antituberculosa, esto es, de dos a tres semanas después de la infección. Una característica esta prueba diagnóstica radica en que no diferencia infección de enfermedad y no presenta relación entre la magnitud e de la respuesta y el grado de avance de la infección. ⁽⁴⁹⁾

A nivel de experimentación o de evaluación en campo se encuentran otras pruebas diagnósticas, que en un momento dado pueden emplearse como complementarias, pero que aún no tienen un uso generalizado, no están debidamente probadas ni estandarizadas como la de intradermoreacción.

Algunas de estas pruebas son:

- la determinación de interferón gamma que ha sido perfeccionada utilizando anticuerpos monoclonales pero que al igual que el PPD sólo detecta infección y no diferencia de enfermedad.⁽⁴⁹⁾

- métodos serológicos como, la determinación de anticuerpos específicos circulantes contra M. bovis por medio de ELISA, y una prueba de simple coagulación de sangre en presencia de glutaraldehído.⁽⁴⁹⁾ Estas pruebas poseen buena especificidad para detectar enfermedad tuberculosa, para lo que se basan en la detección de inmunoglobulinas IgG contra la bacteria. los resultados correlacionan con las lesiones tuberculosas (enfermedad) pero no detectan la infección incipiente, lo que las hace poco útiles para fines de erradicación.⁽⁴⁹⁾

- existe otra técnica de ELISA que se basa en la utilización de cultivos de secreciones la cual también correlaciona con enfermedad pero no con infección incipiente.⁽⁴⁹⁾

3. JUSTIFICACION.

En México, la tuberculosis causada por M. bovis tiene dos aspectos de suma importancia. Un aspecto radica en que por ser una zoonosis tiene marcada relevancia para la salud pública, en tanto que el otro es de tipo socioeconómico.

En relación al aspecto socioeconómico, se debe considerar que nuestro país exporta ganado en pie a los Estados Unidos de América, ganado que constituye la parte más importante de las divisas que ingresan por concepto de producción pecuaria. El sector ganadero mexicano es prácticamente monoexportador, debido a que los becerros de engorda integran el 76% de las exportaciones (el resto lo constituye la miel de abeja y otros productos en pequeña escala), lo que significó ingresos al país por 984 115 millones de pesos durante el ejercicio de 1992.⁽⁵⁰⁾

Estos antecedentes nos permiten denotar la importancia del hecho de que las autoridades sanitarias de los EUA registraron que la tuberculosis en bovinos exportados a Estados Unidos de América se incrementó en un 100% en 1992 con respecto a 1991; que del total de los bovinos que ingresaron a los EUA, el 81% correspondió a ganado mexicano y esto, a pesar de que la exportación de ganado nacional disminuyó un 32% durante ese ciclo con respecto al año anterior.^(51,52)

Por lo anterior, durante el año de 1995 se instituyó el monitoreo de algunos estados que exportan ganado hacia los Estados Unidos; dicha actividad fué realizada por una Comisión Binacional México-Estados Unidos destinada a verificar los avances de la Campaña en los Estados de Baja California, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Sinaloa, Jalisco,

Durango, Zacatecas, San Luis Potosí, Veracruz y Yucatán.¹³⁴ Durante el mismo año, los casos de animales tuberculosos de origen mexicano encontrados en los rastros de E.U.A. decrecieron según lo reportado, teniéndose información de 95 casos, con seguimiento hasta nivel de hato a 70 de ellos y con la particularidad de que 51 eran vacas adultas destinadas a sacrificio inmediato que habían sido aceptadas sin prueba.¹³⁵ En cuanto a la campaña, del total de 2 828 008 animales probados hasta noviembre de 1995, se detectaron 7296 reactores, enviándose al rastro aproximadamente el 27% de los casos.¹³⁶

Ante esto, es evidente que la presencia de reactores positivos a tuberculosis entre el ganado mexicano de exportación podría propiciar el cierre de la frontera a estos animales y con esto cortar el flujo de divisas que ingresan al país por este concepto.

Entre las acciones que México actualmente ha emprendido contra la tuberculosis bovina, se encuentra la puesta en marcha de la Campaña Nacional contra la Tuberculosis Bovina, la cual primeramente se está intensificando en la parte norte del país.

Esta campaña considera una zonificación del país y varias etapas de acción; durante la primera etapa de acciones se tienen las siguientes zonas:

- Zona de Diagnóstico de la Situación.**
- Zona de Promoción**
- Zona de Control**

De las diversas acciones en cada región, al estado de Morelos (sitio de interés para esta investigación) se le tiene clasificado por sus características

en Zona de Diagnóstico de la Situación, en la cual de acuerdo con lo contemplado en el Programa de la Campaña Nacional contra la Tuberculosis en Ganado Bovino (Anexo 1), corresponde determinar la prevalencia de la enfermedad, además de obtener la información básica que permita la planeación de la campaña.⁽⁵⁴⁾

La importancia de la tuberculosis bovina en el estado de Morelos, radica principalmente en el riesgo que la tuberculosis de origen bovino constituye para la población humana que en él reside. Esto tiene mayor impacto si tomamos en cuenta el flujo de turismo nacional e internacional que llega al estado, creando una población flotante, probable consumidora de productos y subproductos derivados de la ganadería bovina.

Por estas razones, es imperiosa la necesidad de conocer la distribución real de la tuberculosis bovina en el estado de Morelos para establecer medidas de control y posible erradicación a futuro.

La población bovina del estado se estima alrededor de los 120 000 cabezas (SAGAR, 1995)(Anexo 2), de las cuales según las cifras oficiales, el 84.62% se destinó a la producción de carne y solamente el 15.37% se dedicó a la producción especializada de leche.

En esta población bovina se desconoce la prevalencia de tuberculosis, ya sea en razas especializadas en producción de leche, como entre el ganado no especializado; sin embargo, se sabe que existen animales destinados al doble propósito y además que entre el ganado productor de carne se encuentra una parte que produce leche, pero en cantidades mínimas (menos de 4 litros por vaca al día), de la cual la mayor parte se consume en las

pequeñas poblaciones, ya sea fresca o en la elaboración de quesos, cremas y otros subproductos.

Se cuenta con información que señala que en relación a los casos de tuberculosis bovina reportados por la Dirección de Campañas Zoonositarias para el estado de Morelos se tuvieron 118 y 105 casos para los años de 1991 y 1992, respectivamente.⁽⁵¹⁾

Lo anteriormente expuesto nos conduce a la siguiente problemática:

En el estado de Morelos es desconocida la prevalencia y la distribución geográfica de los posibles focos de infección de *M. bovis* así como los factores a los cuales se asocia. De lo anterior se derivan las siguientes preguntas de investigación:

- Como se encuentra distribuida la tuberculosis en las distintas regiones del estado.
- Como se encuentra asociada la tuberculosis bovina con:
 - Tipo de producción (función zootécnica)
 - Etapas productivas de los animales.
 - Sexo.
 - Edad.
 - Nivel de producción láctea.
 - Raza.
 - Origen de los animales.
 - Manejo
 - Tamaño del hato.
 - Densidad de población en potreros.
 - Densidad de población en instalaciones.
 - Contacto o convivencia con ganado de otros ranchos.

Consumo de pollinaza.
Condición corporal.

4. Objetivo General.

- **Conocer la distribución de la prevalencia de la tuberculosis bovina en el estado de Morelos y analizar los factores asociados a la ocurrencia de tuberculosis en el ganado bovino.**

4.1 Objetivos específicos.

- **Determinar la distribución geográfica de la prevalencia de la tuberculosis bovina.**
- **Conocer la prevalencia de tuberculosis en el ganado productor de carne, de leche y de doble propósito, por grupos etáreos.**
- **Analizar posibles factores asociados a la ocurrencia de tuberculosis en el ganado.**

5. MATERIAL Y METODOS.

5.1 Lugar de estudio. El estudio se desarrolló en el Estado de Morelos el cual se encuentra ubicado en la parte centro del país, y está conformado por 33 municipios divididos en siete zonas.

Para llevar a cabo el estudio epidemiológico se seleccionó aleatoriamente a 13 de los 33 municipios como se describe en los puntos siguientes.

5.2 Diseño.

Se realizó un estudio de tipo transversal, para conocer la situación de la tuberculosis en un espacio de tiempo determinado (prevalencia), tomando una muestra representativa de la población bovina del estado de Morelos⁽⁵⁵⁾.

En este estudio, la explotación constituyó la unidad muestral, en tanto que la unidad de análisis fue el bovino individual. La causa por la que se tomó esta unidad de análisis radica en que si esta hubiera sido la explotación, el tipo de información generada no permitiría detectar posibles asociaciones o factores de riesgo que la información desagregada a nivel bovino individual sí, como sería el caso de las características correspondientes a cada animal, como son, la raza, sexo, edad, nivel de producción, tipo de animal, origen y peso.

El período seleccionado para las actividades de campo fue de julio a noviembre de 1995 (levantamiento de cuestionarios, cédulas individuales para bovino y aplicación de prueba diagnóstica).

Posteriormente se procedió a la captura electrónica, depuración, validación, categorización y análisis de la información.

5.3 Tamaño de la muestra.

Para el cálculo del tamaño de muestra se utilizó la siguiente fórmula de proporciones⁽⁵⁶⁾.

$$n = \frac{Z^2 N P_y (1-P_y)}{Z^2 P_y (1-P_y) + (N-1) E^2 P_y^2}$$

donde:

- n = tamaño de muestra
- Z = Coeficiente 1.96 (95% nivel de confianza).
- N = Tamaño de la población.
- P_y = Prevalencia. *
- E = Error máximo esperado.

de donde:

- Z = 1.96
- N = 120 000
- $P_y = 0.055$
- E = 0.2
- $Z^2 = 3.8416$
- 1 - P = 0.945
- $E^2 = 0.04$
- $P_y^2 = 0.00202$

sustituyendo en la fórmula:

$$n = \frac{(3.84)(120\ 000)(0.055)(0.945)}{(3.84)(0.055)(0.945) + (1\ 20000)(0.04)(0.00302)}$$

de donde $n = 1\ 628$

* Para el cálculo del tamaño de muestra se estimó una prevalencia del 5.5%, utilizando un dato obtenido de un estudio realizado en la Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de Morelos (1994).

5.4. ESTRATEGIA DE MUESTREO.

Para la selección de los municipios, en las siete regiones y la asignación del tamaño de muestra de cada municipio, se llevó a cabo un muestreo estratificado polietápico (MEP) donde se aplicó la técnica de muestreo estratificado en la primera etapa, organizando a los municipios (Unidades de Primera Etapa, UPE) en estratos (regiones), para después seleccionar conglomerados de todos y cada uno de los estratos, considerados de acuerdo a la metodología propuesta por Silva⁽⁵⁷⁾.

Tras la estrategia de muestreo (Anexo 3) los municipios seleccionados aumentaron de 11 a 13 distribuyéndose en cada región de la siguiente manera:

⁵⁷ Comunicación verbal del personal operativo en el estado.

<u>REGION/MUNICIPIOS</u>	<u>NO. DE BOVINOS</u>
PONIENTE NORTE	257
CUERNAVACA	135
TEMIXCO	122
NORTE	255
TEPOZTLAN	130
YAUTEPEC	125
ORIENTE NORTE Y CENTRO**	271
OCUITUCO	144
CD. AYALA	127
ORIENTE SUR	225
AXOCHIAPAN	104
TEPALCINGO	121
SUR	398
JOJUTLA	121
TLALTIZAPAN	141
ZACATEPEC	136
PONIENTE	284
AMACUZAC	146
MIACATLAN	138
Total del estado	1 690*

* (Tamaño de muestra mínimo requerido n = 1628)

**** Por cuestiones de cálculo se integraron en una sola las regiones Oriente Norte y Centro.**

5.4.1. Selección de las explotaciones o ranchos dentro de los municipios.

Por la naturaleza de este estudio se requería de la selección al azar de las explotaciones, sin embargo, la aleatorización establecida en los niveles anteriores se vió interrumpida por condiciones de tipo socioeconómico de los posibles productores participantes, por lo que a este nivel se recurrió a un muestreo de conveniencia, con productores cooperantes.

La Campaña Nacional contra la Tuberculosis establece que todo bovino detectado positivo en la prueba de intradermoreacción, debe ser aislado del resto de los animales del hato, para que a la menor duda sobre el resultado de la prueba se apliquen otras pruebas para su confirmación, teniendo como consecuencia que todo animal positivo debe ser sacrificado en el rastro e incinerado. Lo anterior implica el control del hato afectado mediante su inscripción obligatoria a la campaña.⁽⁵¹⁾

Esto provocó, al inicio del estudio, la negativa de los ganaderos seleccionados de manera aleatoria a participar de manera voluntaria, ante el temor de que sus animales que pudieran ser detectados como positivos fueran enviados a rastro y no percibieran indemnización. Esto afectaría a algunos productores fuertemente ya que tienen la sospecha de que la enfermedad este presente en un gran porcentaje en su hato, lo que implicaría pérdidas económicas considerables y quizá la pérdida de su única fuente de ingresos.

Esta situación forzó a que a este nivel se tuviera que trabajar con los productores cooperantes que en forma voluntaria accedieron a que su ganado fuera revisado, siendo esta etapa un muestreo de conveniencia. No obstante lo anterior, se creó el compromiso de que los datos y nombres tanto de los productores como de los bovinos serían manejados de forma confidencial; que no serían divulgados de manera individual, y que toda la información sería manejada bajo un criterio estadístico.

La existencia de cambios de tipo político en municipios y a nivel de directivas de las Asociaciones Ganaderas Locales también dificultó el acceso a los ganaderos, además no fue posible contar con padrones actualizados y menos aún completos de ganaderos asociados a las ganaderas .

5.4.2. Tamaño de muestra en las explotaciones.

Para este cálculo se tomó la tabla de valores propuesta por Cannon y Roe (1982) ⁽⁵⁸⁾, la cual proporciona los tamaños requeridos de muestra para detectar la presencia de la enfermedad con un 95% de seguridad, para incluir por lo menos a un animal positivo si la enfermedad se encuentra presente al nivel especificado.

Para el uso de esta tabla es necesario contar con un dato de una prevalencia previa. Al no tener datos que permitieran establecer una prevalencia aproximada dentro de cada hato, se consideró como si fuese del 50%, utilizando entonces los valores propuestos en la tabla.

En razón de que la mencionada tabla inicia con datos para poblaciones con una $N > 10$, y de que en el estado hay una gran proporción de pequeños ganaderos, se calculó el tamaño de muestra para $N=4$ y 5, lo que añadido a la tabla propuesta nos proporcionó los siguientes tamaños de muestra:

Tamaño del hato	Tamaño de muestra requerido.
$N= 4$	$n= 3.21$
$N= 5$	$n= 3.93$
$N= 10$	$n= 4$
$N= 30$	$n= 4$

Por razones de disponibilidad de recursos tanto humanos como materiales, se decidió aumentar los tamaños de muestra dentro del rancho (lo que aumenta la potencia del muestreo dentro del hato) bajo el siguiente criterio:

Tamaño del hato	Tamaño de muestra
$N < 5$	$n= 3$
$N= 5 - 10$	$n= 4$
$N= 11 - 18$	$n= 5$
$N= 19 - 27$	$n= 6$
$N > 28$	$n= 7$

5.4.3 Selección del ganado dentro de las explotaciones.

Dentro de los ranchos el ganado fue seleccionado de manera sistemática con arranque al azar, tomando los criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos.

Se excluyeron del trabajo a: vacas próximas al parto, y recién paridas, animales que en los 6 meses anteriores hubiesen sido tuberculinizados y animales que a la inspección clínica tuvieron signos compatibles con estados de enfermedad (como sujetos de posible anergia).

Con la inclusión del factor azar se buscó evitar que las jerarquías establecidas dentro del hato o la presencia de alguna enfermedad debilitante propiciasen algún sesgo, de tal manera que tuvieran probabilidad de ser motivo de estudio tanto los sanos (que son quienes por lo regular salen primero por la manga o del corral), como los levemente enfermos o de menor jerarquía dentro del hato (quienes siempre son los últimos a causa de su condición).

Como criterio de inclusión, se tomó en cuenta al ganado de cualquier productor del estado de Morelos que tuviera localizada su explotación en los municipios previamente seleccionados; de igual manera, a todo productor que tuviera desde una a más de 200 cabezas. No se tuvo ninguna restricción en cuanto a raza, sexo, o finalidad zootécnica. En cuanto a edad se trabajó con animales mayores de 6 meses de edad.

6. Prueba Diagnóstica.

Se utilizó la Prueba Tuberculínica Anocaudal Simple (prueba intradérmica) que consiste en la inyección intradérmica de 0.1 ml de derivado proteico purificado, PPD bovino, con una potencia y especificidad establecidas de acuerdo a normas y requerimientos internacionales (Proporcionada por apoyo directo de la Campaña Nacional para el Control de la Tuberculosis Bovina de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural).

Previamente a la aplicación de la tuberculina se palpó y midió el grosor de la piel en el sitio de la aplicación, para posteriormente realizar la medición del mismo sitio en busca de la reacción a las 72 ± 6 horas, para lo cual se utilizó un vernier (calibrador o pie de rey). La aplicación se realizó en el pliegue anocaudal del bovino, utilizándose una jeringa para tuberculina, tipo insulina, con aguja de una pulgada de 22×1.0 , aplicando el biológico en el pliegue del lado izquierdo a aproximadamente 7.5 cm (2 1/2 pulgadas) de la base de la cola^(59,60).

El criterio para calificar el resultado de la prueba fué el siguiente:

Reactores (+).- Animales que presentaron aumento del grosor de la piel en el sitio de aplicación de la tuberculina mayor a 4 mm.

Sospechosos.- Animales cuyo aumento del grosor de la piel en el sitio de la aplicación fué mayor a 2 mm y menor a 4 mm.

Negativos.- Animales cuyo aumento del grosor de la piel en el sitio de aplicación fue menor de 2 mm.

El ganado tuberculinizado fue identificado con base en sus características físicas, nombre y/o números de identificación, collares, o marcas.

7. Captación de la información.

Para la captura de la información se aplicaron dos tipos de cuestionarios cuyos datos se complementan con el resultado de la prueba diagnóstica.

Para llevar a cabo la aplicación de encuestas y tuberculinización, primero se hizo una cita con los productores interesados en participar, los cuales al ser contactados previamente por los técnicos de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de Morelos, por médicos veterinarios cooperantes, o por funcionarios de las distintas Asociaciones Ganaderas, habían sido informados de la intención de este estudio. Esta cita era con la finalidad de fijar fecha y hora del muestreo.

Al momento de la encuesta y tuberculinización, el productor o sus trabajadores auxiliaron en el manejo del ganado para su sujeción e identificación (registro de las características físicas), finalmente se le explicó al ganadero la necesidad de contar una vez más con su apoyo 72 horas después para realizar la lectura de la prueba.

7.1 Personal de apoyo.

Para el actividades se contó con apoyo de ocho médicos veterinarios que laboraban para la Secretaría de Desarrollo Agropecuario en los municipios elegidos y el de dos médicos veterinarios en práctica privada, a quienes se capacitó en cuanto al uso de cuestionarios, así como en la aplicación e interpretación de la tuberculinización.

7.2. Cuestionarios aplicados.

El cuestionario para los dueños o personal responsable de cada una de las explotaciones (Anexo 4) seleccionadas para la tuberculización de su ganado, contiene preguntas orientadas a establecer o dilucidar asociaciones entre la tuberculosis y factores como son; la región o municipio, tipo de explotación, manejo (actividades sanitarias), cantidad de bovinos así como la presencia o convivencia con otras especies, a densidad de población en potreros e instalaciones, condiciones socioeconómicas de la explotación (potreros comunales, estabulación), convivencia de distintas ganaderías o hatos, destino de la producción, etc.

Por cada uno de los bovinos incluido en este trabajo se levantó una cédula individual (Anexo 5) donde fueron capturados los datos de edad, función zootécnica, tipo de animal, estado de carnes, peso, estado fisiológico (gestación), consumo de gallinaza (o pollinaza), lugar de origen, en su caso municipio y estado de procedencia, etc. Estos datos fueron proporcionados por el encargado, dueño o vaquero al momento de las actividades de tuberculización del ganado.

8. Variables en este estudio.

Las variables captadas en estos cuestionarios estuvieron orientadas a investigar las asociaciones de la tuberculosis bovina con los distintos factores involucrados. Se estableció una variable dependiente y varias independientes.

8.1. Variable dependiente.

La variable dependiente fué obtenida de los resultados de la prueba tuberculínica (Intradermoreacción al PPD). En este caso, la variable es de tipo dicotómico, es decir, se obtiene un resultado de positivo o negativo a la enfermedad.

8.2.1. Variables independientes en el cuestionario dueños o personal responsable de la explotación.

- Region, Municipio.
- Tipo de explotación.
- Manejo (actividades sanitarias).
- Cantidad de animales.
- Densidad de población en potreros e instalaciones.
- Condiciones socioeconómicas de explotación (potreros comunales, ejidales, estabulación).
- Convivencia con distintas ganaderías o hatos.
- Destino de la producción.
- Compra venta de ganado.

- Coexistencia con otras especies.

8.2.2. Variables independientes en cédula para cada bovino muestreado.

- Raza.

- Edad.

- Función zootécnica.

- Tipo de animal.

- Estado de carnes.

- Peso.

- Estado fisiológico (gestación).

- Consumo de gallinaza (o pollinaza).

- Lugar de origen, en su caso de procedencia.

La operacionalización de las variables puede verse a detalle en el anexo 6.

9. Instrumentos para captura y procesamiento de la información.

La captura y recaptura electrónica de la información se realizó en una computadora personal PC IBM PS/1. En esta, el proceso se hizo en la base de datos Foxpro2.

Previamente a su análisis estadístico la información fué transformada con el paquete de Software DBMSCOPY del formato .DBF al formato .DTA (Stata) El análisis estadístico fue desarrollado en EPIINFO y Stata 3.1

En la edición final de los datos se utilizaron los paquetes Word Perfect 5.1, Stage y Harvard Grafics.

10. Plan de Análisis de la información.

La información fue analizada primeramente de manera descriptiva a través de proporciones o frecuencias, para continuar mediante tablas de contingencia, posteriormente se procedió al análisis mediante estratificación.

En la última fase se procedió al uso de la regresión logística para la evaluación de distintos modelos explicativos.⁽⁶¹⁾

11. Resultados.

11.1 Análisis descriptivo.

Esta información corresponde tanto al cuestionario aplicado al dueño o responsable de cada una de las explotaciones, como a la cédula individual con los datos de cada bovino tuberculizado, los cuales fueron proporcionados por los encargados de los animales. (Anexos 7 y 8)

11.1.1. Cobertura.

Del tamaño de muestra calculado para este estudio (1690 bovinos a tuberculizar), se logró una cobertura del 83.55% (1,412 bovinos). (Cuadro 1.)

La cobertura varió por zonas del 61.25% para la zona Oriente Norte y Centro, hasta un 98.8% para la zona Norte, localizándose en este intervalo las zonas restantes.

Por municipios, en Cuernavaca, Yautepec, Tepalcingo, Tlaltizapán, Zacatepec y Miaatlán se lograron coberturas superiores al 95%, presentándose el caso de dos municipios con sobrecobertura incidental. En Tepoztlán, Cd. Ayala, Jojutla y Amacuzac la cobertura varió en el intervalo del 70 al 90%. En Temixco y Axochiapan se ubicó entre el intervalo del 50 y 70%. El porcentaje de cobertura entre municipios presentó diferencias estadísticamente significativas ($p= 0.000001$).

La menor cobertura se tuvo en el municipio de Ocuituco con sólo el 36%. Las coberturas en los municipios de Axochiapan, Cd. Ayala y Ocuituco se vieron afectadas por el inicio de la época de cosecha del sorgo, actividad que exigió

la total atención de los productores, lo cual se sumó a la terminación del periodo establecido para los muestreos.

11.1.2. Resultados a nivel explotación.

Se logró acceso a un total de 285 explotaciones distribuidas en las regiones y municipios seleccionados de acuerdo con el diseño muestral, tal y como se muestra en el cuadro 2.

De las 285 explotaciones estudiadas, se encontró un total de 76 explotaciones (26.66%) con animales PPD positivos. Por zonas se tuvo un intervalo de prevalencia de 20 a 32% con positivos, encontrándose la mayor prevalencia en la zona Sur del estado. Sin embargo, no hubo diferencias estadísticamente significativas ($P=0.754$, χ^2 2.64). En cuanto a explotaciones con bovinos infectados, por municipio, se encontró una prevalencia que varió desde 0% para Amacuzac al 40% correspondiendo a Zacatepec (Zona Sur). (Cuadro 3.)

11.1.2.1. Condiciones de explotación.

Función zootécnica.- De las dedicadas a la producción de leche en el 45.57% se encontraron bovinos PPD positivos, así como en el 25.19% de las explotaciones de doble propósito. La prevalencia más baja fué para las dedicadas a la producción de carne con un 10.63%; existiendo diferencias estadísticamente significativas ($P=0.001$, $\chi^2(4)$ 17.78).(Cuadro 4.)

Población animal.- En relación al número de cabezas existentes en las explotaciones y la presencia de animales PPD positivos, los porcentajes variaron entre el 13.63 para la categoría de 51 a 100 cabezas y 33% para la de 11 a 20 cabezas, ubicándose las restantes tres categorías dentro de este

intervalo, no presentándose diferencias estadísticamente significativas entre estas categorías ($P=0.311$, $\chi^2(4)$ 4.77). (Cuadro 5.)

Superficie de potreros.- De acuerdo con la extensión de potreros, la prevalencia de explotaciones con bovinos positivos al PPD se ubicó entre los intervalos de 15.78 para la categoría de 21 a 350 hectáreas y 43.75% en la 11 a 20 hectáreas. Se observa que en números totales las categorías que tienen ganado en condiciones de estabulación y las de potreros de uso comunal tienen el mayor número de explotaciones con bovinos PPD positivos con porcentajes que varían del 28 al 35%, sin embargo no se observaron diferencias estadísticamente significativas ($P=0.362$, $\chi^2(5)$ 5.4597). (Cuadro 6.)

Densidad de población en potreros.- Se encontró que las prevalencias de explotaciones con animales PPD positivos se encontraban en el intervalo del 21 al 30% para las distintas categorías con diferencias estadísticamente no significativas ($P=0.842$, $\chi^2(3)$ 0.8325). (Cuadro 7.)

Densidad de población en corral.- Las prevalencias de explotaciones con ganado PPD positivo variaron del 25 al 43% para las distintas categorías (diferencias estadísticamente no significativas $P=0.088$, $\chi^2(6)$ 11.01). (Cuadro 8.)

11.1.2.2. Prácticas de manejo.

Práctica de reunir todo el ganado.- El 27% de las explotaciones que reportan reunir todo el ganado, tienen la presencia de animales PPD positivos, en

tanto que el 21.05% de las que no lo reúnen también resultaron positivas. (Diferencias estadísticamente no significativas, $P=0.538$, $\chi^2 (1) 0.3787$). (Cuadro 9.)

Práctica de mezclar el ganado con otras explotaciones.- En el 25% de las explotaciones que permiten que su ganado se mezcle bovinos de otras explotaciones se observó la presencia de bovinos PPD positivos, en tanto que el 30.39% de los que no permiten esta práctica también tienen ganado PPD positivo. (Diferencias estadísticamente no significativas, $P=0.346$, $\chi^2(1) 0.8899$). (Cuadro 10.)

Manejo del ganado propio. En cuanto al índice creado con las medidas de manejo habituales (índice de manejo, anexo 6) para el ganado propio se encuentra una prevalencia mayor en las categorías de explotaciones que tienen medidas que califican entre regulares y buenas, con 29.23 y 28.33% respectivamente, lo que contrasta con la categoría de mal manejo que tienen 19.04%. (Diferencias estadísticamente no significativas, $P=0.640$, $\chi^2(2) 0.8928$). (Cuadro 11.)

Manejo para con ganado comprado.- El índice permite apreciar una prevalencia de explotaciones con animales PPD positivos del 35.05% en la categoría de mal manejo, de 32.83% en la de buen manejo y de 29.26% en la de regular manejo. (Diferencias estadísticamente no significativas, $P=0.803$, $\chi^2(2) 0.4398$) (Cuadro 12.)

Convivencia con otras especies.- En cuanto a esta variable, el 33.3% de las explotaciones en donde hubo aves de corral, tenían bovinos PPD positivos. En el 30.06% de las explotaciones donde no hay convivencia de los bovinos con ninguna otra especie existe la presencia de bovinos PPD positivos. El

resto de las categorías varían entre el 20 y el 42% pero con cantidades menores de 7 lo que inhabilita dichos porcentajes. (Diferencias estadísticamente no significativas, $P=0.958$, $\chi^2(7)$ 2.0330). (Cuadro 13.)

11.1.2.3. Prácticas socioeconómicas.

Práctica de compraventa de ganado.- En relación a esta práctica el 33.43% de las explotaciones que se dedican a ella tienen ganado PPD positivo; de manera similar el problema también estuvo presente en el 27.06% de las que no tienen esta práctica. (Diferencias estadísticamente no significativas, $P=0.642$, $\chi^2(1)$ 0.2157). (Cuadro 14.)

Práctica de ordeñar.- Con respecto a la costumbre de ordeñar, el 25.8% de las explotaciones que ordeñan tienen ganado positivo, y también el 22% de las que no lo hacen. (Diferencias estadísticamente no significativas, $P=0.105$, $\chi^2(1)$ 2.6233). (Cuadro 15.)

Práctica de venta o autoconsumo de la leche.- De las explotaciones que se dedican a la venta de leche en el 34.4% de ellas se encontraron reactores positivos, en tanto que sólo en el 12% de las que dejan la leche para consumo familiar existe el problema. (Se observan diferencias estadísticamente significativas, $P=0.001$, $\chi^2(1)$ 10.6681). (Cuadro 16.)

11.1.3. Resultados a nivel bovino individual.

A nivel individual la prevalencia de animales PPD positivos en el estado fue de 10.05% (142 de 1412), reconociéndose como zona más afectada la Sur del

estado con una prevalencia de 14.64%, seguida por la Norte 11.9% y la Poniente Norte 10.89%. A este nivel, hay diferencias estadísticamente significativas entre zonas, $P=0.001$, $\chi^2(5)$ 20.75). (Cuadro 17.)

Por municipios, el más afectado fué el de Zacatepec con una prevalencia del 21.01%, seguido por Cuernavaca, Yautepec, y Jojutla con prevalencias del 12 al 16%. (Cuadro 17.)

11.1.3.1. Características intrínsecas de los animales.

Raza.- La categoría de mayor prevalencia fué el ganado de razas europeas con 15.68% de bovinos PPD positivos, seguido por las cruzas de europeo con criollo, con una prevalencia de 10.0%. La raza cebú presentó la menor prevalencia con un 2.23%. Al reagrupar en tan sólo cuatro categorías (criollo, cebú, europeo y cruzas) se observaron diferencias estadísticamente significativas, $P=0.000$, $\chi^2(3)$ 46.63 (Cuadro 18.)

Edad.- La mayor prevalencia de animales PPD positivos por edades se presentó en animales mayores de 4 años quienes fueron los más afectados con prevalencias del 11 al 29%. Las prevalencias para los grupos menores de tres años se ubicaron entre 6 y 9.15%. Se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas, $P=0.000$, $\chi^2(9)$ 37.78, (Cuadro 19.)

Etapa productiva.- Se observó que las hembras fueron afectadas desde el primer parto con una prevalencia del 8.6% la cual aumentó hasta alcanzar un 22.2% en vacas de más de 5 partos. Reagrupando las categorías (machos en general, becerras-vaquillas, vacas 1er parto, vaca 2do parto, vacas de 3 a 5 partos, y vacas de + de 5 partos) se encontraron diferencias estadísticamente significativas, $P=0.000$, $\chi^2(5)$ 38.00, (Cuadro 20.)

Sexo.- A pesar de que en la muestra se presentó un aparente sesgo hacia las hembras, se observó que estas tuvieron una prevalencia del 10.92% de animales PPD positivos, en tanto que en los machos fué del 3.82%, presentandose diferencias estadísticamente significativas ($P=0.005$, $\chi^2(1) 7.7255$), (Cuadro 21.)

Producción láctea.- Se observa que las vacas de las categorías de mas altas producciones mostraron mayores prevalencias de animales PPD positivas, encontrándose las prevalencias entre el 6.94% y 36.36%. (se tienen diferencias estadísticamente significativas, $P=0.000$, $\chi^2(4) 29.79$), la prueba de tendencia mostro significancia estadística , $p= 0.0000$ (Cuadro 22.)

Estado de carnes.- Las prevalencias de PPD positivos se ubicaron en el rango de 10 a 13.3%, encontrandose que el 13.3% de los animales en mal estado, y el 10.4% en buen estado de carnes tenían bovinos reactivos PPD positivos.(Diferencias estadísticamente no significativas, $P=0.668$, $\chi^2(2) 0.8078$), (Cuadro 23.)

Peso.- Las mayores prevalencias se presentaron en los grupos de peso por arriba de los 400 Kgs. Para la categoría de 400 a 600 Kgs. fué de 19.25% y para la de ganado de 600 a 800Kgs de 15.38% Las prevalencias para los grupos de peso entre 200 y 400 Kgs variaron del 6 al 9.57% y para aquellos menores a los 200 Kgs. varió entre el 0.0 y 2.12%. Al reagrupar categorías (menores de 300 kgs, 301 a 400, 401 a 600, y 600 a 800) se encontraron diferencias estadísticamente significativas, $P= 0.000$, $\chi^2(3) 38.39$, la prueba de tendencia resultó estadísticamente significativa (Cuadro 24.)

11.1.3.2 Condiciones de explotación.

Población bovina en el rancho.- Las prevalencias variaron entre el 8.33 y 14.28%, correspondiendo las mayores a las categorías con menos de 5 cabezas y la de 50 a 100 cabezas. Al reagrupar en categorías de menos de 10 cabezas, 11 a 20, 21 a 50, y más de 50 cabezas) se observó que no hubo diferencias estadísticamente significativas, $P=0.295$, $\chi^2(3)$, (Cuadro 25.)

Superficie de potreros.- La prevalencia de animales PPD positivos para esta variable se ubicó entre cero y 15.38%. La categoría de bovinos explotados en una superficie de 11 a 20 hectáreas tuvo la mayor prevalencia, siguiéndole la de bovinos explotados en 1.5 a 5.0 hectáreas. En los animales estabulados y en los que se manejan en potreros comunales, oscilaron las prevalencias entre el 10 y el 14%, con cantidades netas mayores. Reagrupando las categorías (0.5 a 5.0, 5.5 a 10.0, 11.0 a 20.0, más de 20, estabulado, y comunal) se observaron diferencias estadísticamente significativas, $P=0.007$, $\chi^2(6)$ 17.60, (Cuadro 26.)

Densidad de población en potreros.- Las prevalencias se ubicaron entre 5.4 y 12.5%, correspondiendo las mayores a las categorías de 0.19-0.37 hectáreas por cabeza con un 12.67% y a la de 1.4 a 4 hectáreas por cabeza. (Diferencias estadísticamente no significativas, $P=0.542$, $\chi^2(5)$ 4.05, (Cuadro 27.)

Densidad de población en corral.- Las prevalencias variaron entre cero y 30.0%, teniendo la categoría de 321 a 640 metros por cabeza, la mayor prevalencia. En las categorías de 10.1 hasta 80.0 metros por cabeza, variaron alrededor del 10 al 19%. Al reagrupar las categorías (0.5 a 10, 10 a 20, 21 a 40, 41 a 80, 81 a 160, 161 a 320, y más de 320), encontrándose diferencias estadísticamente significativas, $P=0.001$, $\chi^2(6)$ 21.73, (Cuadro 28.)

11.1.3.3. Prácticas de manejo.

Consumo de pollinaza.- Se presentó una prevalencia de 13.3% entre animales que no consumen este subproducto, en tanto para los que si la consumían fue de 8.31%. (Diferencias marginales estadísticamente significativas, $P=0.006$, $\chi^2(1) 7.55$), (Cuadro 29.)

Manejo para ganado comprado.-La prevalencia de animales PPD positivos con respecto a este índice tuvo valores que se ubicaron alrededor del 13.28% para la categoría de mal manejo, de 12.02% para buen manejo y de 11.57% para manejo regular. (Diferencias estadísticamente no significativas, $P=0.778$, $\chi^2(2) 0.5019$), (Cuadro 30.)

Manejo de ganado propio.- En cuanto a este índice de manejo, se observó una prevalencia de 13.96% para la categoría de regular, en tanto la menor fué la del ganado con mal manejo con 7.5%. (Diferencias estadísticamente no significativas, $P=0.085$, $\chi^2(2) 4.9269$), (Cuadro 31.)

Práctica de reunir todo el ganado.- La prevalencia de bovinos positivos al PPD entre los sujetos a esta práctica fué del 11.9%, en tanto que para los que no son reunidos es de 5.82%. (Diferencias estadísticamente no significativas, $P=0.112$, $\chi^2(1) 2.52$), (Cuadro 32.)

Práctica de convivencia o mezcla con bovinos de otras ganaderías o hatos.- Los bovinos sometidos a la práctica de permitir su convivencia con bovinos de otras explotaciones en lugares de uso común tienen una prevalencia de 8.88%, mientras que para los que no son mezclados es de 12.93%. (Diferencias estadísticamente significativas, $P=0.018$, $\chi^2(1) 5.5805$), (Cuadro 33.)

Convivencia con otras especies.- En relación a esta convivencia, la prevalencia de bovinos positivos a PPD mostró variaciones entre cero y 15.78%. Llama la atención que en los bovinos que no conviven con ninguna otra especie es de 11.84%. (Diferencias estadísticamente no significativas, $P=0.943$, $\chi^2(7)$ 2.27), (Cuadro 34.)

11.1.3.4. Prácticas socioeconómicas.

Compraventa de ganado.- La prevalencia de bovinos PPD positivos pertenecientes a quienes se dedican a esta actividad es de alrededor del 11.11% y para quienes no lo hacen del 10.67%. (Diferencias estadísticamente no significativas, $P= 0.811$, $\chi^2(1)$ 0.057), (Cuadro 35.)

Origen del ganado.- La prevalencia de animales PPD positivos en cuanto a su origen, mostró que entre ganado comprado fuera del estado fué del 20.42%; para los comprados en el estado de Morelos fué del 13.60%. La prevalencia mas baja fué para los animales nacidos en la explotación con un 8.29%, (Cuadro 36.)

Comprados en el estado de Morelos.- La prevalencia de animales PPD positivos de acuerdo a la zona y municipio del estado de Morelos en donde fueron adquiridos, mostró que la zona Norte tenía una prevalencia del 20.93%, siguiendole la Sur con 16% y las zonas Oriente Sur y Poniente con alrededor del 14%. Por municipios, Cuernavaca y Zacatepec llaman la atención en cuanto a los números netos, con prevalencias de 17.85% y 23.40%, (Cuadro 37.)

Comprados en otros estados.- Entre el ganado comprado fuera del estado y que ingreso en la muestra, las prevalencias mayores las presentaron los provenientes de Jalisco con 41.02% y Puebla con 17.24%, (Cuadro 38.)

11.1.4. Ajuste de las prevalencias a nivel explotación y bovino individual de acuerdo a la sensibilidad y especificidad de la prueba diagnóstica.

Se realizó el ajuste de las prevalencias encontradas mediante la utilización de la siguiente fórmula ⁽⁶³⁾:

$$P = p^* + \text{esp.} - 1 / \text{sens} + \text{esp.} - 1$$

donde:

P = Prevalencia ajustada.

p = Prevalencia encontrada (a ajustar).

esp. = especificidad de la prueba diagnóstica.

sens. = sensibilidad de la prueba diagnóstica.

de donde:

Prevalencia por explotación:

$$P = 0.266 + (0.975 - 1) / 0.78 + (0.975 - 1) = \\ 0.241 / 0.755 = 0.3192$$

Prevalencia por bovino individual:

$$P = 0.102 + (0.975 - 1) / 0.78 + (0.975 - 1) = \\ 0.077 / 0.755 = 0.1019$$

11.1.5. Valor predictivo de la prueba diagnóstica bajo la prevalencia encontrada. Para esto se utilizó la siguiente fórmula ⁽⁶³⁾:

$$VP = P \times \text{Sens.} / (P \times \text{Sens.}) + ((1 - P) \times (1 - \text{Esp.}))$$

donde:

VP = Valor predictivo de la prueba.

P = Prevalencia observada.

Sens. = Sensibilidad de la prueba (PPD anocaudal 0.785)

Esp. = Especificidad de la prueba (PPD anocaudal 0.975)

de donde:

$$VP = (0.1019 \times 0.78) / (0.1019 \times 0.78) + ((1 - 0.1019) \times (1 - 0.975))$$

$$VP = 0.07948 / 0.1019 = 0.77$$

Para este estudio y bajo la prevalencia encontrada, el valor predictivo de la prueba diagnóstica aplicada (PPD simple anocaudal), fue del 77%, esto es, de los animales identificados como positivos (infectados) sólo el 77% son verdaderos positivos.

11.1.6 Resumen del análisis descriptivo.

De los resultados a nivel explotación destaca la prevalencia de explotaciones con bovinos PPD positivos (26.66%), así como la observación de diferencias estadísticamente significativas entre las categorías de las variables función zootécnica y destino de la producción láctea (práctica de autoconsumo o venta de la leche). Para las categorías de las variables restantes no se observaron diferencias estadísticamente significativas.

En cuanto a los resultados correspondientes a la información a nivel de bovino individual, la prevalencia de bovinos positivos a la prueba de tuberculina fue del 10.05% detectándose como la zona ás afectada a la zona Sur del estado de Morelos. Se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las categorías de las variables raza, edad, etapa

productiva, nivel de producción láctea, peso, superficie de potreros, densidad de población en corral, consumo de gallinaza, origen y práctica de permitir la convivencia o mezcla con ganado bovino de otras explotaciones.

11.2. Análisis bivariado.

Para este análisis se tomaron en cuenta las variables del modelo individual, estableciendo los riesgos (razones de momios) de las categorías de cada variable con respecto a la tuberculosis bovina.

Raza.- El ganado de raza Holstein tuvo 8.12 veces más riesgo de ser PPD positivo que los de raza Cebú (RM 8.12, IC 2.45-32.52, $P=0.000031$), en tanto que los criollos y las cruza tuvieron intervalos de confianza con valores que abarcaron el valor nulo. (Cuadro 39.)

Edad.- Los bovinos de edades entre 4 y 7 años tuvieron un 71% (RM 1.71, IC 1.05-2.80, $P=0.0216$) de mayor riesgo de ser PPD positivos comparados con el grupo de 2 a 4 años, mientras que en los mayores de 7 años el riesgo fue 2.83 veces mayor (RM 2.83, IC 1.61-4.97, $P=0.000074$). El riesgo para el grupo de menores de 2 años abarcó el valor nulo en sus intervalos de confianza. (Cuadro 40.)

Etapa Productiva.- Las vacas del grupo de más de tres partos presentaron un riesgo 4.35 veces mayor (RM 4.35, IC 1.90-10.47 $P=0.000076$), comparadas con el constituido por becerras y vaquillas. Los riesgos para las categorías

de machos en general, y vacas de 1° a 2° parto abarcaron el valor nulo en el intervalo de confianza. (Cuadro 41.)

Sexo.- Las hembras tuvieron 3.09 veces mayor riesgo (RM 3.09, IC 1.29-7.89, $P=0.00544$) de ser PPD positivas en comparación con los machos. (Cuadro 42.)

Nivel de producción láctea.- Las vacas con producciones lácteas superiores en las categorías de 11 a 20 litros tuvieron 3.16 veces mayor riesgo (RM 3.16, IC 0.61-5.55, $P=0.2519$) de ser PPD positivas en comparación con las de producciones de 1 a 3 litros. Igualmente las de 20 a 35 litros tuvieron un riesgo 7.26 veces mayor (RM 7.66, IC 2.32-26.76, $P=0.00006$) al compararlas con el mismo grupo. Las vacas de las categorías de 4 a 6 y las de 7 a 10 litros tuvieron un riesgo con un intervalo de confianza que abarcó al valor nulo, resultando no significativo. (Cuadro 43.)

Condición física (estado de carnes).- La razón de momios a ser PPD positivo de las categorías de malo y regular comparados contra la categoría de bueno abarco el valor nulo resultando no significativos. (Cuadro 44.)

Peso.- Los bovinos de las categorías de 300 a 400 kgs presentaron un riesgo 2.21 veces mas (RM 2.21, IC 1.19-4.15, $P=0.0066$); los de 401 a 600 kgs, 4.98 veces mas (RM 4.98 IC 2.68-9.36, $P=0.0000$); y los de 601 a 800 kgs, 3.79 veces mas riesgo (RM 3.79, IC 0.97-13.70 $P=0.018$) que los animales de peso menor a los 300 kgs de aparecer como PPD positivos. (Cuadro 45.)

Tipo de ganadería.- El ganado lechero y el de doble propósito presentaron un riesgo de 5.53 (RM 5.53, IC 2.52-12.63 $P=0.0000$) y 2.49 (RM 2.49, IC 1.12-

5.74, $P=0.0149$) veces mayor que el del ganado dedicado a la producción de carne a ser PPD positivos. (Cuadro 46.)

Cantidad de ganado en las explotaciones.- Las categorías de menos de 10 cabezas, 11 a 20 cabezas, y 21 a 50 cabezas, en comparación con la categoría de mas de 50 cabezas tuvieron razones de momios con intervalos de confianza que abarcaron el valor nulo, resultando no significativas. (Cuadro 47.)

Cantidad de hectáreas en la explotación.- La categoría de 11 a 20 hectáreas presentó un riesgo 4.50 veces mayor (RM 4.50, IC 1.27-17.37, $P=0.0069$) al compararse con la de mas de 20 hectáreas; la de ganado estabulado tuvo 3.84 veces mas riesgo (RM 3.84, IC 1.22-13.45, $P= 0.0096$) y la de potreros comunales un riesgo 3.09 veces mayor (RM 3.09, IC 1.05-10.21, $P=0.024$) al realizar la misma comparación. Los riesgos de las categorías menores de 20 hectáreas tuvieron intervalos de confianza que abarcaron el valor nulo. (Cuadro 48.)

Densidad de población en potreros.- Las categorías de densidad de población en potreros tuvieron riesgos relativos cuyos intervalos de confianza abarcaron los valores nulos por lo que fueron no significativas. (Cuadro 49.)

Densidad de población en corrales.- Las categorías de densidad de población en corrales también tuvieron riesgos con intervalos de confianza que abarcaron los valores nulos. (Cuadro 50.)

Consumo de pollinaza.- De los animales consumidores de pollinaza comparados con lo que no reciben esta alimentación resulto

estadísticamente protector hacia ser PPD positivo (RM 0.59, IC 0.40-0.88, P=0.00598). (Cuadro 51.)

Manejo del ganado comprado.- Los intervalos de confianza para las razones de momios de las categorías de mal manejo y manejo regular comparados con buen manejo abarcaron el valor nulo, resultando no significativos. (Cuadro 52.)

Manejo del ganado propio.- El ganado con manejo regular tiene 47% de riesgo marginal (RM 1.47, IC 0.98-2.20, P=0.047) de ser PPD positivo en comparación con el de buen manejo. El valor de riesgo para el ganado de mal manejo contrastado con buen manejo tienen un intervalo de confianza que abarca el valor nulo, resultando no significativo. (Cuadro 53.)

Práctica de reunir todo el ganado.- El intervalo de confianza del riesgo para ganado que es reunido comparado con el que no lo es, abarcó el valor nulo, resultando no significativo. (Cuadro 54.)

Práctica de mezclar el ganado con otras ganaderías.- El intervalo de confianza del riesgo de ser PPD positivos de los animales que son mezclados comparados con lo que no se mezclan abarco el valor nulo, por lo que no es significativo. (Cuadro 55.)

Convivencia con otras especies.- Los riesgos de los bovinos que conviven con aves de corral, cerdos, ovicaprinos o la mezcla de mas de tres especies fueron no significativos al compararlos con los que no convivían con ninguna otra especie. Los intervalos de confianza encontrados abarcaron todos el valor nulo. (Cuadro 56.)

Práctica de compraventa de ganado.- El riesgo de ser PPD positivos de los animales de ranchos donde se dedican a la compraventa de ganado, comparados con los animales de explotaciones donde no hay esta práctica tienen un intervalo de confianza que abarca el valor nulo, siendo no significativo. (Cuadro 57.)

Lugar de origen del ganado.- El riesgo de ser PPD positivos, entre los animales comprados es mayor un 92% (RM 1.92, IC 1.32-2.78, P=0.00029) con respecto a los nacidos en el mismo rancho. (Cuadro 58.)

Práctica de ordeñar.- Los animales que se encuentran en explotaciones donde se ordeña, en comparación con los que pertenecen a explotaciones donde no lo hacen, tienen valores de riesgo con intervalos de confianza que abarcan el valor nulo. (Cuadro 59.)

Destino de la producción láctea.- Los bovinos pertenecientes a explotaciones donde se vende la leche tienen un riesgo 3.04 veces superior (RM 3.04, IC 1.64-5.76, P=0.00018) de ser PPD positivos comparados con los que se encuentran en donde la leche es destinada al consumo familiar. (Cuadro 60.)

Región.- Los bovinos de la zona Poniente Norte del estado de Morelos, presentaron un riesgo 2.53 veces mayor (RM 2.53, IC 1.14-5.73, P=0.0123) de ser PPD positivos en comparación con los de la zona Poniente, para los de la Norte fué de 2.80 veces mayor (RM 2.80, IC 1.31 - 6.10, P=0.00346), y para los de la Sur fue 3.19 veces (RM 3.19, IC 1.76-7.41, P=0.00009) también al contrastar con los de la zona Sur. Los riesgos para los bovinos de las zonas Oriente Norte-Centro y Oriente Sur tuvieron valores que abarcaron el valor nulo y resultaron no significativos. (Cuadro 61.)

**RESUMEN DE LAS RAZONES DE MOMIOS SIGNIFICATIVAS
AL ANALISIS BIVARIADO.**

RAZA

Holstein vs. cebú	8.12	(2.45-32.52)
-------------------	------	--------------

EDAD.

4-7 años vs. 2-4 años	1.71	(1.05-2.8)
-----------------------	------	------------

> 7 años vs. 2-4 años	2.83	(1.61-4.97)
-----------------------	------	-------------

ETAPA PRODUCTIVA

Vacas + de tres partos vs. becerras-vaquillas.	4.35	(1.90-10.97)
---	------	--------------

SEXO

Hembras vs. machos	3.09	(1.29-7.89)
--------------------	------	-------------

NIVEL DE PRODUCCION LACTEA.

20-25 lts vs. 1-3 lts	7.66	(2.32-26.76)
-----------------------	------	--------------

PESO

300-400 Kgs vs. <300 kgs.	2.21	(1.19-4.15)
---------------------------	------	-------------

401-600 kgs vs. <300 kgs.	4.98	(2.68-9.36)
---------------------------	------	-------------

TIPO DE GANADERIA.

Producción de leche vs. producción de carne.	5.53	(2.52-12.63)
---	------	--------------

Producción doble propósito vs. producción de carne.	2.49	(1.12-5.74)
--	------	-------------

CANTIDAD DE HECTAREAS EN LA EXPLOTACION.

11-20 Ha's vs. + de 20 Ha's	4.50	(1.27-17.37)
Estabulado vs. + de 20 Ha's	3.84	(1.22-13.45)
Comunales vs. + de 20 Ha's	3.09	(1.05-10.21)

CONSUMO DE GALLINAZA

Si consumo vs. no consumo	0.59	(0.40-0.88)
---------------------------	------	-------------

MANEJO DEL GANADO PROPIO.

Manejo regular vs. bueno	1.47	(0.98-2.20)
--------------------------	------	-------------

ORIGEN DEL GANADO.

Ganado comprado vs. nacido	1.92	(1.32-2.78)
----------------------------	------	-------------

DESTINO DE LA PRODUCCION LACTEA.

Venta vs. autoconsumo	3.04	(1.64-5.76)
-----------------------	------	-------------

ZONA DEL ESTADO.

Poniente Norte vs. Poniente	2.53	(1.14-5.73)
Norte vs. Poniente	2.8	(1.31-6.10)
Sur vs. Poniente	3.19	(1.76-7.41)

**RESUMEN DE LAS RAZONES DE MOMIOS ESTADISTICAMENTE
NO SIGNIFICATIVAS AL ANALISIS BIVARIADO.**

RAZA

Criollo vs. cebú.

Cruzas vs. cebú

EDAD

Menos de 2 años vs. 2-4 años.

ETAPA PRODUCTIVA.

Machos vs. becerras-vaquillas.

Vacas 1-2 partos vs. becerras-vaquillas.

PRODUCCION LACTEA.

4-6 lts. vs. 1-3 lts.

7-10 lts. vs. 1-3 lts.

11-20 lts. vs. 1-3 lts.

ESTADO DE CARNES.

Peso 601-800 vs. < 300 kgs.

CANTIDAD DE GANADO.

CANTIDAD DE HECTAREAS EN LA EXPLOTACION.

< de 20 hectáreas vs. + de 20 hectáreas.

DENSIDAD DE POBLACION EN POTREROS.

DENSIDAD DE POBLACION EN CORRALES.

MANEJO DEL GANADO COMPRADO.

MANEJO DEL GANADO PROPIO.

Manejo malo vs. bueno.

PRACTICA DE REUNIR TODO EL GANADO.

**PRACTICA DE MEZCLAR EL GANADO CON EL DE OTRAS
GANADERIAS.**

CONVIVENCIA CON OTRAS ESPECIES.

PRACTICA DE COMPRAVENTA DE GANADO.

PRACTICA DE ORDEÑAR.

ZONA DEL ESTADO.

Oriente Norte-centro vs. Poniente

Oriente sur vs. Poniente.

11.3 Análisis estratificado.

De acuerdo a los resultados del análisis bivariado (anexo 9), se encontraron razones de momios significativas para las siguientes variables:

- a) Cantidad de hectáreas en la explotación al comparar la categoría de 11 a 20 Has contra la de mas de 20 Ha's (OR=4.50, IC 1.27-17.37, P=0.0069).
- b) Cantidad de hectáreas en la explotación al comparar la categoría de estabulado contra la de mas de 20 Ha's (OR=3.84, IC 1.22-13.45, P=0.0096)
- c) Cantidad de hectáreas en la explotación al comparar la categoría de potreros comunales contra la de mas de 20 Ha's (OR=3.09, IC 1.05-10.21 P=0.0246).

Se realizó el análisis estratificado de estas variables para determinar la presencia de modificación del efecto o de confusión, trabajándose con las siguientes variables:

- a) Tuberculosis y cantidad de hectáreas en la explotación.

Categorías

- a1) 11 a 20 ha's
vs + de 20 ha's

- a2) Estabulado
vs + de 20 ha's

- a3) Potreros comunales

va + de 20 ha's Estratificadas por:
Tipo de animal.
Sexo.
Origen del ganado.
Tipo de ganadería.
Práctica de ordeñar.
Destino de la producción láctea.

Un efecto notable observado durante la etapa de análisis estratificado fué la presencia de valores diferentes entre los estratos de las variables, lo que indicó la presencia de modificación del efecto en prácticamente la totalidad de las variables (anexo 9, cuadros 62 - 66), denotando así la naturaleza multifactorial de la tuberculosis bovina. Sin embargo y a pesar de que ocasionaban modificación del efecto, por presentar valores diferentes entre los estratos de las distintas variables, también se observó la presencia de efecto de confusión, esto es, valores iguales entre razones de momios, crudas y de Mantel y Haensel, en las distintas categorías de las variables edad, sexo, origen del ganado, práctica de ordeñar y destino de la producción láctea. Por lo anterior se procedió a la etapa de análisis mediante la regresión logística.

11.4. Regresión Logística, Modelaje.

Se recurrió al modelaje mediante regresión logística por ser el idóneo para estudiar la relación entre la variable dependiente dicotómica conformada por el resultado de ser o no PPD positivo a la prueba de tuberculina anocaudal, y por la posibilidad de poder predecir o estimar la probabilidad de que un individuo tenga o no dicha característica, en función de los valores que adoptan las distintas variables independientes o explicatorias que forman el modelo.

Para realizar el modelaje se identificaron previamente variables cuyo análisis aportaría información semejante en mayor o menor grado, la cual podría ser redundante en el modelo por presentar colinealidad. Por lo anterior se considero la posible colinealidad entre las siguientes:

- Raza y tipo de ganadería.
- Edad y tipo de animal.
- Sexo y tipo de animal.
- Estado de carnes y peso.
- Cantidad de ganado en la explotación y densidad de población bovina en potreros.
- Cantidad de ganado en la explotación y densidad de población bovina en el corral de manejo.
- Superficie de los potreros y densidad de población en los mismos.
- Práctica de ordeñar el ganado y destino de la producción láctea.

Existe una conocida relación biológica entre la raza del ganado y el tipo de ganadería, ya que dependiendo de la raza, el ganado es dedicado a la producción especializada de leche (Holstein, Pardo Suizo), a la producción

intensiva de carne (Cebú, Santa Gertrudis), o a la producción de doble propósito (carne y leche). Sin embargo, al buscar una correlación estadística esta tuvo un valor insignificante de 0.071 .

También existe una relación entre edad y tipo de animal que se basa por ejemplo en que a cada año de aumento de edad las hembras serán clasificadas como becerras, vaquillas, vacas de 1er parto, de segundo parto, y así sucesivamente; en tanto que los machos pasaran de becerros a novillos, toretes, sementales, o bueyes. En relación a esto, se observó correlación estadística de 0.6915

En dependencia directa del sexo los bovinos serán clasificados en el tipo de animal, por ejemplo, novillo o semental, vaquilla o vaca de primer parto. La correlación observada aquí corresponde a 0.7293

La colinealidad entre edad y peso es generalmente reconocida ya que en una etapa de la vida productiva el peso aumenta con la edad, encontrándose en este caso una baja correlación de 0.3985

De la misma manera, el estado de carnes está en relación directa con el peso, a pesar de lo cual no se observó correlación estadística.

En cuanto a la capacidad de producción láctea, ésta es dependiente de la raza por las diferencias de la carga genética, encontrándose una baja correlación estadística de 0.2941

La cantidad de ganado y la superficie de potreros y corral, dan por resultado la densidad de la población bovina de la explotación en los potreros y corrales. En relación a la cantidad de ganado y densidad de población en

potreros se observó una correlación estadística de 0.7825, mientras que con la densidad de población en corrales no se observó correlación.

La variable destino de la producción láctea depende de que se realice o no la práctica de ordeñar al ganado, por lo cual esta en dependencia una de otra.

Con estas consideraciones y retomando las variables que surgieron como significativas durante el análisis bivariado, se procedió al modelaje con las siguientes:

Variable dependiente.- Tuberculosis, resultado de reacción a PPD bovino (positivo o negativo).

Variables explicatorias .- Raza, edad ó tipo de animal, sexo ó tipo de animal, estado de carnes ó peso, consumo de gallinaza, origen, práctica de reunir el ganado, práctica de mezclar el ganado, prácticas de manejo para con el ganado comprado, práctica de ordeñar ó destino de la leche, práctica de compraventa de ganado, convivencia con otras especies, superficie de potreros, población bovina en la explotación ó densidad de población en potreros y corrales.

11.4.1. Modelo final.

Para llegar al modelo final se siguió el método de backward o de eliminación progresiva ⁽⁸²⁾, en el que se inicia con un modelo que incluye todas las variables independientes (modelo saturado) del cual se van eliminando una a una las variables, descartándose paso a paso aquellas variables explicativas que menos contribuyen al modelo de acuerdo a la prueba de Wald, para enseguida valorar el modelo mediante la prueba de la razón de verosimilitud o medida de la mejora de la bondad de ajuste del modelo, resultante de comparar dos modelos diferentes en cuanto al número de variables independientes que se incluyen, probando la hipótesis nula referida a que todos los coeficientes estimados en el modelo tienen el valor cero en la población. En este caso, se comparó la verosimilitud del modelo seleccionado "L(m)" con la verosimilitud del modelo que sólo incluye la variable dependiente "L(m0)"

Durante el proceso de modelaje se buscó el efecto de las interacciones siguientes:

- Superficie de potreros y tipo de ganadería.
- Superficie de potreros y raza.
- Superficie de potreros y etapa productiva.
- Superficie de potreros y práctica de ordeñar al ganado.
- Práctica de ordeñar y tipo de ganadería.
- Origen del ganado y etapa productiva.
- Edad y raza.
- Origen del ganado y raza.

El modelo final que mejor ajustó los datos se mostró consistente en su composición con respecto a las variables que tuvieron significancia en la

fase del análisis bivariado, abarcando la mayoría de ellas y discriminando con respecto a los estratos involucrados. Este modelo incluyó las siguientes variables:

Superficie de potreros.

Etapas productivas del ganado.

Tipo de ganadería.

Práctica de ordeñar.

Raza

Origen del ganado.

Peso

Interacción de origen del ganado y etapa productiva.

Interacción entre superficie de potreros (categoría estabulación) y etapa productiva (categoría vacas 1 a 2 partos).

El modelo resultante es el siguiente:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4 + \beta_5 + \beta_6 + \beta_7 + \beta_8 + \beta_9 + \beta_{10} + \\ \beta_{11} + \beta_{12} + \beta_{13} + \beta_{14} + \beta_{15} + \beta_{16} (\beta_6 * \beta_{12}) + \beta_{17} (\beta_6 * \beta_4)$$

donde:

β_1 = Superficie de potreros < de 5 hectáreas.

β_2 = Superficie de potreros de 5 a 10 hectáreas.

β_3 = Superficie de potreros de 11 a 20 hectáreas.

- Bx4 = Condiciones de estabulación.**
- Bx5 = Potreros comunales.**
- Bx6 = Vacas de 1o a 2o parto.**
- Bx7 = Vacas de tres o mas partos.**
- Bx8 = Producción de leche.**
- Bx9 = Producción de doble propósito.**
- Bx10 = Práctica de ordeñar.**
- Bx11 = Raza europeo (holstein o pardo suizo).**
- Bx12 = Origen del ganado.**
- Bx13= Peso de 300 a 400 Kgs.**
- Bx14=Peso de 400 a 600 Kgs.**
- Bx15=Peso de mas de 600 Kgs.**
- Bx16 = Interacción etapa productiva y origen.**
- Bx17= Interacción superficie de potreros y etapa productiva.**

12. Discusión.

La prevalencia encontrada en el estado de Morelos a nivel de explotación con animales reactivos, PPD positivos, fué del 26.66%, y a nivel de bovino individual del 10.02%. Estas prevalencias al ser ajustadas de acuerdo a la sensibilidad y especificidad ^(63,64) del instrumento de diagnóstico, PPD bovino prueba simple anocaudal, con una sensibilidad del 78.5% y especificidad del 97.5% ⁽²⁵⁾; mostraron ligera subestimación, esto es, la prevalencia por explotación tras el ajuste quedó en 31.92, en tanto que la de bovino individual fue de 10.19%.

En cuanto a animales que resultaron en la categoría de sospechosos, sólo se presentaron 3 casos, de los cuales 2 convivían con otros animales que resultaron reactivos PPD positivos por lo que se asumió que eran positivos con una reacción poco definida. Para este estudio el otro bovino sospechoso se tomó como negativo ya que otros animales que fueron muestreados en la misma explotación resultaron PPD negativos y en otras explotaciones de la zona no se encontraron animales positivos. Además el bovino era nacido en la misma explotación, por lo que no había una posible fuente de exposición. Como recomendación fuera del estudio, se indicó al propietario la aplicación de la prueba doble comparativa para definir su estado de sano o infectado por tuberculosis.

En cuanto a los datos por explotación no se tienen puntos de referencia a nivel nacional. Al comparar datos de otros países latinoamericanos, la prevalencia se ubica en el intervalo de lo detectado en Argentina, Chile y Bolivia donde la prevalencia por explotaciones es de 37%, 28.5% y 18% respectivamente.⁽²⁷⁾

A nivel bovino individual la prevalencia se ubica por arriba del intervalo de 3 al 11% de las estimaciones que se tienen para ganado de carne y leche en la zona centro del país ⁽⁶⁵⁾.

El valor predictivo ^(63,64) de la prueba de PPD bovino (sensibilidad del 97.5% y especificidad del 78.5%) tras el ajuste anterior la prevalencia fué del 0.77; por lo tanto, de los animales clasificados como reactores PPD positivos el 77% en realidad tendrían esa condición.

Por la prevalencia detectada de tuberculosis bovina en el estado de Morelos, es poco probable una situación como la que se presentó en la ganadería cubana, donde no encontraron lesiones sugerentes de tuberculosis en miles de bovinos que fueron enviados al rastro al haber sido detectados como PPD positivos; esto fué un reflejo del valor predictivo positivo que tuvo la prueba bajo la prevalencia de tuberculosis existente en Cuba en ese momento de la Campaña. ⁽²⁷⁾

Entre los factores intrínsecos asociados al ganado, los antecedentes en la literatura señalan la conocida predisposición de las razas especializadas en producción de leche a la tuberculosis ^(2,3,66), observaciones que fueron confirmadas en los resultados de este estudio, ya que se encontró que las razas europeas puras y sus cruzas presentaron las mas altas prevalencias y los mayores riesgos, en tanto que para las razas cebuinas fueron las menores.

Estos datos contrastan con la creencia de los productores, en relación a que esta enfermedad se limita al ganado de las razas europeas y, que las cebuinas y los animales criollos no son afectados. Esto origina confianza infundada y trae como consecuencia descuido en las medidas sanitarias, lo

que es evidente al encontrar ganado cebuino y criollo PPD positivo, aunque como se mencionó con frecuencias y riesgos menores.

Asociado a la forma de explotación, los riesgos encontrados en este estudio, con respecto a ser PPD reactores positivos son desde 4 hasta 2 veces mayores en el ganado lechero y el de doble propósito que para los animales dedicados a la producción de carne. Esta información fortalece los datos de diversos autores en el mismo sentido ^(2,52,66).

El sesgo observado en la muestra hacia una mayor cantidad de hembras en la misma, es explicable por la práctica de enviar a los machos al sacrificio, muchas veces desde el primer día de nacidos, como es el caso en muchos hatos con ganado lechero; en tanto que en el ganado de doble propósito y en el destinado para producción de carne se envían a sacrificio en cuanto alcanzan el peso para mercado, lo que suele ocurrir entre los 2 y los 5 años de edad. Por esta razón, la proporción de machos en la muestra abarcó principalmente sementales, animales para trabajo, los dedicados a la monta, a los que aún no tienen el peso para el sacrificio y una pequeña fracción de novillos. En contraste, las vacas persisten más en los hatos por ser las que proveen las crías y la producción láctea; por esto, pueden mantenerse más tiempo en las explotaciones constituyendo una mayor proporción en los hatos, y también alcanzar mayores edades.

Se reafirmó la observación en cuanto a que las vacas de más altas producciones muestran con mayor frecuencia la presencia de tuberculosis⁽⁶⁶⁾; en este estudio, las altas productoras resultaron con riesgos desde 1.75 veces hasta 6.66 veces mayores en comparación con las de producciones menores de tres litros por día. Esto permite asumir que existe una fuerte asociación entre la tuberculosis bovina y raza del ganado,

independientemente de las posibles diferencias ambientales entre las diversas zonas donde se realiza su explotación, sin que ésto elimine la posible interacción con las condiciones de alojamiento y alimentación.

En cuanto a la edad y etapa productiva de los animales, se refuerza lo mencionado en la literatura ⁽³⁾, ya que se observó que los animales de edades por arriba de los 4 años de edad, con capacidad genética para altas producciones lácteas, y de primer parto son mas afectados en comparación con los animales jóvenes que aún no tienen esta carga sobre su metabolismo. Esto también está relacionado con la duración de la exposición al Mycobacterium y las condiciones de explotación ^(3,66).

El estado de carnes ó condición física de los animales no mostró ninguna asociación con el estado de reactor PPD positivo pero debe notarse que contrariamente a lo que muchos productores consideran por experiencia, no todos los animales afectados se encontraban en malas condiciones físicas, es más, muchos de los bovinos que se detectaron como reactores PPD positivos tenían excelentes condiciones físicas. Respaldando esta observación, se tiene el hecho de que las mayores prevalencias de PPD reactores positivos se presentaron en el grupo de animales que tenían pesos por arriba de los 400 kgs, esto es, animales de regulares a buenas condiciones físicas. Esto permite ver el riesgo existente en las explotaciones debido a este ganado y a la falta de control sanitario. Además se presenta el riesgo de que ese ganado sea fácilmente comercializado, y por su buena condición sea introducido a cualquier explotación sin ninguna medida sanitaria previa, constituyendo un vehículo para la enfermedad en otras explotaciones. Tal situación se presentó en este estudio, ya que animales que resultaron reactores PPD positivos habían sido recientemente adquiridos

e introducidos a la explotación; algunos provenían de otras regiones del estado o incluso de otros estados de la república.

En el estudio, se encontró que el riesgo de ser reactor positivo entre los animales que eran comprados era 92% mayor en comparación con los nacidos en la explotación. Varios autores ^(35,52,67,68), mencionan a la introducción de ganado infectado como la fuente de infección y reinfección de los hatos. Particularmente, se menciona como una posibilidad en el foco de tuberculosis localizado en el Paso Texas, al ganado que entra a esa zona desde México.⁽⁵²⁾

Es interesante notar que durante los últimos años en el estado de Morelos se ha introducido ganado proveniente de otros estados, con el que no siempre se ha tenido la seguridad de que era libre de tuberculosis y que a pesar de esto no ha tenido dificultades para su movilización entre estados o dentro del estado.

La introducción al hato de animales no probados implica un riesgo, y el alto costo que puede tener un descuido en el control de las medidas sanitarias, como el caso reportado en Oklahoma (1988-1990)⁽³⁵⁾, el cual se convirtió en motivo de seguimiento del ganado de una explotación, que mediante la vigilancia en mataderos, fue detectada como infectada. Los animales de ese hato, se distribuyeron a través de un sitio de subastas hacia diversas ganaderías y mataderos, implicando directamente a 4,400 bovinos y 13 explotaciones que tuvieron que despoblarse. Es importante observar que en el caso que se menciona, el período desde la exposición hasta que el ganado presentó lesiones varió entre pocos meses y dos años.

El ejemplo del caso anterior adquiere una dimensión mayor bajo ciertas condiciones, como el hacinamiento o la densidad de población en la explotación. Los antecedentes ^(3,52,66,67) señalan a las condiciones de hacinamiento o con altas densidades de población como factores de riesgo para la diseminación de la tuberculosis dentro del hato. Una gran población donde se tengan muchos animales susceptibles favorece el establecimiento de tuberculosis endémica, de modo que la persistencia y propagación del M. bovis tiene relación con la alta densidad de población en los hatos lecheros.⁽⁵²⁾ En el presente estudio, llama la atención que en cuanto a las categorías de cantidad de población en el rancho las mayores prevalencias se presentaron entre los animales que estaban localizados en explotaciones de las categorías con menos de 5 cabezas y con más de 50 cabezas, esto es, las categorías de los extremos; con respecto a las densidades de población en potreros e instalaciones, las mayores prevalencias nuevamente se dieron en las categorías de los extremos, esto es, entre las de mayores y menores densidades.

La transmisión vía aerosoles, la diseminación del Mycobacterium al medio ambiente a través de las excretas, heridas abiertas, tienen participación bajo estas situaciones. Sin embargo, en este estudio, no se obtuvieron resultados que indicaran que estas condiciones tuvieran peso de manera aislada. Esto concuerda con los hallazgos reportados en Irlanda en 1993 ⁽²⁴⁾, donde no encontraron asociación con las variables contacto con ganado vecino, movimientos de equipo, y fuentes comunes de abastecimiento de agua.

No podemos olvidar la relación existente entre la sobrevivencia del Mycobacterium y el medio ambiente como mencionan diversos autores, que indican que la contaminación del alimento y agua son de menor importancia como vía de diseminación ⁽⁶⁾, debido a que los tiempos de sobrevivencia de

las dosis infectivas se acortan ^(69,70) y por lo tanto los animales no son expuestos a altas dosis por vía alimentaria ⁽⁶⁶⁾.

Las condiciones climatológicas que se presentan en la mayor parte del estado de Morelos, por estar ubicado en una zona de transición entre el trópico y las zonas templadas del país, implica entre otras cosas una gran cantidad de días soleados, una época de secas que varía de 6 a 7 meses al año, suelos áridos y escasa vegetación en gran parte de su superficie, así como algunas prácticas de manejo como el uso de agostaderos abiertos con bajas densidades de población. Estos factores pueden dificultar en ciertas épocas del año, la viabilidad del microorganismo causal de la tuberculosis bovina, ya que el *Mycobacterium bovis* sobrevive poco si sufre desecación ^(66,69,70), exposición a la luz ultravioleta ^(66,69), a altas temperaturas ⁽⁶⁶⁾, o si se localiza en un pH bajo ⁽⁶⁶⁾.

Sin embargo, y por una razón lógica, en el estado de Morelos, las zonas con ganadería mas fuerte están localizadas alrededor de las áreas con mejores condiciones de humedad, como son las zonas de riego y de cañaverales, en las cañadas y vasos de los lomeríos, donde la posibilidad de supervivencia o persistencia del germen aumenta.

Teniendo en cuenta las condiciones mencionadas se aprecia que no es posible descartar la interacción con otros factores de riesgo ⁽⁶⁶⁾, además de la edad, manejo, superficie de la explotación y factores socioeconómicos.

Un aspecto que surge en relación a cuestiones socioeconómicas, radica en que se podría pensar que si la extensión de la explotación es un reflejo de la capacidad económica del propietario del ganado, el problema de tuberculosis no esta mostrando diferencias entre productores de altos o

bajos ingresos. Si estuviera ligado al ingreso o capacidad económica, entonces quizás las personas con menos recursos tendrían una mayor frecuencia de animales PPD positivos, sin embargo al afectar a las categorías localizadas a los extremos aparentemente el poder adquisitivo o económico no muestra asociación en cuanto a la tuberculosis. Esto conduce a la posibilidad de que la variable extensión de la explotación esté reflejando algo distinto a ingresos, de modo que existan variables no contempladas en este estudio, como el grado de conocimiento o de educación en aspectos sanitarios específicos, las cuales serían los puntos a modificar para tener control sobre la tuberculosis bovina.

A pesar de que se cuestionó a los productores sobre algunas de las medidas sanitarias generales que permitirían estimar su grado de conocimiento en relación a medidas sanitarias como desparasitación interna y externa, vacunación, revisión del ganado, etc, ya sea para con el ganado que compran, como para con su ganado, solamente se encontró riesgo significativo en la variable de las prácticas tradicionales para con su ganado, y en la categoría de regular manejo en comparación con la de buen manejo, lo que orienta una vez más a cuestiones de educación o transferencia de información técnica al productor.

Desde el punto de vista de alimentación no se observó asociación entre el consumo de pollinaza y la reacción positiva a PPD, pero debemos recordar que en el estado de Morelos la mayor parte del excremento de aves que se destina para la alimentación bovina es producido en granjas de pollo para engorda. En estas granjas, el ciclo de producción, desde que el pollito nace hasta que llega al plato, tan sólo dura de 6 a 7 semanas, y por lo tanto la posibilidad de que la infección por Mycobacterium avium se establezca en

estas aves, y se disemine al ganado bovino mediante la utilización de su excremento (pollinaza) en la alimentación de bovinos es casi nula.

A pesar de la observación anterior, llama la atención la frecuencia de bovinos PPD positivos que se observó convivían con aves de corral, aves que llegan a durar años en la explotación y, como lo mencionan algunos autores ^(3,52), tienen la posibilidad de infectarse con Mycobacterium avium, o al igual que otras especies infectarse con la tuberculosis ^(3,66,68), constituyendo para los bovinos focos de posible infección o sensibilización al PPD. Esta sensibilización afecta al resultado de la aplicación del PPD bovino, y obliga a aplicar la prueba doble comparativa para definir como verdadera causa de positividad al Mycobacterium bovis. A pesar de que durante este estudio se encontró ganado bovino conviviendo incluso con especies exóticas, el estudio no tuvo la potencia necesaria para detectar alguna asociación entre la convivencia de estas especies y la presencia de bovinos PPD positivos. Sin embargo las más altas frecuencias se encontraron como ya se mencionó con aves de corral y también con cerdos. El hallazgo de aparente no asociación con la convivencia con otras especies también fué observado en un estudio realizado en Irlanda.⁽²⁴⁾

Las medidas de manejo como las de reunir o mezclar el ganado con el de otros productores no mostró una asociación aparente, nuevamente de manera similar a lo observado en Irlanda; sin embargo la posibilidad de su interacción no puede descartarse dada la naturaleza de la enfermedad que tiene como un medio de diseminación la vía aerógena.⁽⁵⁾

En este estudio se encontró que hay zonas dentro de las regiones, donde se tienen productores que comparten potreros o instalaciones, tanto en época de lluvias como en la seca, por lo que en los potreros se mezclan animales de

distintos orígenes, razas y funciones zootécnicas, en las que existen distintas prevalencias de animales PPD positivos. Esto concuerda con lo mencionado por algunos autores, quienes señalan que las variaciones de la incidencia y prevalencia entre regiones son atribuibles a diferencias de manejo.⁽⁶⁶⁾

Zonas en particular, como la de Zacatepec, Jojutla, Axochiapan, son ejemplo de esto, ya que hay productores que mezclan su ganado tanto de carne, leche y doble propósito en potreros comunes, sean estos terrenos ejidales, o comunales. En especial, existen áreas de Zacatepec donde una gran proporción del ganado lechero comparte los potreros, en los cuales el ganado se suelta tras finalizar las labores de ordeña de la mañana y de la tarde. Esta situación favorece el contacto directo entre el ganado al compartir las pasturas en los potreros, los aguajes, corrales, los sementales, o al presentarse la época de partos.

En cuanto a los factores socioeconómicos, se encontró asociación estadística de una de las variables con la presencia de tuberculosis. Los animales que integraron la muestra de este estudio, y que eran provenientes de explotaciones dedicadas a la explotación y venta de la leche tuvieron 2.04 veces más riesgo de ser PPD positivos que los animales de explotaciones donde la leche se destinaba al consumo familiar. Esto que aparentemente no fundamenta una asociación causal con la presencia de tuberculosis, posiblemente esté ligado a cuestiones socioeconómicas como la fuente de trabajo y el ingreso familiar, ya que los productores que venden leche siempre buscan adquirir ganado que tenga mayor capacidad de producción, lo que va ligado a la adquisición de ganado de ciertas razas. La compra muchas veces es realizada con comerciantes que acopian el ganado en otras zonas ó estados, donde el problema de tuberculosis existe. Otra posibilidad es la costumbre de los ganaderos, y en especial los pequeños,

propietarios de 2 a 5 vacas, de comprar ganado de razas especializadas, en ranchos con cierto renombre o en los cuales ellos consideran que por tener un gran número de animales son explotaciones a seguir. Estos pequeños ganaderos asumen que la explotación tiene ganado de gran calidad, que tienen buenas medidas sanitarias, y que por lo tanto cualquier animal que adquieran en esos lugares será una garantía de producción. A este nivel no advierten que pueden estar comprando los desechos improductivos, con bajas producciones lácteas, o con problemas sanitarios, como mastitis o abortos. Esto se refleja en la prevalencia de tuberculosis en las distintas regiones del estado, ya que las regiones con las mayores prevalencias son las que mas cantidad de ganado lechero tienen y también las que más ganado compran ya sea este de origen estatal o de otros estados.

En cuanto al modelo logístico encontrado se observó que presentó una composición acorde con los datos ya descritos mediante el análisis bivariado, sin embargo, algunas estratos de las variables tuvieron poca significancia al momento de ser evaluados de manera multivariada. Tal es el caso de los estratos de la variable población animal, densidad de población en potreros, densidad de población en corrales. La variable destino de la producción láctea se presentaba con significancia en el análisis bivariado pero al momento del modelaje la variable práctica de ordeñar la sustituyó con ventaja, esto nos da una idea del efecto de la correlación entre variables, y justifica el haber probado unas variables por otras al momento del modelaje.

Llama la atención que las variables origen del ganado, y la interacción del origen y etapa productiva tuvieron razones de momios con intervalos de confianza que las presentaban como no significativas pero que al momento de ajustar el modelo se hacía necesaria su inclusión.

13. Limitantes.

La ganadería, y para este caso la del estado de Morelos, al igual que cualquier otra actividad de tipo económico cuenta con productores que teniendo o no fortaleza económica, siempre se ubican a la vanguardia, quienes siempre demuestran interés por mejorar; también hay productores en el extremo contrario, quienes no se preocupan por realizar ninguna mejora, y son completamente opuestos a cualquier tipo de cambio en sus patrones de producción. Se tiene productores que aunque renuentes a los cambios drásticos son capaces de cooperar si se les demuestra que obtendrán algún beneficio directa o indirectamente. Esta situación propicia que la principal limitante en este trabajo se fundamente en la presencia de un sesgo de autoselección, que podría calificarse en este caso como el del "productor cooperante o progresista". Este se origina por la muestra de productores participantes que se obtuvo, ya que por las cuestiones de tipo socioeconómico ya mencionadas, esta participación fué del tipo de conveniencia y rompió a este nivel con el esquema de aleatoriedad propuesto. Este sesgo afectó al estudio en cuanto a la capacidad de que la población muestral representara lo más fielmente posible a población fuente, sin embargo, en virtud de que la muestra abarcó tanto a pequeños como a medianos y grandes productores; explotaciones traspatio, ejidatarios, comuneros, o propietarios de grandes extensiones; ganado dentro de poblaciones y en potreros, es posible considerar que con las limitaciones correspondientes es un reflejo de la situación que presenta la tuberculosis en el estado de Morelos.

Un hecho más que pudo afectar a este estudio, se encuentra en torno a la veracidad de los datos proporcionados, ya que es común que al preguntar sobre la cantidad de ganado total que manejan, y la superficie de terreno

que explotan, la información proporcionada corresponda sólo a una fracción de lo que en realidad tienen; también llegan a presentarse los casos contrarios, donde en un afán de lucimiento exageran estas cantidades. Estas actitudes son parte de la idiosincracia de la población dedicada a las actividades agropecuarias y muchas veces no es posible hacer una estimación del sesgo que se origina.

14. Conclusiones.

La prevalencia encontrada en el estado de Morelos de bovinos infectados por tuberculosis, se ubica en el límite superior del intervalo de prevalencias reportado para el país. Se encontró que la zona sur del estado es la más afectada tanto a nivel de hato como de bovino individual seguida por la zona norte, sin embargo se aprecia que la tuberculosis bovina tiene una distribución estatal. Los datos encontrados confirman los antecedentes en cuanto a mayor susceptibilidad por razas, función zootécnica, de animales con altas producciones lácteas, en ciertas edades, por etapas productivas; así como el riesgo que implica comprar animales no probados como libres de tuberculosis. En este estudio, los datos encontrados señalan a los siguientes factores como asociados a la tuberculosis bovina: la superficie de terreno de las explotaciones, la etapa productiva de los bovinos, la práctica de ordeñar o no, el peso del ganado, la raza, las interacciones entre el origen del ganado y la etapa productiva, y la interacción entre la superficie de la explotación y el tipo de ganadería.

15. Recomendaciones.

La presencia de tuberculosis en el estado de Morelos permite ver una causalidad multifactorial; de manera particular, la posibilidad de controlarla dependerá en gran medida de la cooperación entre productores y autoridades sanitarias. A nivel oficial, es necesario establecer un control más estricto de la movilización del ganado tanto dentro del estado, como del procedente de otros estados, mediante la reinstalación de casetas de vigilancia o control zoonosanitario.

Debe adecuarse la Campaña para el Control de la Tuberculosis Bovina a las condiciones del estado, y hacerse del conocimiento de los ganaderos en general. Si se aplicará tal y como muchos ganaderos la tenían conceptualizada durante la época de realización de este estudio, con sacrificio de los positivos y sin indemnización, ocasionaría que cerca del 26.6% de los hatos fueran despoblados, y este es el principal temor de los ganaderos, ya que muchos de ellos tienen en la ganadería su única fuente de ingresos.

Debe remarcarse la necesidad de comprar y movilizar solamente ganado que este certificado como libre de tuberculosis bovina, haciendo del conocimiento de los ganaderos el riesgo de introducir la enfermedad en sus explotaciones con la compra de ganado aparentemente sano que no ha sido probado.

Para cuestiones de control de la tuberculosis es posible establecer zonas dentro del estado con distintas estrategias de acción en base a las características del sistema de explotación predominante; por ejemplo, hay lugares donde la prevalencia de la tuberculosis es baja y no se tiene como actividad principal la producción de leche, en los cuales sería posible que

mediante inscripción previa a la campaña se restituyera el ganado detectado como infectado por becerros o becerras destetadas libres de la infección, y de manera paralela establecer un control mas rigido de la movilización dentro del estado, así como implementar asesoría o cursos sobre medidas de manejo preventivas.

Es necesario buscar la coordinación con los ganaderos y para esto, se requiere hacerles llegar adecuadas campañas de concientización y educación, en los que se describa perfectamente cual es el costo económico que tiene la presencia de la tuberculosis en su ganado, además de recalcar el riesgo al que está expuesto tanto el productor, como su familia y los consumidores de los productos debido a la tuberculosis bovina.

Es importante que se les proporcione información sobre medidas de manejo prácticas y en un lenguaje no técnico, que permitan aprovechar las condiciones ecológicas presentes en el estado de Morelos, con lo que se podrían eliminar algunas de las causas complementarias de la enfermedad. Estas medidas deben ser enfocadas al aprovechamiento de los factores que limitan la viabilidad, diseminación y permanencia del germen (como la cantidad de días soleados, y la luz ultravioleta), o la disminución de la viabilidad del germen en zonas secas mediante la eliminación de encharcamientos e instalaciones lodosas, la mejora de las instalaciones donde el hacinamiento no es eliminable, y el manejo de las excretas. Debe orientarse a que en lo posible se eviten las prácticas de manejo como el uso de potreros comunales, así como la mezcla de animales con distintas funciones zootécnicas o de distintas especies.

15. Bibliografía.

- 1.- **Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Sistema Unico de Información. Panorama de la Tuberculosis. Num. 11 Vol 12 Semana 36. 1995.**
- 2.- **Blood DC, Henderson JA. 1975. Medicina Veterinaria. 4a. ed. Interamericana. p. 411**
- 3.- **Acha NP, Szifres, B. Zoonosis y Enfermedades Transmisibles Comunes al Hombre y a los Animales. 2a. ed. Organización Panamericana de la Salud, Washington, D.C. (Publicación Científica No. 503). 1989.**
- 4.- **Grange, J.M., Yates, M.D. 1994. Zoonotic aspects of Mycobacterium bovis infection. Vet. Microbiol. 40, 137-151.**
- 5.- **Pritchard,D.G. 1988. A century of bovine tuberculosis 1888-1988: Conquest and controversy.Comp. Path. 99,358-399**
- 6.- **Christopher, H. Collins, John M. Grange. 1987. Zoonotic implication of Mycobacterium bovis infection. Irish Vet. J. 41:363-366.**
- 7.- **Yates MD, Granje JM. 1988. Incidence and nature of human tuberculosis due to bovine tubercle bacilli in South-East England: 1977-1987.Epidemiol. Infect. 101:2, 225-229.**
- 8.- **Hardie RM, Watson JM. 1992. Mycobacterium bovis in England and Wales: past, present and future. Epidemiol. Infect. 109:1,23-33.**

- 9.- Van Soolingen D, De Hass PE, Haagsma J, Eger T, Hermans PW, Ritacco V, Alito A, Van Embden JD. 1994. Use of various genetic markers in differentiation of Mycobacterium bovis strains from animals and humans and for studying epidemiology of bovine tuberculosis. *J. Clin. Microbiol.* 32 (10): 2425-33
- 10.- De Lisle GW, Hansen M, Hayes GF, Collins DM, MacKenzie RW, Walker R. 1990. The Epidemiology of bovine tuberculosis in the McKenzie Basin (New Zealand). Wilson, P.R. New Zealand Veterinary Association, Waimate (New Zealand). Deer Branch. Proceedings of a Deer Course for Veterinarians. pp. 34-42
- 11.- Kurmanbaev KK, Agzamova RA, Balguzhinov DB, Tleubergenov ET. 1990. Epidemiology hazards of bovine tuberculosis for inhabitants of Northern regions of Kazakh SSR. *Probl. Tuberk.* 1990 (2):13-5
- 12.- Murashkina GS, Donchenco AS. 1992. The effect of an unfavorable epizootic situation on the basic epidemiological indices for tuberculosis. *Probl. Tuberk.* (11-12) :12-5
- 13.- Krasnov, VA. 1991. Epidemiological situation and the objectives regarding the intensification of the control of tuberculosis in the Western Siberia. *Probl. Tuberk.* (3):13-6
- 14.- Dravid MN, Joshi S, Bhardwaj RS, Khare PM. 1992. Differential identification of Mycobacterium tuberculosis from various clinical specimens from Sassoon General Hospital, Pune. *Indian J. Med. Sci.* 46 (2) : 43 - 5

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

79

- 15.- Danker WM, Waecker NJ, Essey MA, Moser K, Thompson M, Davis CE. 1993. *Mycobacterium bovis* infections in San Diego: a clinicoepidemiologic study of 73 patients and historical review of a forgotten pathogen. *Medicine Baltimore*. 72 (1):11-37
- 16.- Información Prioritaria en Salud. Secretaría de Salud. Consejo Asesor en Epidemiología. México, 1991. pp 29-31
- 17.- La Situación de la Salud en el Estado. Morelos. Secretaría de Salubridad y Asistencia. 50 Años. Subsecretaría de Coordinación y Desarrollo. División General de Estadística, Informática y Evaluación 1992.
- 18.- Fernández, Q.G. Situación y tendencias de la mortalidad en México: 1930-1993. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Num.15. Vol. 12. Semana 40, 1995. Secretaría de Salud. Subsecretaría de Servicios de Salud. Dirección General de Epidemiología.
- 19.- Torres, C.J.L. Panorama de la Tuberculosis. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Num. 11 Vol.12 Semana 36. 1995. Secretaría de Salud. Subsecretaría de Servicios de Salud. Dirección General de Epidemiología.
- 20.- Casos Nuevos por Entidad Federativa de TB del Aparato Respiratorio, Infec. Resp. Agudas y Neumonías y Bronconeumonías hasta la semana 50 de 1995. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Num. 27 Vol.12 Semana 52. 1995. Secretaría de Salud. Subsecretaría de Servicios de Salud. Dirección General de Epidemiología.

- 21.- Casos Nuevos por Entidad Federativa de TB del Aparato Respiratorio, Infec. Resp. Agudas y Neumonías y Bronconeumonías hasta la semana 50 de 1996. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Num. 52 Vol.13 Semana 52. 1996. Secretaría de Salud. Subsecretaría de Servicios de Salud. Dirección General de Epidemiología.
- 22.- García EC, Suarez MA, Vásquez MR, Vargas G.R. 1994. Tuberculosis humana de origen bovino en el Valle de México. XIV Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias. Memorias. pp. 139 Acapulco, México.
- 23.- Cárdenas A.BM, Bernal PJ, Coello CL, Stetler HC, Salgado PJ, Reyes GP. 1989. Encuestas Tuberculínicas en Guerrero y Nuevas Estimaciones de la Magnitud de la Infección Tuberculosa en México. Sal. Pub. Méx. 31: 73-81
- 24.- Griffin JM, Haheey T, Lynch K, Salman MD, McCarthy J, Hurley T. 1993. The association of cattle husbandry practices, environmental factors and farmer characteristics with occurrence of chronic bovine tuberculosis in dairy herds in the Republic of Ireland. Prev. Vet. Med. 17:3/4,145-160.
- 25.- Tuberculosis Bovina en las Américas: Información Epidemiológica y Propuestas para su Control y Erradicación. 1991. VII Reunión Interamericana de Salud Animal a Nivel Ministerial. OPS. OMS. Washington D.C.
- 26.- Balta J. 1992. Principales patologías infecciosas que afectan la aptitud lechera de las vacas. Nuestra Cabana. 236, 28-31

- 27.- De Kantor IN, Ritacco V. 1994. Bovine Tuberculosis in Latin America and the Caribbean: Current status, control and eradication programs. *Vet. Microbiol.* 40 (1-2); 5-14
- 28.- Kabagambe J, Nshimiimana A, Muberuka J, Nyiligira JB. 1988. The enzootic diseases of Cattle in Bugesera. *Bul. Agric. du Rwanda.* 21:3, 159-168
- 29.- Coleman JD, Jackson R, Cooke MM, Grueber L. 1994. Prevalence and spatial distribution of bovine tuberculosis in brushtail opossums on a forest-scrub margin. *N. Z. Vet. J.* 1994. 42: 4, 129-132
- 30.- Dolan LA, Eves JA, Williams DH. Bovine tuberculosis and the contribution of a tuberculous badger population. *Society for Veterinary Epidemiology and Preventive Medicine. Proceedings, Belfast. 13-15th April 1949-17*
- 31.- Wilesmith JM. 1991. Epidemiological methods for investigating wild animal reservoirs of animal disease. *Rev. Sci. Tech.* 10 (1): 205-14
- 32.- Reunión Internacional para la Erradicación de la Tuberculosis Bovina en las Américas. 1992. *Bol. Sanit Panam.* 113 (4), 357-360
- 33.- Nicholls MJ. 1980. Health of Cattle in dairy herds of Santa Cruz and San Javier provinces of Bolivia. *Misión Británica en Agricultura Tropical.* 67pp. Santa Cruz, Bolivia.

- 34.- Bovine tuberculosis eradication: Uniform methods and rules effective February 3, 1989. APHIS 91 - US Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service (USA) no. 91-45-001. Feb. 1992. 14 p.
- 35.- Schoenbaum MA, Espe BH, Behring B. 1992. Epidemic of bovine tuberculosis cases originating from and infected beef herd in Oklahoma, USA. *Prev. Vet. Med.* 13 (2) 113-120
- 36.- Essey MA, Koller MA. 1994. Status of bovine tuberculosis in North America. *Vet. Microbiol.* 40 (1-2); 15-22
- 37.- De Aluja AS. 1975. Tuberculosis of Cattle in México. *Gac. Méd. Méx.* 110:1, 3-8
- 38.- Castillo RO. 1976. Isolation of Mycobacteria from slaughter cattle. *Sal. Púb. Méx.* 18:1, 115-123
- 39.- Situación Actual del Programa de Tuberculosis y Brucelosis. 1992. Dirección Campañas Zoonositarias. Departamento de Tuberculosis y Brucelosis. SARH.
- 40.- Valdespino O. JR, Doseti D. JG, Batalla CD. 1995. Incidencia de la tuberculosis bovina durante once años en establos de una cuenca lechera con un programa de Control. *Vet. Méx.* 26 Supl. 2 p.35
- 41.- Ocádiz GJ. 1994. Prevalencia de tuberculosis en vacas de doble propósito del trópico húmedo de México. XIV Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias. pp.134. Acapulco, México. 1994.

- 42.- Valdespino O. JR. 1994. Impacto económico de la brucelosis y tuberculosis bovina durante 1992 en México. XIV Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias. Memorias. p.48. Acapulco, México.
- 43.- Franco CC, Góngora GS, Verdugo RJ. 1990. Análisis del registro de decomisos de vísceras y canales de bovino en el rastro municipal de la ciudad de Mérida, Yucatán en el periodo 1979-1983 Tec.Pec. Méx. 28:(2)
- 44.- Aretia GE, Gonzalez LG. 1986. Estudio del sacrificio y decomiso de los bovinos procesados en la empacadora y ganadera de occidente. XII Congreso Nacional de Buiatría. Tampico, Tamaulipas. pp. 74-77
- 45.- Corner L.A, Melville L, McCubbin K, Small K.J., McCormick B.S., Wood P.R., Rothel J.S. 1990. Efficiency of inspection procedures for the detection of tuberculous lesions in cattle. Aust. Vet. J. 67(11),389-392.
- 46.- Ramirez I.C. Investigación en tuberculosis bovina. 1994. XIV Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias. Memorias. Acapulco, México. pp. 496-497
- 47.- Monaghan, M.L., Doherty, M.L., Collins, J.D., Kazda, J.F., Quinn, P.J. 1994. The tuberculin test. Vet. Microbiol. 40, 111-124

- 48.- J. Francis, D., C.L. Choi. 1973. The diagnosis of tuberculosis in cattle with special reference to bovine PPD tuberculin. *Australian Vet. J.* 49, 246-251.
- 49.- Métodos diagnósticos de la tuberculosis bovina. Organización Panamericana de la Salud. VII Reunión Interamericana de Salud Animal a Nivel Ministerial. OMS. Washington D.C. EUA. 1991
- 50.- Anuario Estadístico del Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos. 1992. Exportación. Tomo I. INEGI.
- 51.- Situación Actual del Programa de Tuberculosis y Brucelosis. Dirección de Campañas Zoonositarias. Departamento de Tuberculosis y Brucelosis. SARH. 1992.
- 52.- Thoen, O.C., Steele, H.J. Mycobacterium bovis infection in animals and Humans. 1995. Iowa State University, Press/Ames.
- 53.- Informe Anual de Actividades. Comisión Nacional para la Erradicación de la Tuberculosis Bovina y Brucelosis. SAGAR. CONETB. Dic. 1995.
- 54.- Programa de La Campaña Nacional contra la Tuberculosis en Ganado Bovino. Normas y Procedimientos de las Campañas Nacionales contra la Tuberculosis Bovina y la Brucelosis. CNMVZ - SARH. 1990.
- 55.- Kelsey LJ, Thompson WD, Evans AS. Cross Sectional and Other Types of Studies. *Methods in Observational Epidemiology.* Oxford University Press. 1986 USA.

- 56.- Levy SP, Lemeshow S. **Sampling for Health Professionals. Lifetime Learning Publications. Belmont, California. p. 56**
- 57.- Silva A. LC. **Muestreo para la Investigación en Ciencias de la Salud. Ed. Díaz Santos. Madrid, España. 1993 pp 123-135**
- 58.- Cannon RM, Roe RT. **Livestock disease surveys: A field manual for veterinarians. Bureau of Animal Health. Camberra, Australia. 1982.**
- 59.- **Normas para la Preparación de Planes de Programas de Erradicación de la Tuberculosis Bovina y, Principios y Criterios Técnicos para la Realización y Evaluación de Programas de Erradicación de Tuberculosis Bovina. Nota Técnica No. 15, Rev.1 Centro Panamericano de Zoonosis.**
- 60.- **Ordenamientos legales en Materia de Sanidad Animal. Programa de la Campaña Nacional Contra la Tuberculosis en el Ganado Bovino. Programa de Acreditación a Médicos Veterinarios y Zootecnistas. CNMVZ - SARH. 1992**
- 61.- Silva A. LC. **Excursión a la Regresión Logística en Ciencias de la Salud. Instituto Superior de Ciencias Médicas de la Habana. Vicerrectoría de Investigaciones. 1994.**
- 62.- Jovell, J.A. **Análisis de Regresión Logística. Cuadernos Metodológicos, No. 15 Centro de Investigaciones Sociológicas. Madrid, España. 1995.**

- 63.- Ander Ahlbom, Staffan Norell. Fundamentos de Epidemiología. Primera Edición en español. 1987. Siglo XXI Editores. Madrid, España. p.34
- 64.- Calero, J.R. Método Epidemiológico y Salud de la Comunidad. 1a. ed. Interamericana. MacGraw-Hill. p.185
- 65.- Costos cuantificables sin la Aplicación de la Norma. Tabla 1A. Análisis Costo-Beneficio. Tuberculosis y Brucelosis Bovina y Caprina. Secretaría de Agricultura Ganadería y Desarrollo Rural. 1995.
- 66.- Morris,R.S., Pfeiffer,D.V., Jackson,R. 1994. The epidemiology of Mycobacterium bovis infections. Vet. Microbiol. 40,153-177.
- 67.- SD. Neill, JM. Pollock, DB. Bryson, J. Hanna. 1994. Pathogenesis of Mycobacterium bovis infection in cattle. Vet. Microbiol. 40,41-52.
- 68.- Neil E. Tweddle, Paul Livingstone. 1994. Bovine tuberculosis control and eradication programs in Australia and New Zealand. Vet. Microb. 40, 23-39
- 69.- B.J. Duffield, D.A. Young. Survival of Mycobacterium bovis in defined enviromental conditions. Vet. Microbiol. 10 (1984/1985), 193-197.
- 70.- Leeper A.W.D., Pearson C.W. 1973. The route of infection in tuberculosis of beef cattle. Australian Vet. J. 49, 266-267.

Anexo 1. PROGRAMA DE LA CAMPAÑA NACIONAL
CONTRA LA TUBERCULOSIS EN GANADO BOVINO.

CAPITULO PRIMERO.

1.- DISPOSICIONES GENERALES.

1.1. Este programa regirá en todo el territorio nacional y tiene por objeto diagnosticar, prevenir, controlar y erradicar la tuberculosis bovina del país.

1.1.2 La aplicación de las disposiciones del presente programa corresponden a la Secretaría por conducto de la Dirección General de Fomento y Protección Pecuaria y de la Dirección de Salud Animal.

1.1.3 Con el fin de promover el desarrollo del programa y proteger las inversiones contra el riesgo de la tuberculosis, el Banco Nacional de Crédito Rural, sólo otorgará créditos a aquellas explotaciones que se encuentren dentro del Programa en cualquiera de sus procedimientos. La Aseguradora Nacional Agrícola y Ganadera, sólo efectuará el aseguramiento de explotaciones en las mismas condiciones.

1.2 Para los efectos del presente programa se establecen las siguientes definiciones.

1.2.1 Campaña.- La Campaña Nacional contra la Tuberculosis Bovina.

1.2. Certificado de prueba.- Documento oficial foliado que otorga la Secretaría como comprobante después de efectuada la tuberculinización.

1.2.3 Certificado de hatos libre de Tuberculosis. - Documento oficial, foliado, que la Secretaría otorgará a los hatos inscritos en la campaña, después de cumplir los requisitos para acreditar el mismo, como libre de tuberculosis. Este certificado tendrá vigencia de doce meses.

1.2.4 Corral de acopio.- Instalaciones, en las que son concentrados animales procedentes de diferentes hatos.

1.2.5 Cuarentena.- Período en el cual la Secretaría restringe el movimiento de ingreso o egreso de animales en un hato debido a la presencia o sospecha de tuberculosis. La cuarentena se levanta una vez que se comprueba la ausencia de la infección.

1.2.6 Diagnóstico de la tuberculosis bovina.- Esta integrado por la aplicación de pruebas oficiales, inspección post-mortem de lesiones sugestivas, observación y cultivo del Mycobacterium bovis en el laboratorio.

1.2.7 Etapa.- Secuencia del programa en donde se aplican los procedimientos establecidos por la Campaña Nacional contra la tuberculosis.

1.2.8 Hato.- Grupo y bovinos o caprinos lecheros, explotados en forma conjunta; o bien, dos o más grupos de estos animales, pertenecientes al mismo propietario, que aún estando separados geográficamente, mantienen contacto a través del intercambio de animales (un grupo estará constituido por uno o mas animales).

1.2.9 Hato infectado.- Aquel en el que estando o no inscrito en la Campaña, se ha confirmado la presencia de animales infectados con el Mycobacterium bovis.

1.2.10 Hato cuarentenado.- Aquel en el que estando o no inscrito a la campaña, se han encontrado animales reactores o sospechosos y es sometido a cuarentena.

1.2.11 Hato libre.- Aquel que habiendo cumplido con los requisitos establecidos en el programa, ha pasado dos pruebas diagnósticas oficiales, con resultados negativos, habiendo sido aplicadas estas, con un intervalo de 60 a 90 días entre cada prueba.

1.2.12 Identificación de ganado.- Procedimiento mediante el cual, los animales sujetos a campaña, son identificados mediante aretes u otro tipo de marcas; en el caso de animales para exportación con aretes metálicos grabados con las claves autorizadas por la Secretaría.

1.2.13 Identificación de reactores.- Procedimiento mediante el cual los animales que resulten positivos a la tuberculinización deberán ser marcados a fuego en la región masetérica izquierda con una letra "T" de 5X3 cms. Debiendo realizarse lo anterior dentro de las 48 horas. posteriores a la notificación oficial.

1.2.14 Línea cuarentenaria.- Línea convencional que identifica físicamente una zona de control, erradicación o cualquier otra, en la cual se encuentran ubicados puntos de inspección para el control de movilización de animales.

1.2.15 Lectura de la prueba.- Esa la medición del grosor de la piel por medio de un cutímetro o vernier en el sitio de la aplicación.

1.2.16 Médico Veterinario Oficial.- El profesional, que siendo asalariado de la Secretaría, se encarga de todos los aspectos relacionados con la Campaña, incluyendo la supervisión de los médicos veterinarios acreditados.

1.2.17 Médico Veterinario acreditado.- Profesional que ejerce libremente su profesión, registrado por la Secretaría y acreditado por ésta para realizar las actividades de la Campaña, bajo la supervisión oficial.

1.2.18 Procedimientos.- Conjunto de actividades realizadas en forma cronológica y secuencial, necesarias para la erradicación de la tuberculosis bovina.

1.2.19 Prueba diagnóstica oficial.- Es la intradermoreacción con tuberculina, realizada en el pliegue anocaudal, cervical simple y cervical comparativa, aplicada por médicos veterinarios oficiales o acreditados, con la siguiente clasificación de los animales.

a) **Reactores o positivos.**- Los que reaccionan a la tuberculinización con un aumento del grosor de la piel en el sitio de aplicación mayor a 4 mm a las 72 horas postinoculación.

b) **Sospechosos.**- Los que reaccionan a la tuberculinización con un aumento del grosor de la piel en el sitio de aplicación, mayor de 2 mm y menor de 4 mm a las 72 horas post-inoculación.

c) **Negativos.**- Los que reaccionan a la mencionada tuberculinización con un aumento del grosor de la piel en el sitio de la aplicación igual o menor a 2 mm. a las 72 horas post-inoculación.

1.2.20 Pruebas complementarias.- Pruebas diversas a la oficial, que a juicio del personal autorizado, sea necesario o conveniente practicar, tales como aislamiento y tipificación bacteriológica, ELISA, etc.

1.2.21 Punto de control.- Instalación oficial u oficialmente acreditada y certificada por la Campaña, situada estratégicamente en las rutas pecuarias, para controlar la movilización del ganado y que cuenta con los medios adecuados para su inspección física y documental.

1.2.22 Rastros.- Son aquellas instalaciones de tipo inspección federal o municipal, donde se puede efectuar la inspección post-mortem del ganado, así como la recuperación de muestras por médicos veterinarios oficiales o acreditados.

1.2.23 Revalidación de hato libre de tuberculosis. Es el procedimiento mediante el cual se da continuidad a la vigencia de la certificación de Hato Libre; una vez cumplidos los requisitos establecidos en el presente manual.

1.2.24 Secretaría.- La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

1.2.25 Tuberculosis.- Enfermedad infectocontagiosa, generalmente crónica, que afecta al ganado bovino y ocasionalmente al hombre y a otras especies animales, caracterizada por la formación de lesiones granulomatosas causadas por el Mycobacterium bovis.

1.2.26 Tuberculina o PPD bovina.- Derivado proteico purificado, concentrado o inactivado que se obtiene del cultivo de algunas

cepas de Mycobacterium bovis en medios sintéticos, cuya fracción proteica se utiliza en las pruebas de intradermoreacción para el diagnóstico de la tuberculosis bovina, la cual es elaborada por la Productora Nacional de Biológicos Veterinarios.

1.2.27 Tuberculina o PPD aviar.- Derivado proteico purificado, concentrado e inactivado que se obtiene del cultivo de algunas cepas de Mycobacterium avium en medios sintéticos, cuya fracción proteica se utiliza en las pruebas de intradermoreacción para el diagnóstico diferencial de la tuberculosis bovina, la cual es elaborada por la Productora Nacional de Biológicos Veterinarios.

1.2.28 Zona.- Area geográfica que corresponde generalmente a los límites municipales o estatales y que se establecen bajo en criterio de densidad ganadera, facilidades de comunicación y prevalencia de la tuberculosis.

1.2.29 Zona de diagnóstico de situación.- Territorio en el cual se determina la prevalencia de la tuberculosis bovina.

1.2.30 Zona de promoción.- Territorio en el que se realizan actividades de difusión, con el objeto de promover las actividades de la campaña y propiciar la participación conjunta de los productores y los sectores interesados para la ejecución de la misma.

1.2.31 Zona de control.- Territorio donde se realizan actividades intensivas y sistemáticas de la campaña mediante las pruebas diagnósticas oficiales, identificación y eliminación de reactores, así como la certificación de hatos libres de tuberculosis.

1.2.32 Zona de erradicación.- Territorio en el que una vez realizadas las actividades de control intensivo y donde según registros y estudios epizootiológicos de la Dirección General de Salud Animal, la tuberculosis no se ha presentado durante los últimos 36 meses y se continúan realizando actividades de control en la movilización de animales, bajo una estrecha vigilancia epizootiológica del área.

1.2.33. Zona libre.- Territorio donde según estudios y registros epizootiológicos de la Dirección de Salud Animal, se comprueba la ausencia de Mycobacterium bovis y se han cumplido durante 36 meses las condiciones de área de erradicación, continuandose con un estricto control de la movilización de animales y la vigilancia epizootilógica.

1.3 Quedan prohibidas la quimioterapia y la quimioprofilaxis de la Tuberculosis Bovina.

CAPITULO SEGUNDO.

2. CARACTERISTICAS DEL PROGRAMA.

2.1 El programa se realizará por zonas y etapas de acuerdo con los diferentes sistemas de explotación de bovinos y el comportamiento y distribución de la tuberculosis.

2.2 Etapas.- Las etapas del programa se establecen de acuerdo a los avances de las acciones de incorporación de las zonas de operación.

2.2.1 Primera etapa.- Se inicia a partir de la publicación del acuerdo y programa de esta campaña en el Diario Oficial, para el cambio de etapa se realizará una evaluación de los resultados obtenidos. Comprenderá las siguientes zonas:

A) Zona de Control: Baja California, Baja California Sur, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, y Tamaulipas.

B) Zona de Promoción.- Aguascalientes, Durango, Jalisco, Nayarit, San Luis Potosí, Sinaloa, Zacatecas, Guanajuato, Querétaro.

C) Zona en Diagnóstico de la Situación.- Se considera el resto del país.

2.2.2 Segunda etapa.- Se aplicará al concluir la primera etapa y comprenderá:

A) Zona de erradicación: Baja California, Baja California Sur, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, y Tamaulipas.

B) Zona de control: Durango, Zacatecas, Aguascalientes, Sinaloa, Jalisco, Nayarit, San Luis Potosí, Guanajuato y Querétaro.

C) Zona de Promoción: Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Veracruz, Hidalgo, Morelos, Tlaxcala, Puebla, Estado de México y Distrito Federal.

D) Zona en Diagnóstico de Situación: Tabasco, Chiapas, Yucatan, Campeche y Quintana Roo.

2.2.3 Tercera etapa.- Se iniciará al concluir la segunda etapa y corresponderá:

A) Zona Libre: Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas y Sonora.

B) Zona de erradicación: Durango, Zacatecas, Aguascalientes, Sinaloa, Jalisco, Nayarit, San Luis Potosí, Guanajuato y Querétaro.

C) Zona de Control: Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Veracruz, Hidalgo, Morelos, Tlaxcala, Puebla, Estado de México, y Distrito Federal.

D) Zona de Promoción: Tabasco, Chiapas, Yucatán, Campeche y Quintana Roo.

2.2.4 Cuarta etapa.- Se procederá a revisar los resultados obtenidos en las etapas anteriores y a efectuar los estudios epizootiológicos necesarios a fin de determinar la situación que guarda la enfermedad y el estado de evolución y desarrollo de la industria ganadera del país, a fin de trazar estrategias que permitan incorporar a la erradicación al resto del país.

CAPITULO TERCERO.

3. EJECUCION DEL PROGRAMA.

3.1 Corresponde a la SARH por conducto de la Dirección General de Fomento y Protección Pecuaria, a través de la Dirección de Salud Animal, la responsabilidad de su instrumentación legal, elaboración de las normas y procedimientos, así como su control, supervisión administrativa, evaluación epizootiológica, económica y verificación de la calidad de la tuberculina empleada.

3.2 La Dirección de Salud Animal establecerá, la coordinación con la Productora Nacional de Biológicos Veterinarios, para el suministro de la tuberculina utilizada para las pruebas diagnósticas oficiales.

3.3 Las tareas de certificación de hatos libres de tuberculosis, así como las certificaciones oficiales de las pruebas, se expedirán por la Delegación de la SARH de su Unidad de Salud Animal.

3.4 Las actividades de supervisión en la ejecución de los procedimientos y normas establecidas para la campaña, serán realizadas por médicos veterinarios oficiales.

3.5 Los médicos veterinarios acreditados serán autorizados para efectuar los procedimientos relativos a este programa por la Unidad de Salud Animal de la Delegación de la Secretaría correspondiente.

3.6 Todos los propietarios de ganado bovino, sin excepción, deberán incorporarse en forma obligatoria y permanente, a los procedimientos señalados para cada zona y etapa, de acuerdo a lo descrito en este programa.

3.7 El médico veterinario acreditado deberá notificar al médico

veterinario oficial la eliminación de los reactores, así como del rastro donde serán sacrificados, para la recuperación y envío de muestras al laboratorio que serán sometidas a otras pruebas diagnósticas complementarias.

3.8 La confirmación del diagnóstico de tuberculosis bovina, se realizará en los Centros de Salud Animal dependientes de la Jefatura de Unidad de Salud Animal de la Delegación de la Secretaría correspondiente, o en el Centro Nacional de Salud Animal (CENASA).

3.9 Las actividades de control y vigilancia en rastros, rutas colectoras de leche, plantas pasteurizadoras y establecimientos TIF serán realizadas por médicos veterinarios oficiales.

3.10 Para la movilización de los bovinos serán requisitos indispensables la presentación del certificado de prueba negativo vigente, excepto en aquellos cuyo destino sea el sacrificio inmediato y se transporten en vehículos fijados.

3.11 Los animales originarios de hatos con certificado libre de tuberculosis vigente, no se les exigirá el cumplimiento de ningún otro registro en materia de tuberculosis bovina, para efectos de movilización interna o exportación.

3.12 La Secretaría, a través de la Dirección de Salud Animal, periódicamente realizará los estudios epizootiológicos necesarios que le permitan conocer el grado de avance de la campaña en las diferentes zonas, a fin de determinar los cambios de procedimientos y de etapa.

3.13 La Secretaría, a través de la Dirección de Salud Animal, establecerá la coordinación necesaria con los diferentes rastros que operan en el territorio nacional, a fin de que les sean reportados periódicamente las estadísticas sobre hallazgos de lesiones sugestivas de tuberculosis durante la inspección postmortem de los animales sacrificados.

CAPITULO CUARTO.

4. PROCEDIMIENTOS DEL PROGRAMA.

4.1 Los procedimientos del programa de la Campaña Nacional contra la Tuberculosis bovina son: diagnóstico de situación, promoción, control, erradicación y libre.

4.2 El procedimiento en la zona de diagnóstico de situación comprende las siguientes actividades que se realizarán de forma secuencial:

4.2.1 Obtener la información básica que permita la planeación de la campaña.

4.2.2 Determinar la prevalencia de la tuberculosis con base en los resultados de la aplicación de las pruebas diagnósticas oficiales y con base en el muestreo estadístico en una área determinada, así como el aislamiento y tipificación en los casos positivos.

4.3 El procedimiento en la zona de promoción comprende las siguientes actividades:

4.3.1 Difusión del programa, asesoría y educación zoonosanitaria para orientar al productor pecuario sobre la campaña.

4.3.2 Propiciar la cooperación de los productores y sectores interesados en el seno de los comités estatales o regionales de Salud Animal, para la ejecución del programa.

4.3.4 Identificación de reactores con la eliminación voluntaria de los mismos.

4.3.5 Segregación y seguimiento de reactores y vigilancia epizootiológica de los mismos.

4.4 El procedimiento en la zona de control comprende además las siguientes actividades:

4.4.1 Registro oficial e inscripción ante la Jefatura de Unidad de Salud Animal de la Delegación de la Secretaría correspondiente, de todas las unidades de explotación.

4.4.2 Identificación obligatoria y permanente del total de bovinos existentes en las explotaciones, así como su anotación en registros de inventarios actualizados.

4.4.3 Acreditación de los médicos veterinarios ante la Dirección de Salud Animal para efectuar los procedimientos relativos al programa de tuberculosis.

4.4.4 Aplicación obligatoria de las pruebas oficiales diagnósticas a todos los animales mayores de 6 meses e identificación de reactores.

4.4.5 Expedición de un comprobante oficial de la prueba diagnóstica oficial, firmado por el médico veterinario oficial o acreditado.

4.4.6 Control estricto de la movilización de ganado mediante la comprobación de la documentación oficial de la campaña, guía sanitaria y establecimiento de los puntos de inspección zoonosanitaria.

4.4.7 La cuarentena en el predio se aplicará cuando sean diagnosticados animales sospechosos o reactores.

4.4.8 Certificación oficial de hatos libres de tuberculosis bovina después de haber cumplido con dos pruebas consecutivas con intervalo de 2 a 3 meses y con resultados negativos en la totalidad de los animales.

4.4.9 Notificación obligatoria a los servicios de Salud Animal de la sospecha de casos de tuberculosis bovina en las explotaciones por los médicos veterinarios acreditados u oficiales.

4.4.10 Los animales reactores marcados con "T", deberán ser enviados a sacrificio en un rastro Tipo Inspección Federal o Municipal en un lapso no mayor de 3 días, contados a partir de la fecha en que se comunicó al propietario el resultado oficial de la prueba de tuberculina por el médico veterinario oficial o acreditado.

4.5 El procedimiento en la zona de erradicación, se inicia una vez que se ha realizado en forma intensiva y sistemática las actividades de control y comprende las siguientes actividades:

4.5.1 Establecimiento de programas de desinfección en las explotaciones productoras de leche.

4.5.2 Certificación oficial de zonas de erradicación de tuberculosis bovina.

4.5.3 Establecimiento de la línea cuarentenaria.

4.5.4 Control de la movilización de animales dentro de la zona y de aquellos que se pretendan sacar o introducir a la misma.

4.5.5 Establecimiento y fortalecimiento de la vigilancia e investigación epizootiológica retrospectiva, a partir de la información obtenida en rastros Tipo Inspección Federal y municipales.

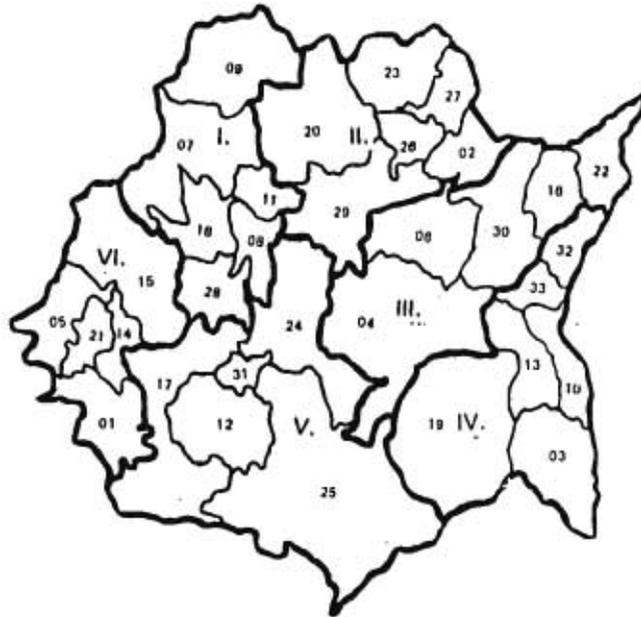
4.6 Los procedimientos de vigilancia son aplicables a las áreas libres una vez hecha la declaración correspondiente y comprende la intensificación de los procedimientos correspondientes a la erradicación en los incisos 4.5, 4.5.3, 4.5.4, 4.5.5, así como las siguientes actividades:

4.6.1 Aplicar en su caso las medidas de cuarentena, con objeto de preservar la condición de áreas libres.

4.6.2 Certificado de áreas libres.

4.7 La declaración de zona libre se dará a conocer en el Diario Oficial de la Federación.

4.8 El cambio de procedimientos determinados por la Campaña Nacional Contra la Tuberculosis dependerá de la situación epizootiológica de cada zona y los avances logrados.



MUNICIPIOS Y ZONAS. ESTADO DE MORELOS.

ZONA I. PONIENTE NORTE

007 CUERNAVACA
 008 EMILIANO ZAPATA
 009 HUITZILAC
 011 JIUTEPEC
 018 TEMIXCO
 028 XOCHITEPEC

ZONA III. ORIENTE NORTE-CENTRO

016 OCUITUCO
 022 TETELA
 030 YECAPIXTLA
 006 CUAUTLA
 004 CD. AYALA

ZONA V. SUR

012 JOJUTLA
 017 PUENTE DE IXTLA
 024 TLALTIZAPAN
 025 TLALQUILTENANGO
 031 ZACATEPEC

ZONA II. NORTE

002 ATLATLAHUCAN
 020 TEPOZTLAN
 023 TLANEPANTLA
 026 TLAYACAPAN
 027 TOTOLAPAN
 029 YAUTEPEC

ZONA IV. ORIENTE SUR.

003 AXOCHIAPAN
 010 JANTETELCO
 013 JONACATEPEC
 033 TEMOAC
 019 TEPALcingo
 032 ZACUALPAN

ZONA VI. PONIENTE

001 AMACUZAC
 005 COATLAN DEL RIO
 014 MAZATEPEC
 015 MIACATLAN
 021 TETECALA

Anexo 2. ESTADO DE MORELOS. POBLACION BOVINA.

	TOTAL	CARNE	LECHE
AMACUZAC	4 832	3 958	874
ATLATLAHUCAN	2 734	2 619	115
AXOCHIAPAN	5 211	4 867	344
AYALA	6 340	6 034	306
COATLAN DEL RIO	2 577	2 042	535
CUAUTLA	3 690	2 619	1 071
CUERNAVACA	4 472	3 560	1 912
EMILIANO ZAPATA	3 202	2 568	634
HUITZILAC	1 168	1 053	115
JANTETELCO	2 858	2 785	73
JIUTEPEC	2 963	1 632	1 304
JOJUTLA	6 071	4 701	1 370
JONACATEPEC	2 388	2 121	267
MAZATEPEC	2 785	2 687	98
MIACATLAN	3 189	2 287	902
OCUITUCO	2 781	2 756	115
PUENTE DE IXTLA	5 364	3 987	1 377
TEMIXCO	3 041	2 042	999
TEMOAC	2 340	2 228	112
TEPALcingo	6 043	5 776	267
TEPOZTLAN	3 254	2 873	381
TETECALA	3 452	2 687	765
TETELA DEL VOLCAN	2 859	2 815	44
TLALNEPANTLA	1 715	1 671	44
TLALTIZAPAN	3 567	3 186	381
TLALQUILTENANGO	6 828	5 971	897
TLAYACAPAN	2 022	1 937	115
TOTOLAPAN	2 305	2 244	61
XOCHITEPEC	3 276	2 932	344
YAUTEPEC	4 139	3 527	612
YECAPIXTLA	4 130	3 518	612
ZACATEPEC	3 394	2 590	804
ZACUALPAN	1 433	1 358	75

SUR	25 294
ORIENTE SUR	20 273
PONIENTE NORTE	18 095
PONIENTE	16 835
NORTE	14 147
CENTRO	10 030
ORIENTE NORTE	9 860
TOTAL	116 556

ESTADO DE MORELOS, REGIONES. GANADO BOVINO. CARNE

I.	PONIENTE NORTE	12 787
	CUERNAVACA	2 560
	EMILIANO ZAPATA	2 568
	HUITZILAC	1 053
	JIUTEPEC	1 632
	TEMIXCO	2 042
	XOCHITEPEC	2 932
II.	NORTE	14 871
	ATLATLAHUCAN	2 619
	TEPOZTLAN	2 873
	TLANEPANTLA	1 671
	TLAYACAPAN	1 937
	TOTOLAPAN	2 244
	YAUTEPEC	3 527
III.	ORIENTE NORTE	9 089
	OCUITUCO	2 756
	TETELA DEL VOLCAN	2 815
	YECAPIXTLA	3 518
IV.	ORIENTE SUR	19 135
	AXOCHIAPAN	4 867
	JANTETELCO	2 785
	JONACATEPEC	2 121
	TEMOAC	2 228
	TEPALCINGO	5 776
	ZACUALPAN	1 358
V.	CENTRO	8 653
	CIUDAD AYALA	6 034
	CUAUTLA	2 619
VI.	SUR	20 435
	JOJUTLA	4 701
	PUENTE DE IXTLA	3 987
	TLALTIZAPAN	3 186
	TLALQUILTENANGO	5 971
	ZACATEPEC	2 590
VII.	PONIENTE	13 661
	AMACUZAC	3 958
	COATLAN DEL RIO	2 042
	MAZATEPEC	2 687
	MIACATLAN	2 287
	TETECALA	2 687

SUR	20 435
ORIENTE SUR	19 135
NORTE	14 871
PONIENTE	13 661
PONIENTE NORTE	12 787
ORIENTE NORTE	9 089
CENTRO	8 653
TOTAL	98 631

ESTADO DE MORELOS, REGIONES. GANADO BOVINO. LECHE

I.	PONIENTE NORTE	5 308
	CUERNAVACA	1 912
	EMILIANO ZAPATA	634
	HUITZILAC	115
	JIUTEPEC	1 304
	TEMIXCO	999
	XOCHITEPEC	344
II.	NORTE	1 328
	ATLATLHUCAN	115
	TEPOZTLAN	381
	TLANEPANTLA	44
	TLAYACAPAN	115
	TOTOLAPAN	61
	YAUTEPEC	612
III.	ORIENTE NORTE	771
	OCUITUCO	115
	TETELA DEL VOLCAN	44
	YECAPIXTLA	612
IV.	ORIENTE SUR	1 138
	AXOCHIAPAN	344
	JANTETELCO	73
	JONACATEPEC	267
	TEMOAC	112
	TEPALCINGO	267
	ZACUALPAN	75
V.	CENTRO	1 377
	CIUDAD AYALA	306
	CUAUTLA	1 071
VI.	SUR	4 829
	JOJUTLA	1 370
	PUENTE DE IXTLA	1 377
	TLALTIZAPAN	381
	TLALQUILTENANGO	897
	ZACATEPEC	804
VII.	PONIENTE	3 174
	AMACUZAC	8748
	COATLAN DEL RIO	535
	MAZATEPEC	98
	MIACATLAN	902
	TETECALA	765

PONIENTE NORTE	5 308
SUR	4 829
PONIENTE	4 174
CENTRO	1 377
NORTE	1 328
ORIENTE SUR	1 138
ORIENTE NORTE	771
TOTAL	17 925

ANEXO 3. Proceso de selección de la muestra (UPES).

Para realizar la selección, se tomó una muestra equiprobabilística estratificada bietápica donde se consideraron todas las regiones como estratos (L=6) y los municipios como UPE (Unidad de Primera Etapa).

Para esto, se decidió tomar aproximadamente 11 (el 33%) de los municipios para elegir los n individuos (1 628) que integran el tamaño de muestra.

REGION MUNICIPIO	1	2	3	4	5	6
1	4 472	2 734	2 871	5 211	6 071	4 832
2	3 202	3 254	2 859	2 858	5 364	2 577
3	1 168	1 715	4 130	2 388	3 567	2 785
4	2 936	2 092	6 340	2 340	6 028	3 189
5	3 041	2 305	3 690	6 043	3 394	3 452
6	3 276	4 139	--	1 433	---	---
	Ah1	Ah2	Ah3	Ah4	Ah5	Ah6
	M1=6	M2=6	M3=5	M4=6	M5=5	M6=5

Ah1 = 18 095

Ah2 = 16 169

Ah3 = 19 890

Ah4 = 20 273

Ah5 = 25 024

Ah6 = 16 835

Por tanto:

L = 6

M UPE = 33

m = 11

A = 116 286

n = 1 628

$I = A/m = 116\ 286/11 = 10\ 571$

$f = n/A = 1\ 628/116\ 286 = 0.01399$

$\bar{n} = n/m = 1\ 628/11 = 148$

Una vez configurados los estratos se procedió a seleccionar la muestra de UPEs.

Se calculó $I = A/m = 116286/11 = 10\ 571$

Se formó una tabla dentro de cada estrato en la que se ordenaron las UPE y se calcularon las medidas del tamaño acumuladas. Luego, para el h-ésimo estrato se escogió aleatoriamente un número Rh entre 1 e I, y se obtuvieron los números:

Rh, Rh + I, Rh + 2I..., Rh + 3I,....

hasta llegar al mayor número que no sobrepasase el tamaño (Ah) atribuido al estrato. A través de los tamaños acumulados se identificaron las UPE elegidas.

Se eligió un número de arranque aleatorio (R#) entre 1 y 10 571 para cada uno de los 6 estratos.

R#1 = 3 828	R#2 = 4 302
R#3 = 2 594	R#4 = 4 650
R#5 = 1 489	R#6 = 639

Procedimiento:

Para estrato 1. Con R#1 = 3 828

Z ₁ = R	= 3 828
Z ₂ = R + I	= 3 828 + 10 571 = 14 399
Z ₃ = R + 2 (I)	= 3 828 + 2 (10 571) = 24 970

Cuernavaca	4 472	4 472 * (3 828)
Emiliano Zapata	3 202	7 674
Huitzilac	1 168	8 842
Jiutepec	2 936	11 778
Temixco	3 041	14 819 * (14 399)
Xochitepec	3 276	18 095

Para estrato 2, con R# = 4 302

Z ₁ = R	= 4 302
Z ₂ = R + I	= 4 302 + 10 571 = 14 873

Atlatlahucan	2 734	2 734
Tepoztlán	3 254	5 988 * (4 302)
Tlanepantla	1 715	7 703
Tlayacapan	2 092	9 795
Totolapan	2 305	12 100
Yautepec	4 139	16 239 * (14 873)

Para estrato 3, con R# = 2 594

Z ₁ = R	= 2 594
Z ₂ = R + I	= 2 594 + 10 571 = 13 165
Z ₃ = R + 2 (I)	= 2 594 + 2 (10 571) = 23 736

Ocuituco	2 871	2 871 * (2 594)
Cd. Ayala	6 340	16 200 * (13 165)

Para estrato 4, con $R\# = 4\ 650$

$$\begin{aligned}Z_1 &= R &= 4\ 650 \\Z_2 &= R + I &= 4\ 650 + 10\ 571 = 15\ 221 \\Z_3 &= R + 2(I) &= 4\ 650 + 2(10\ 571) = 19\ 184\end{aligned}$$

Axochiapan	5 211	5 211 * (4 650)
Jantetelco	2 858	8 069
Jonacatepec	2 388	10 457

Temoac	2 340	12 797
Tepalcingo	6 043	18 840 * (15 221)
Zacualpan	1 433	20 273

Para estrato 5, con $R\# = 1\ 489$

$$\begin{aligned}Z_1 &= R &= 1\ 489 \\Z_2 &= R + I &= 1\ 489 + 10\ 571 = 12\ 060 \\Z_3 &= R + 2(I) &= 1\ 489 + 2(10\ 571) = 22\ 631\end{aligned}$$

Jojutla	6 071	6 071 * (1 489)
Puente de Ixtla	5 364	11 435
Tlaltizapan	3 567	15 002 * (12 060)
Tlaquiltenango	6 828	21 830
Zacatepec	3 394	25 224 * (22 631)

Para estrato 6, con $R\# = 639$

$$\begin{aligned}Z_1 &= R &= 639 \\Z_2 &= R + I &= 639 + 10\ 571 = 11\ 210 \\Z_3 &= R + 2(I) &= 639 + 2(10\ 571) = 15\ 173\end{aligned}$$

Amacuzac	4 832	4 832 * (639)
Coatlan del Río	2 577	7 409
Mazatepec	2 785	10 194
Miacatlán	3 189	13 383 * (11 210)
Tetecala	3 452	16 836

Selección dentro de cada UPE.

Para hacer la selección dentro de cada UPE (Unidad de Primera Etapa), primeramente se computó y luego se aplicó por muestreo sistemático en fases (MSF) la fracción de muestreo a aplicar: se dividió \bar{n} entre el tamaño del conglomerado en cuestión.

Para este caso, recordemos que $n = 148$

En estrato 1:

Cuernavaca	4472	$148/4472=0.0330$	3:100 = 135
Temixco	3041	$148/3041=0.0486$	4:100 = 122
			total 257

En estrato 2:

Tepoztlán	3254	$148/3254=0.0454$	4:100 = 130
Yautepec	4139	$148/4139=0.0357$	3:100 = 125
			total 255

En estrato 3:

Ocuituco	2871	$148/2871=0.0515$	5:100 = 144
Cd. Ayala	6340	$148/6340=0.0233$	2:100 = 127
			total 271

En estrato 4:

Axochiapan	5211	$148/5211=0.0284$	2:100 = 104
Tepalcingo	6043	$148/6043=0.0244$	2:100 = 121
			total 225

En estrato 5:

Jojutla	6071	$148/6071=0.0243$	2:100 = 121
Tlaltizapan	3527	$148/3527=0.0419$	4:100 = 141
Zacatepec	3394	$148/3394=0.0436$	4:100 = 136
			total 398

En estrato 6:

Amacuzac	4832	$148/4832=0.0306$	3:100 = 146
Miacatlan	3452	$148/3452=0.0428$	4:100 = 138
			total 284

Anexo 6

Operacionalización de las variables en el estudio.

Reactor positivo. Definido como todo animal que tras su tuberculinización en este estudio presentó reacción positiva a la prueba simple anocaudal.

Se manejó como variable dicotómica de positivo o negativo, clasificándose los animales que reaccionaron a la tuberculinización con un aumento del grosor de la piel en el sitio de aplicación mayor a 4 mm a las 72 horas postinoculación. Para esta medición se utilizó un vernier o pie de rey.

Región. Esta variable abarcó los conglomerados o regiones en que se dividió el estado.

Poniente Norte
Norte
Oriente Norte y Centro
Oriente sur
Sur
Poniente

Función zootécnica. Se manejó como una variable categórica de la siguiente manera:

Ganado de carne. Es el ganado que se tiene en ranchos cuya única finalidad es producir animales destinados al abasto, ya sea tanto en las poblaciones de origen como en las grandes ciudades o la exportación.

Ganado lechero. Es el ganado especializado en la producción de leche, siendo esta la principal finalidad en la explotación.

Ganado de doble propósito. Es el dedicado a la producción de leche y carne, con la característica del ganado de ser cruce de razas especializadas.

Ganado para pie de cría. Este ganado es de razas puras o de cruces específicas que fijan características hereditarias como son la capacidad de producción de leche, carne o doble propósito, por lo que está destinado a servir como pie de cría para mejorar la carga genética del ganado de otros ranchos.

Como categoría de referencia se utilizó la de ganado de carne, ya que por sus características y de acuerdo a las referencias en la bibliografía es el de menor riesgo de padecer la tuberculosis.

Raza. Esta variable también es categórica y abarca las posibles razas existentes y sus mezclas.

Criollo. Por ganado criollo se entiende el ganado común y corriente sin raza definida fenotípicamente; que no tiene características de ninguna especie cebuina, pardo suizo, holstein, u otra raza.

Cebú. El que fenotípicamente tiene un alto porcentaje de caracteres Bos indicus en cualquiera de sus variantes (Brahman, Gyr, Guzerat, Nelore, Indobrazil, ect.)

Holstein o Pardo Suizo. Fenotípicamente corresponde al Bos taurus o ganado de origen europeo.

Cebú con criollo. El que denota la cruce de criollo con alguna raza cebuina.

Holstein o Pardo Suizo con criollo. El criollo que denota la cruce con la raza pardo suizo o con holstein.

Cebú con Holstein o Pardo Suizo. El que denota la influencia de la cruce de Cebú con Holstein o Pardo Suizo en cualquiera de sus proporciones (1/2, 3/4, 5/6 etc.)

Otra raza o mezcla de razas. Ganado que en su origen ha contado con la cruce de diversas sangres por lo que fenotípicamente muestra variedad e indefinición hacia alguna de ellas.

La categoría de referencia fué la de ganado cebú por sus propias características tanto de producción como de manejo.

Origen del ganado. Esta es una variable categórica:

Nativo. Definido como nacido y criado en el rancho donde se esta realizando el estudio y por lo tanto de la misma entidad federativa.

De otro estado. Nacido en otro estado de la república y trasladado al actual.

De otro país. Importado de otro país.

La categoría de referencia en este caso será el originario en el mismo rancho o explotación.

Manejo. Esta variable se manejó a través de un índice establecido calificando las actividades que se especifican en las 5 preguntas correspondientes al manejo.

El índice para evaluar la variable manejo esta integrado por dos conjuntos de preguntas en el cuestionario para ganaderos.

El primer conjunto esta dirigido a establecer el manejo tradicional que el productor tiene para con los animales que compra, esto es, que medidas preventivas toma antes de ponerlo en contacto con el ganado ya existente en su rancho.

El segundo conjunto de preguntas es idéntico pero esta dirigido a establecer el manejo tradicional o las medidas preventivas con el ganado ya existente en su rancho.

El puntaje de las respuestas se computará de la manera siguiente:

- Respuesta "Si" con valor de tres puntos.
- Respuesta "a veces" con valor de dos puntos.
- Respuesta "No" con un punto.

El puntaje permitirá la siguiente calificación en cuanto al manejo:

- 5 - 7 puntos = Mal manejo.
- 8 - 12 puntos = Manejo regular.
- 13 - 15 puntos = Buen manejo.

La categoría de referencia fué la de manejo adecuado o bueno.

Número de animales en el rancho. Esta se capturó inicialmente como una variable continua, pero posteriormente se categorizó buscando ubicar la población animal en los ranchos.

- 1.- < 10 cabezas
- 2.- Entre 10 y 20 cabezas
- 3.- Entre 21 y 50 cabezas
- 4.- Entre 51 y 100 cabezas
- 5.- > de 100 cabezas

Con objeto de su análisis la categoría de referencia estará constituida por la del mayor número de animales por rancho, ya que es muy posible que a mayor número de ganado se tengan mas posibilidades de atención y preocupación en su cuidado.

Densidad de población animal. Esta variable fué capturada como continua y posteriormente se categorizó. Se estableció calculando la razón del la cantidad de hectáreas que se reportan para el rancho y la cantidad de ganado (hectáreas del rancho entre número de animales).

Densidad de población animal en las instalaciones. Esta variable también era de tipo continuo y fué categorizada posteriormente. Se

estableció calculando la razón entre la superficie aproximada del corral de engorda o de la ordeña y cantidad de ganado (metros cuadrados del local de engorda o de la sala de ordeña entre el número de animales).

Convivencia con ganado de otros ranchos en lugares de uso común. Esta variable es dicotómica y esta orientada a conocer la existencia de contacto en lugares de uso común como potreros compartidos, aguajes, corrales, etc.

La categoría de referencia fué la del ganado que no tiene contactos con lugares de uso común con ganado de otras explotaciones.

Condición corporal. Variable categórica, calificada al momento de la visita para este estudio categorizando el estado de carnes del animal en general como bueno, regular o malo.

Anexo 4. Cuestionario para explotación

1.- Folio

TODOS LOS DATOS QUE USTED PROPORCIONE SON CONFIDENCIALES Y SERAN UTILIZADOS CON FINES DE INVESTIGACION PARA EL MEJORAMIENTO DE LA GANADERIA DEL ESTADO.

CUESTIONARIO DE SALUD ANIMAL.

GANADERIA BOVINA DEL ESTADO DE MORELOS.

2.- FECHA

ENCUESTADOR:

Nombre del propietario del rancho:

Nombre del rancho:

Poblado donde esta el rancho:

3.- Municipio donde está el rancho: _____

4.- Asociación ganadera a la que pertenece el rancho:

5.- ¿A que tipo de ganadería bovina se dedica? ()

- 1) Producción de carne
- 2) Producción de leche
- 3) Doble propósito (carne y leche)
- 4) Pie de cría y carne.

6.- ¿De que raza es su ganado? ()

- 1) Criollo
- 2) Cebú
- 3) Holstein o pardo suizo.
- 4) Cebú con criollo
- 5) Holstein o Pardo suizo con criollo.
- 6) Cebú con holstein o con Pardo Suizo.
- 7) Otra raza o mezcla de mas de tres razas.

7.- ¿Su ganado es nacido y criado en su rancho: ()

- 1) Sí
- 2) No
- 3) Tiene nacido allí y también comprado

8.- ¿Ha traído ganado de otro rancho? ()

- 1) Sí
- 2) No (Pase a pregunta 25)

El ganado que ha traído de donde viene?

- 9.- Otro rancho del mismo municipio. () 1) Sí 2) No
10.- Otro municipio del estado. () 1) Sí 2) No
11.- De que municipio ? _____
12.- Otro estado. () 1) Sí 2) No
13.- De que otro estado? _____
14.- Otro país. () 1) Sí 2) No
15.- De que otro país ? _____

¿Hace cuanto tiempo trajo ese ganado?

- 16.- Menos de un año. () 1) Sí 2) No
17.- Tiene entre uno y dos años. () 1) Sí 2) No
18.- Mas de dos años. () 1) Sí 2) No
19.- Todos los años trae () 1) Sí 2) No

CUANDO COMPRA GANADO de otro rancho que hace antes de meterlo o juntarlo con sus animales?

- 20.- Lo baña () 1) Sí 2) No 3) A veces
21.- Lo desparasita () 1) Sí 2) No 3) A veces
22.- Lo revisa buscando enfermos () 1) Sí 2) No 3) A veces
23.- Lo vacuna () 1) Sí 2) No 3) A veces
24.- Lo revisa un veterinario () 1) Sí 2) No 3) A veces

25.- ¿Aproximadamente cuantas cabezas de ganado tiene en su rancho?

- ()
1) Menos de 10
2) Entre 11 y 20
3) Entre 21 y 50
4) Entre 51 y 100
5) Mas de 100

26.- ¿Cuantas hectáreas de potreros tiene para su ganado? ()

27.- ¿Cuantas cabezas de ganado tuvo en sus potreros durante la época de secas del último año? ()

28.- ¿Cuántas cabezas de ganado tuvo en sus potreros durante la época de lluvias del último año? ()

29.- Usted acostumbra juntar todo su ganado en el corral? ()
1) SI 2) NO (Pase a pregunta 31) 3) A VECES

30.- ¿Cuántas cabezas de ganado acostumbra juntar en el corral o en la ordeña? ()

31.- Aproximadamente cuánto mide su corral de manejo?
_____mts.

32.- Aproximadamente cuánto mide su corral de ordeña?
_____mts

33.- Su ganado llega a mezclarse o juntarse con el ganado de otros en potreros comunales, en potreros ejidales, en bebederos o arroyos comunes, en corrales de manejo, etc. ()
1) SI
2) NO 3) A VECES.

Que manejo le da a su ganado?

34.- Lo baña () 1) Si 2) No 3) A veces

35.- Lo desparasita () 1) Si 2) No 3) A veces

36.- Lo revisa buscando enfermos () 1) Si 2) No 3) A veces

37.- Lo vacuna () 1) Si 2) No 3) A veces

38.- Lo revisa un veterinario de manera periódica () 1) Si 2) No 3) A veces

39.- Durante este último año tuvo problemas de enfermedades con su ganado? ()
1) SI 2) NO (Pase a pregunta 85)

40.- Con cual ganado se han presentado los problemas? ()
1) Con el ganado nacido en el rancho.
2) Con ganado comprado.
3) Se enferman los nacidos en el rancho y los comprados.

En que animales se presentan los problemas con mas frecuencia?

41.- En los toros () 1) Si 2) No

42.- En las vacas () 1) Si 2) No

- 43.- Con las vaquillas () 1) Si 2) No
- 44.- Con los toretes. () 1) Si 2) No
- 45.- Con los becerros () 1) Si 2) No.
- 46.- Durante este último año han muerto animales por alguna enfermedad? ()
 1) Sí 2) No (Pase a pregunta 48)
- 47.- Cuantos de sus animales murieron este último año por alguna enfermedad? ()
- 48.- Durante este último año han enfermado SU(S) TORO(S) o VACAS de TOS o de enfermedades respiratorias? ()
 1) Sí 2) No (Pase a pregunta 53)
- 49.- Cuantos _____
- 50.- En que época del año han enfermado de tos? ()
 1) Sequía 2) Lluvias.
 3) No recuerda. 4) En cualquier época del año.
- 51.- Se recuperaron sus toros o vacas de esta tos? ()
 1) Sí 2) No.
- 52.- Durante este último año sus toros o vacas han muerto o los ha mandado al rastro debido esta enfermedad? ()
 1) Sí 2) No
- 53.- Ha tenido en su rancho vacas, vaquillas, toros o toretes que siempre tengan un ronquido y no se alivien? ()
 1) Sí 2) No
- 54.- Durante este ultimo año sus TOROS o VACAS han enfermado de chorro (diarrea)? ()
 1) Sí 2) No (Pase a pregunta 59)
- 55.- Cuantos _____
- 56.- En que época del año enfermaron sus toros o vacas de chorro (diarrea)? ()
 1) En sequía 2) En lluvias
 3) No recuerda 4) En cualquier época del año.
- 57.- Se aliviaron sus toros o vacas de esa diarrea? ()
 1) Sí 2) No.
- 58.- Durante este último año han muerto o ha mandado al rastro sus toros o vacas por esa diarrea? ()
 1) Sí 2) No

59.- Durante el último año ha tenido en su rancho vacas o toros que siempre estén flacos y con diarrea? ()

1) Sí 2) No

60.- Durante el último año ha tenido que matar o enviar al rastro alguno de esos animales flacos porque nunca se aliviaron? ()

1) Sí 2) No

61.- Cuantos _____

62.- Ha tenido vacas o toros que se vean llenos de bolas debajo de la piel y que no se alivien de esto? ()

1) Sí 2) No

63.- Durante este último año se han enfermado sus vacas de las ubres y se les han hinchado? ()

1) Sí 2) No (Pase a pregunta 73)

64.- En el último año, cuantas vacas se le enfermaron de la ubre? _____

Que les ha pasado a sus vacas cuando se han enfermado de las ubres?

65.- Se les pone dura la ubre () 1) Sí 2) No

66.- Le sale sangre en lugar de leche () 1) Sí 2) No

67.- Le sale pus en lugar de leche () 1) Sí 2) No

68.- Se quedan sin leche () 1) Sí 2) No

69.- ¿En que época del año se han enfermado sus vacas de las ubres? ()

1) En la sequía 2) En lluvias
3) No recuerda. 4) En cualquier época del año.

70.- Sus vacas se han aliviado de la enfermedad de las ubres? () 1) Sí 2) No

71.- Durante este último año han muerto sus vacas o las ha mandado al rastro por estar enfermas de las ubres? ()

1) Sí 2) No.

72.- Cuantas _____

73.- Durante el último año tuvo vacas que han malparido o tirado la cría (abortado)? ()

1) Sí 2) NO (Pase a pregunta 84)

74.- Han malparido o tirado la cría las vaquillas de primer parto?
() 1) Sí 2) NO(Pase a pregunta 76)

75.- En que época del año han malparido las vaquillas de primer parto? () 1) En la sequía 2) En lluvias
3) No recuerda 4) En cualquier época del año.

76.- Han malparido o tirado la cría las vacas entre dos y tres partos? ()
1) Sí 2) NO(Pase a pregunta 78)

77.- En que época han malparido las vacas que tienen entre dos y tres partos? ()
1) En la sequía 2) En lluvias
3) No recuerda 4) En cualquier época del año.

78.- Han malparido las vacas de mas de tres partos? ()
1) Sí 2) NO(Pase a pregunta 80)

79.- En que época han malparido las vacas de mas de tres partos?
()
1) En la sequía 2) En lluvias
3) No recuerda 4) En cualquier época del año

80.- Cuales vacas son las que han malparido? ()
1) Las nacidas en el rancho.
2) Las recién compradas.
3) De todas.

81.- En el último año, cuantas vacas han malparido o tirado la cría (abortado)? _____

Como eran los becerros abortados o malparidos?

82.- Chicos y sin pelo () 1) Sí 2) No

83.- De buen tamaño y con pelo. () 1) Sí 2) No

84.- Durante el último año han nacido en su rancho becerros débiles que mueran antes de la semana de edad? ()
1) Sí 2) No

85.- En su rancho como se cargan las vacas en calor? ()
1) Solo con el toro
2) Solo con inseminación artificial
3) Con toro o con inseminación

86.- En su rancho tiene vacas o vaquillas que NO se carguen aunque las monte el toro o las inseminen? () 1) Sí
2) No

87.- En su rancho tiene toros que monten y no puedan cargar a las vacas? () 1) Sí 2) No

88.- Ordeña algunas de sus vacas en su rancho? ()
1) Sí 2) No (Pase a pregunta 90)

89.- Que hace con la leche que ordeñan de sus vacas?()
1) Se la da al vaquero
2) Se la lleva a su casa para su familia.
3) Hace quesos para venderlos
4) Se la da a un comprador que la vende en el pueblo por litro y hace quesos.

90.- De que se alimenta su ganado (que come su ganado)? ()
1) Solo lo que agarran en el potrero
2) Pastoreo y les corta rastrojo.
3) Pastoreo, rastrojo y concentrados.

91.- Alimenta a su ganado con gallinaza (estiercol de gallina o pollo)? () 1) SI 2) NO 3) A VECES

92.- En la época de seca da algún otro alimento a su ganado? ()
1) Sí 2) No (Pase a pregunta 94) 3) A veces

93.- Que le da a su ganado durante la época de Seca para ayudarlo?

94.- ¿ Que enfermedades son las que mas afectan a su ganado?

95.- ¿Compra usted ganado de otros ranchos para después revenderlo o mandarlo al rastro? ()
1) SI 2) NO 3) A VECES.

PARA EL ENCUESTADOR:

96.- ¿Cual es la condición corporal del ganado en general? (De acuerdo a la fotografia muestra)

SR. GANADERO AGRADECEMOS SU COOPERACION.

Anexo 5.

Cédula individual para bovinos.

Fecha _____

Municipio. _____ Rancho. _____

Identificación o nombre del bovino: _____

1.- Número asignado para muestreo ()

2.- Raza _____ 3.-Edad. _____

4.-Sexo. 1) Macho 2) Hembra ()

5.-Tipo de animal. ()

- | | |
|-----------------------------------|------------------------|
| 1) Becerro amamantandose (mamón). | 2) Becerro destetado. |
| 3) Torete. | 4) Novillo. |
| 5) Toro semental. | 6) Buey. |
| 7) Becerra amamantandose. | 8) Becerra destetada. |
| 9) Vaquilla. | 10) Vaca 1er. Parto |
| 11) Vaca 2do. Parto | 12) Vaca 3 a 5 partos. |
| 13) Vaca mas de 5 partos. | |

6.- Estado de carnes. 1) Bueno 2) Malo 3) Regular ()

7.- Peso aproximado (kgs). _____

Si el animal muestreado es una vaca:

8.- ¿Cuántos litros de leche por día fue el máximo que produjo durante la última temporada que se ordeño? _____ (Litros)

9.- ¿Hace cuanto tiempo la carga el toro o fue inseminada por última vez? _____

10.- ¿Le llegan a dar gallinaza en su alimentación? ()

1) Sí 2) No

11.- Este animal es nacido en este rancho o es comprado? ()

1) Es nacido en el rancho 2) es comprado

12.- Si fué comprado, en que municipio y/o estado del país? _____

12.- Grosor inicial de la piel EN EL SITIO DE APLICACION, antes de inyectar la tuberculina BOVINA. _____ mm

13.- Grosor de la piel EN EL SITIO DE APLICACION, 72 horas después de inyectar la tuberculina BOVINA. _____ mm

MUCHAS GRACIAS POR SU VALIOSA COOPERACION.

Anexo 7. Cuadros

CUADRO NO. 1 COBERTURA ALCANIZADA DURANTE EL MUESTRO DE ACUERDO A LAS DISTINTAS REGIONES Y MUNICIPIOS, ESTADO DE MORELOS, 1995.

REGION	% COBERT.	MUNICIPIO	TAMAÑO DE MUESTRA	NUMERO BOVINOS	% COBERT
PONIENTE	78.5	CUERNAVACA	135	133	98.51
NORTE	(202/257)	TEHIXCO	122	69	56.55
NORTE	98.8	TEPOZTLAN	130	109	83.84
	(252/255)	YAMUTEPEC	125	143	114.48
ORIENTE N Y CENTRO	61.25	AYALA	127	114	89.76
	(166/271)	OCUITUCO	144	52	36.11
ORIENTE	84.88	AXOCHIAPAN	104	71	68.26
SUR	(191/225)	TEPALcingo	121	120	99.17
SUR	90.95	JOJUTLA	121	86	71.07
	(362/398)	TLALTIZAPAN	141	138	97.87
		ZACATEPEC	136	138	101.47
PONIENTE	84.15	AMACUZAC	146	107	73.28
	(239/284)	MIACATLAN	138	132	95.65
		TOTAL	1690	1412	83.55

CUADRO NO. 2 PROPORCION DE EXPLOTACIONES TRABAJADAS POR REGION Y MUNICIPIO. ESTADO DE MORELOS, 1995.

REGION	% DE EXPLOTAC.	MUNICIPIO	NO. DE EXPLOTAC.
PONIENTE NORTE	14.73 (42)	CUERNAVACA	25
		TEMIXCO	17
NORTE	15.43 (44)	TEPOZTLAN	22
		YAUTEPEC	22
ORIENTE NORTE Y CENTRO	12.63 (36)	AYALA	25
		OCUITUCO	11
ORIENTE SUR	14.03 (40)	AXOCHIAPAN	13
		TEPALCINGO	27
SUR	27.36 (78)	JOJUTLA	17
		TLALTIZAPAN	29
		ZACATEPEC	32
PONIENTE	15.78 (45)	AMACUZAC	21
		MIACATLAN	24
TOTAL			285

CUADRO NO. 3 PREVALENCIA DE EXPLOTACIONES BOVINAS CON REACTORES POSITIVOS A PPD, POR REGIONES Y MUNICIPIOS EN EL ESTADO DE MORELOS, 1995

REGIONES DEL ESTADO	%	MUNICIPIO	NO. DE EXPLOTAC. POSITIVAS	%
PONIENTE NORTE	23.8	CUERNAVACA	25	8
		TEMIXCO	17	2
NORTE	29.5	TEPOZTLAN	22	3
		YAUTEPEC	22	10
ORIENTE N. Y CENTRO	25.0	AYALA	25	5
		OCUITUCO	11	4
ORIENTE SUR	25.0	AXOCHIAPAN	13	3
		TEPALCINGO	27	7
SUR	32.0	JOJUTLA	17	6
		TLALTIZAPAN	29	6
		ZACATEPEC	32	13
PONIENTE	20.0	AMACUZAC	21	0
		MIACATLAN	24	9
TOTAL			285	76

CUADRO NO.4 FRECUENCIA SEGUN TIPO DE GANADERIA,
DE EXPLOTACIONES CON BOVINOS REACTORES PPD POSITIVOS
EN EL ESTADO DE MORELOS, 1995.

TIPO DE GANADERIA	NO. DE EXPLOTAC.	EXPLOTAC. POSITIVAS	%
CARNE	47	5	10.63
LECHE	89	37	41.57
DOBLEPROP.	131	33	25.19
PIE DE CRIA	4	1	25.0
MONTA	5	0	0.0
*SIN DATOS	7	0	0.0
TOTAL	285	76	26.66

* Categoría no incluida para análisis chi2

CUADRO NO 5 FRECUENCIA SEGUN NUMERO DE ANIMALES,
DE EXPLOTACIONES CON BOVINOS REACTORES PPD POSITIVOS
EN EL ESTADO DE MORELOS, 1995.

NUMERO DE CABEZAS	NO. DE EXPLOTAC.	EXPLOTAC. POSITIVAS	%
< DE 5 CABEZAS	51	13	25.49
5-10 CABEZAS	88	20	22.72
11-20 CABEZAS	100	33	33.00
21-50 CABEZAS	24	7	29.16
51 A 100 CABEZAS	22	3	13.63
TOTAL	285	76	26.66

CUADRO NO 6 FRECUENCIA SEGUN SUPERFICIE DE
POTREROS, DE EXPLOTACIONES CON BOVINOS REACTORES PPD
POSITIVOS EN EL ESTADO DE MORELOS, 1995.

NO. DE HECTAREAS	NO. DE EXPLOTAC.	EXPLOTAC. POSITIVAS	%
0.5/5.0	47	10	21.27
5.5/10.0	23	6	26.08
11.0/20.0	16	7	43.75
21.0/350.0	19	3	15.78
ESTABULADO	40	14	35.00
COMUNALES	121	34	28.09
* SIN DATOS	19	2	10.52
TOTAL	285	76	26.66

*Categoría no incluida para análisis de chi2

CUADRO NO 7 FRECUENCIA SEGUN DENSIDAD DE POBLACION ANIMAL EN POTREROS, DE EXPLOTACIONES CON BOVINOS REACTORES PPD POSITIVOS EN EL ESTADO DE MORELOS, 1995.

DENSIDAD EN POTREROS	NO. DE EXPLOTAC.	EXPLOTAC. POSITIVAS	λ
0.01/0.18	42	9	21.42
0.19/0.37	27	8	29.62
0.38/0.62	14	3	21.42
0.63/4.0	21	6	28.57
TOTAL	104	26	26.66

* Hectáreas de potreros entre número de animales.

CUADRO NO. 8 FRECUENCIA SEGUN DENSIDAD DE POBLACION ANIMAL EN CORRAL, DE EXPLOTACIONES CON BOVINOS REACTORES PPD POSITIVOS EN EL ESTADO DE MORELOS, 1995.

DENSIDAD EN CORRAL	NO. DE EXPLOTAC.	EXPLOTAC. POSITIVAS	λ
0.5/10.0	35	3	8.5
10.1/20.8	40	14	35.0
21.0/40.0	54	14	25.92
40.1/80.0	50	16	32.0
80.1/160.0	28	11	39.28
161.0/320.0	14	6	42.85
+ DE 320.0	13	4	30.76
TOTAL	234	68	26.66

* Metros cuadrados entre el número de cabezas

CUADRO NO.9 FRECUENCIA SEGUN PRACTICA DE REUNIR TODO EL GANADO, DE EXPLOTACIONES CON BOVINOS REACTORES PPD POSITIVOS EN EL ESTADO DE MORELOS, 1995.

JUNTA TODO	NO. DE EXPLOTAC.	EXPLOTAC. POSITIVAS	λ
SI	254	70	27.55
NO	19	4	21.05
* NO DATOS	12	2	16.66
TOTAL	285	76	26.66

* Categoría no incluida en análisis de chi2

CUADRO NO.10 FRECUENCIA SEGUN LA PRACTICA DE MEZCLAR O NO EL GANADO CON EL DE OTROS RANCHOS, DE EXPLOTACIONES CON BOVINOS REACTORES PPD POSITIVOS EN EL ESTADO DE MORELOS, 1995

MEZCLA GANADO	NO. DE EXPLOTAC.	EXPLORAC. POSITIVAS	%
SI	171	43	25.14
NO	102	31	30.39
*NO DATOS	12	2	16.66
TOTAL	285	76	26.66

Categoría no incluida en análisis de chi2

CUADRO NO.11 FRECUENCIA SEGUN MEDIDAS DE MANEJO PARA CON EL GANADO PROPIO, DE EXPLOTACIONES CON BOVINOS REACTORES PPD POSITIVOS EN EL ESTADO DE MORELOS, 1995

MANEJO PROPIOS	NO. DE EXPLOTAC.	EXPLORAC. POSITIVAS	%
HALO	21	4	19.04
REGULAR	65	19	29.23
BUENO	180	51	28.33
*NO DATOS	19	2	10.52
TOTAL	285	76	26.66

Categoría no incluida en análisis de chi2

CUADRO NO.12 FRECUENCIA SEGUN MANEJO PARA CON GANADO COMPRADO, DE EXPLOTACIONES CON BOVINOS REACTORES PPD POSITIVOS EN EL ESTADO DE MORELOS, 1995.

MANEJO COMPRADOS	NO. DE EXPLOTAC.	EXPLORAC. POSITIVAS	%
HALO	97	34	35.05
REGULAR	41	12	29.26
BUENO	67	22	32.83
*NO DATOS	20	2	10.0
*NO CORRESP.	60	6	10.0
TOTAL	285	76	26.66

* Categoría no incluida en análisis de chi2

CUADRO NO.13 FRECUENCIA SEGUN CONVIVENCIA CON OTRAS ESPECIES, DE EXPLOTACIONES CON BOVINOS REACTORES PPD POSITIVOS EN EL ESTADO DE MORELOS, 1995

CONVIVENCIA OTRAS ESP.	NO. DE EXPLOTAC.	EXPLOTAC. POSITIVAS	%
AVES CORRAL	42	14	33.33
CERDOS	5	1	20.00
CABRAS	4	1	25.00
OVINOS	4	1	25.0
ESP. EXOTIC.	1	0	0.0
GALL. Y CER.	7	3	42.85
GALL Y OVIC.	6	1	16.66
NINGUNA ESP.	153	46	30.06
* SIN DATOS	63	9	14.28
TOTAL	285	76	26.66

* Categoría no incluida en análisis de chi2

CUADRO NO.14 FRECUENCIA SEGUN PRACTICA DE COMPRAVENTA O NO DE GANADO, DE EXPLOTACIONES CON BOVINOS REACTORES PPD POSITIVOS EN EL ESTADO DE MORELOS, 1995.

COMPRAVENTA GANADO	NO. DE EXPLOTAC.	EXPLOTAC. POSITIVAS	%
SI COMPRA	46	14	30.43
NO COMPRA	218	59	27.06
* SIN DATOS.	21	3	14.28
TOTAL	285	76	26.66

* Categoría no incluida en análisis de chi2

CUADRO NO.15 FRECUENCIA SEGUN COSTUMBRE DE ORDEÑAR O NO, DE EXPLOTACIONES CON BOVINOS REACTORES PPD POSITIVOS EN EL ESTADO DE MORELOS, 1995.

ORDEÑA	NO. DE EXPLOTAC.	EXPLOTAC. POSITIVAS	%
SI	229	68	25.8
NO	36	6	22.2
* NO DATOS	20	2	10.0
TOTAL	285	76	26.66

*Categoría no incluida en análisis de chi2

CUADRO NO.16 FRECUENCIA SEGUN DESTINO QUE SE LE DA A LA PRODUCCION LACTEA, DE EXPLOTACIONES CON BOVINOS REACTORES PPD POSITIVOS EN EL ESTADO DE MORELOS, 1995

<u>DESTINO LECHE</u>	<u>NO. DE EXPLOTAC.</u>	<u>EXPLOTAC. POSITIVAS</u>	<u>%</u>
AUTOCONSUMO	58	7	12.06
VENTA	180	62	34.44
*NO DATOS	47	5	10.63
TOTAL	285	76	26.66

* Categoría no incluida en análisis de chi2

CUADRO NO.17 DISTRIBUCION POR REGIONES Y MUNICIPIOS, DE LA PREVALENCIA DE BOVINOS REACTORES POSITIVOS A PPD EN EL ESTADO DE MORELOS, 1995.

<u>REGION</u>	<u>%</u>	<u>MUNICIPIO</u>	<u>NO. DE BOVINOS</u>	<u>BOVINOS POSITIVOS</u>	<u>%</u>
PONIENTE NORTE	10.89	CUERNAVACA	133	20	15.03
		TEMIXCO	69	2	2.89
NORTE	11.90	TEPOZTLAN	109	11	10.09
		YAUTEPEC	143	19	13.28
ORIENTE N Y CENTRO	6.62	AYALA	114	7	6.14
		OCUITUCO	52	4	7.69
ORIENTE SUR	7.85	AXOCHIAPAN	71	3	4.22
		TEPALCINGO	120	12	10.0
SUR	14.64	JOJUTLA	86	11	12.79
		TLALTIZAPAN	138	13	9.42
		ZACATEPEC	138	29	21.01
PONIENTE	4.60	AMACUZAC	107	0	0.0
		MIACATLAN	132	11	8.33
TOTAL			1412	142	10.05

CUADRO NO.18 PREVALENCIA POR RAZA, DE BOVINOS REACTORES POSITIVOS A PPD EN EL ESTADO DE MORELOS, 1995.

<u>RAZA</u>	<u>NO. DE BOVINOS</u>	<u>POSITIVOS</u>	<u>%</u>
CRIOLLO	176	10	5.68
CEBU	134	3	2.23
HOLSTEIN O PARDOSUIZO	676	106	15.68
CEBU/CRIOLLO	74	4	5.4
* NO Ó PS/CRIOLLO	70	7	10.0
++NO Ó PS/CEBU	236	11	4.66
+ DE TRES RAZAS	13	1	7.69
& SIN DATOS	33	0	0.0
TOTAL	1412	142	10.05

* HOLSTEIN O PARDOSUIZO CRUZADOS CON CRIOLLO
 ++ HOLSTEIN O PARDOSUIZO CRUZADOS CON CEBU
 & Categoría no incluida en análisis de chi2

CUADRO NO.19 PREVALENCIA POR EDAD, DE BOVINOS REACTORES POSITIVOS PPD EN EL ESTADO DE MORELOS, 1995.

<u>EDAD</u>	<u>NO. DE BOVINOS</u>	<u>POSITIVOS</u>	<u>%</u>
1-6 MESES	22	0	0.0
7-12 MESES	67	3	4.47
1-2 AÑOS	125	5	4.0
2-3 AÑOS	153	14	9.15
3-4 AÑOS	203	14	6.89
4-5 AÑOS	226	25	11.06
5-6 AÑOS	177	25	14.12
6-7 AÑOS	114	16	14.03
7-8 AÑOS	83	16	19.27
8-9 AÑOS	35	6	17.14
9-10 AÑOS	34	10	29.41
10-18 AÑOS	33	4	12.12
*SIN DATOS	140	4	2.85
TOTAL	1412	142	10.05

* Categoría no incluida en análisis de chi2

CUADRO NO.20 PREVALENCIA POR ETAPA PRODUCTIVA, DE BOVINOS REACTORES POSITIVOS A PPD EN EL ESTADO DE MORELOS, 1995.

<u>TIPO DE ANIMAL</u>	<u>NO. DE BOVINOS</u>	<u>POSITIVOS</u>	<u>%</u>
BECERRO MAMON	6	0	0.0
BECERRO DESTETADO	18	1	5.55
TORETE	40	0	0.0
NOVILLO	6	0	0.0
TORO SEMENTAL	83	5	6.02
BUEY	1	0	0.0
BECERRA AMAMANTADOSE	13	0	0.0
BECERRA DESTETADA	38	1	2.63
VAQUILLA	120	6	5.0
VACA 1ER PARTO	186	16	8.6
VACA 2DO. PARTO	220	18	8.18
VACA 3-5 PARTOS	497	72	14.48
VACA + DE 5 PARTOS	90	20	22.2
*SIN DATOS	94	3	3.19
TOTAL	1412	142	10.05

* Categoría no incluida en análisis de chi2

CUADRO NO.21 PREVALENCIA POR SEXO, DE BOVINOS REACTORES POSITIVOS A PPD EN EL ESTADO DE MORELOS, 1995.

<u>SEXO</u>	<u>NO. DE BOVINOS</u>	<u>POSITIVOS</u>	<u>%</u>
MACHO	157	6	3.82
HEMBRA	1245	136	10.92
*SIN DATOS	10	0	0.0
TOTAL	1412	142	10.05

* Categoría no incluida en análisis de chi2

CUADRO NO.22 PREVALENCIA DE ACUERDO A PRODUCCION LACTEA, DE VACAS REACTORAS PPD POSITIVAS EN EL ESTADO DE MORELOS, 1995.

<u>LITROS</u>	<u>NO. DE BOVINOS</u>	<u>POSITIVOS</u>	<u>%</u>
1 - 3	72	5	6.94
4 - 6	115	9	7.82
7 - 10	213	25	11.73
11 - 20	351	67	19.08
21 - 35	44	16	36.36
*SIN DATOS	171	5	2.92
TOTAL	966	127	13.12

* Categoría no incluida en análisis de chi2

CUADRO NO.23 PREVALENCIA DE ACUERDO AL ESTADO DE CARNES, DE BOVINOS REACTORES POSITIVOS A PPD EN EL ESTADO DE MORELOS, 1995.

<u>CARNES</u>	<u>NO. DE BOVINOS</u>	<u>POSITIVOS</u>	<u>%</u>
BUENO	519	54	10.4
MALO	99	13	13.33
REGULAR	726	74	10.19
*SIN DATOS	68	1	1.47
TOTAL	1412	142	10.05

* Categoría no incluida para análisis de chi2

CUADRO NO.24 PREVALENCIA DE ACUERDO AL PESO, DE BOVINOS REACTORES POSITIVOS A PPD EN EL ESTADO DE MORELOS, 1995.

<u>PESO</u>	<u>NO. DE BOVINOS</u>	<u>POSITIVOS</u>	<u>%</u>
50-100 KGS	8	0	0.0
101-150 KGS	40	0	0.0
151-200 KGS	47	1	2.12
201-300 KGS	233	14	6.0
301-400 KGS	595	57	9.57
401-600 KGS	322	62	19.25
601-800 KGS	26	4	15.38
*SIN DATOS	141	4	2.83
TOTAL	1412	142	10.05

* Categoría no incluida en análisis de chi2

CUADRO NO.25 PREVALENCIA SEGUN POBLACION BOVINA EN EL RANCHO, DE BOVINOS REACTORES POSITIVOS AL PPD EN EL ESTADO DE MORELOS, 1995.

<u>POBLACION EN RANCHO</u>	<u>NO. DE BOVINOS</u>	<u>POSITIVOS</u>	<u>%</u>
< DE 5 CABEZAS	14	2	14.28
5-10 CABEZAS	175	20	11.42
11-20 CABEZAS	408	34	8.33
21-50 CABEZAS	562	67	11.92
51-100 CABEZAS	108	15	13.88
+ DE 100	19	0	0.0
*SIN DATOS	126	4	3.17
TOTAL	1412	142	10.05

* Categoría no incluida en análisis de chi2

CUADRO NO.26 PREVALENCIA SEGUN SUPERFICIE DE POTREROS
EN EL RANCHO, DE BOVINOS REACTORES POSITIVOS AL PPD
EN EL ESTADO DE MORELOS, 1995.

<u>SUPERFICIE DEL RANCHO (HAS)</u>	<u>NO. DE BOVINOS</u>	<u>POSITIVOS</u>	<u>%</u>
0.5-1.0	23	2	8.69
1.5-5.0	221	24	10.85
5.5-10.0	125	10	8.0
11.0-20.0	78	12	15.38
22.0-50.0	86	4	4.65
60.0-350.0	17	0	0.0
ESTABULADO	186	25	13.44
COMUNAL	576	63	10.93
*SIN DATOS	100	2	1.0
TOTAL	1412	142	10.05

* Categoría no incluida en análisis de chi2

CUADRO NO.27 PREVALENCIA SEGUN DENSIDAD DE POBLACION
BOVINA EN LOS POTREROS, DE BOVINOS REACTORES POSITIVOS
A PPD EN EL ESTADO DE MORELOS, 1995

<u>DENSIDAD EN POTREROS</u>	<u>NO. DE BOVINOS</u>	<u>POSITIVOS</u>	<u>%</u>
0.01-0.9	103	9	8.73
0.1-0.18	130	13	10.0
0.19-0.37	142	18	12.67
0.38-0.62	74	4	5.4
0.63-1.22	73	5	6.84
1.4-4.0	24	3	12.5
*NO CORRESP	866	90	10.39
TOTAL	1412	142	10.05

* Categoría no incluida en análisis de chi2

CUADRO NO.28 PREVALENCIA SEGUN DENSIDAD DE POBLACION EN CORRAL, DE BOVINOS REACTORES POSITIVOS A PPD EN EL ESTADO DE MORELOS, 1995.

DENSIDAD EN CORRAL	NO. DE BOVINOS	POSITIVOS	%
0.5-5.0	72	2	2.77
5.1-10.0	92	2	2.17
10.1-20.8	213	30	14.08
21.0-40.0	274	28	10.21
40.1-80.0	232	28	12.06
80.1-160.0	144	20	13.88
161.1-320.0	64	12	18.75
321.0-640.0	20	6	30.0
641.0-1280.0	24	3	12.5
1281.0-6000.0	4	0	0.0
* NO CORRESPONDE	273	11	4.02
TOTAL	1412	142	10.05

* Categoría no incluida en análisis de chi2

CUADRO NO.29 PREVALENCIA DE ACUERDO AL CONSUMO O NO DE POLLINAZA, DE BOVINOS REACTORES POSITIVOS A PPD EN EL ESTADO DE MORELOS, 1995.

CONSUMO DE GALLINAZA	NO. DE BOVINOS	POSITIVOS	%
CONSUME POLLINAZA	529	44	8.31
NO CONSUME POLLINAZA	699	93	13.3
* SIN DATOS	184	5	2.71
TOTAL	1412	142	10.05

* Categoría no incluida en análisis de chi2

CUADRO NO.30 PREVALENCIA SEGUN MEDIDAS DE MANEJO PARA CON EL GANADO COMPRADO, DE BOVINOS REACTORES POSITIVOS AL PPD EN EL ESTADO DE MORELOS, 1995.

MANEJO COMPRADOS	NO. DE BOVINOS	POSITIVOS	%
MALO	459	61	13.28
REGULAR	216	25	11.57
BUENO	341	41	12.02
* SIN DATOS	115	2	1.73
* NO CORRESP.	281	13	4.62
TOTAL	1412	142	10.05

* Categorías no incluidas en análisis de chi2

CUADRO NO.31 PREVALENCIA SEGUN MEDIDAS DE MANEJO PARA CON EL GANADO PROPIO, DE BOVINOS REACTORES POSITIVOS AL PPD EN EL ESTADO DE MORELOS, 1995

<u>MANEJO PROPIO</u>	<u>NO. DE BOVINOS</u>	<u>POSITIVOS</u>	<u>%</u>
MALO	80	6	7.5
REGULAR	315	44	13.96
BUENO	907	90	9.92
* SIN DATOS	110	2	1.8
TOTAL	1412	142	10.05

* Categoría no incluida en análisis de chi2

CUADRO NO.32 PREVALENCIA SEGUN PRACTICA DE JUNTAR O NO TODO EL GANADO, DE BOVINOS REACTORES POSITIVOS A PPD EN EL ESTADO DE MORELOS, 1995

<u>JUNTA TODO</u>	<u>NO. DE BOVINOS</u>	<u>POSITIVOS</u>	<u>%</u>
SI	1240	134	10.80
NO	103	6	5.82
* SIN DATOS	69	2	2.89
TOTAL	1412	142	10.05

* Categoría no incluida en análisis de chi2

CUADRO NO. 33 PREVALENCIA SEGUN PRACTICA DE MEZCLAR O NO EL GANADO CON ANIMALES DE OTROS RANCHOS, DE BOVINOS REACTORES POSITIVOS AL PPD EN EL ESTADO DE MORELOS, 1995.

<u>MEZCLAR EL GANADO</u>	<u>NO. DE BOVINOS</u>	<u>POSITIVOS</u>	<u>%</u>
SI	822	73	8.88
NO	518	67	12.93
* SIN DATOS	72	2	2.77
TOTAL	1412	142	10.05

* Categoría no incluida en análisis de chi2

CUADRO NO.34 PREVALENCIA SEGUN OTRAS ESPECIES QUE CONVIVEN CON EL GANADO, DE BOVINOS REACTORES POSITIVOS A PPD EN EL ESTADO DE MORELOS, 1995

<u>CONVIVENCIA OTRAS ESPECIES</u>	<u>NO. DE BOVINOS</u>	<u>POSITIVOS</u>	<u>%</u>
AVES DE CORRAL	214	27	12.61
CERDOS	22	1	4.5
CABRAS	23	3	13.04
OVINOS	19	3	15.78
ESP. EXOTICAS	3	0	0.0
GALL. Y CERDOS	29	3	10.34
GALL. Y OVIC.	33	3	9.09
NINGUNA ESPECIE	760	90	11.84
SIN DATOS	309	12	3.88
TOTAL	1412	142	10.05

CUADRO NO.35 PREVALENCIA SEGUN PRACTICA DE DEDICARSE O NO A LA COMPRAVENTA DE GANADO, DE BOVINOS REACTORES POSITIVOS AL PPD EN EL ESTADO DE MORELOS, 1995.

<u>COMPRAVENTA DE GANADO</u>	<u>NO. DE BOVINOS</u>	<u>POSITIVOS</u>	<u>%</u>
SI COMPRA	232	26	11.20
NO COMPRA	1059	113	10.67
* SIN DATOS	121	3	2.47
TOTAL	1412	142	10.05

* Categoría no incluida en análisis de chi2

CUADRO NO.36 PREVALENCIA DE ACUERDO AL LUGAR DE ORIGEN, DE BOVINOS REACTORES POSITIVOS AL PPD EN EL ESTADO DE MORELOS, 1995.

<u>ORIGEN DEL BOVINO</u>	<u>NO. DE BOVINOS</u>	<u>POSITIVOS</u>	<u>%</u>
NACIDO EN EL RANCHO	796	66	8.29
COMPRADO EN MORELOS	272	37	13.60
COMPRADO OTRO ESTADO	142	29	20.42
NO DATOS	202	10	4.95
TOTAL	1412	142	10.05

CUADRO NO.37 PREVALENCIA ENTRE ANIMALES COMPRADOS EN EL ESTADO(POR REGION Y MUNICIPIO), DE ANIMALES REACTORES POSITIVOS A PPD EN EL ESTADO DE MORELOS, 1995.

<u>REGIONES Y MUNICIPIOS</u>	<u>NO. DE BOVINOS</u>	<u>POSITIVOS</u>	<u>%</u>
PONIENTE NORTE	43	9	18.75
CUERNAVACA	28	5	17.85
E. ZAPATA	2	2	100.00
JIUTEPEC	3	0	0.0
TEMIXCO	9	2	22.2
XOCHITEPEC	1	0	0.0
NORTE	26	1	3.84
TEPOZTLAN	14	1	7.14
TLAYACAPAN	1	0	0.0
YAUTEPEC	11	0	0.0
NORTE Y CENTRO	38	2	5.26
CD. AYALA	21	1	0.0
CUAUTLA	4	0	0.0
OCUITUCO	8	1	12.5
YECAPIXTLA	5	0	0.0
ORIENTE SUR	28	4	14.28
AXOCHIAPAN	14	3	21.42
JONACATEPEC	1	0	0.0
TEPALCINGO	13	1	7.69
SUR	100	16	16.00
JOJUTLA	20	1	5.0
PUENTE DE IXTLA	4	1	25.0
TLALTIZAPAN	27	3	11.11
TLALQUILTENANGO	2	0	0.0
ZACATEPEC	47	11	23.40
PONIENTE	37	5	13.51
AMACUZAC	25	2	8.0
HIACATLAN	10	1	10.0
TETECALA	2	2	100.0
TOTAL	272	37	13.6

CUADRO NO. 38 PREVALENCIA ENTRE GANADO COMPRADO FUERA DEL ESTADO, DE BOVINOS REACTORES POSITIVOS AL PPD. ESTADO DE MORELOS, 1995

ENTIDAD DE COMPRAS	NO. DE BOVINOS	POSITIVOS	%
AGUASCALIENTES	6	0	0.0
CAMPECHE	1	0	0.0
CHIAPAS	12	0	0.0
DURANGO	1	0	0.0
ESTADO DE MEXICO	10	1	10.0
GUANAJUATO	1	1	100.0
GUERRERO	2	0	0.0
JALISCO	39	16	41.02
OAXACA	10	0	0.0
PUEBLA	29	5	17.24
QUERETARO	6	4	80.0
TAMAULIPAS	4	0	0.0
VERACRUZ	21	2	9.52
TOTAL	142	29	20.4

ANEXO 8. CUADROS DE RAZONES DE MOMIOS.

CUADRO 39. RAZONES DE MOMIOS DE SER REACTOR PPD POSITIVO EN RELACION A RAZA INDIVIDUAL. ESTADO DE MORELOS, 1995.

<u>RAZA</u>	<u>RM</u>	<u>IC</u>	<u>VALOR DE "p"</u>
CRIOLLO VS CEBU (CRUDO)	2.63	0.65-12.31	0.134073
HOLSTEIN O PARDO S VS CEBU (CRUDO)	8.12	2.45-32.52	0.000031
CRUZAS HO O PS/CEBU O CRIOLLO (CRUDO)	2.49	0.70-10.60	0.129416

CUADRO 40. RAZONES DE MOMIOS SER REACTOR PPD POSITIVO EN RELACION A EDAD. ESTADO DE MORELOS, 1995.

<u>EDAD</u>	<u>RM</u>	<u>IC</u>	<u>VALOR DE "p"</u>
MENOS DE 2 AÑOS VS 2-4 AÑOS (CRUDO)	0.45	0.19-1.07	0.049832
4-7 AÑOS VS 2-4 AÑOS (CRUDO)	1.71	1.05-2.80	0.021694
MAYORES DE 7 AÑOS VS 2-4 AÑOS (CRUDO)	2.83	1.61-4.97	0.000074

CUADRO 41. RAZONES DE MOMIOS SER REACTOR PPD POSITIVO
EN RELACION A ETAPA PRODUCTIVA. ESTADO DE MORELOS, 1995.

<u>ETAPA PRODUCTIVA</u>	<u>RM</u>	<u>IC</u>	<u>VALOR DE "p"</u>
MACHOS GRAL VS BEC. Y VAQUILLAS (CRUDO)	0.95	0.28-3.23	0.927725
VACAS 1o-2o PARTO VS VAQUILLA (CRUDO)	2.14	0.89-5.41	0.067596
VACAS + 3 PARTOS VS VAQUILLAS (CRUDO)	4.35	1.90-10.47	0.000076

CUADRO 42. RAZONES DE MOMIOS DE SER REACTOR PPD POSITIVO
CON RELACION AL SEXO. ESTADO DE MORELOS, 1995.

<u>SEXO</u>	<u>RM</u>	<u>IC</u>	<u>VALOR DE "p"</u>
HEMRAS VS MACHOS (CRUDO)	3.09	1.29-7.87	0.00544

CUADRO 43. RAZONES DE MOMIOS DE SER REACTOR PPD POSITIVO
EN RELACION A NIVEL DE PRODUCCION LACTEA.
ESTADO DE MORELOS, 1995.

<u>LITROS</u>	<u>RM</u>	<u>IC</u>	<u>VALOR DE "p"</u>
4 A 6 VS 1 A 3. (CRUDO)	1.14	0.33-4.10	0.8236
7 A 10 VS 1 A 3 (CRUDO)	1.78	0.61-5.55	0.2519
11 A 20 VS 1 A 3 (CRUDO)	3.16	1.17-9.28	0.2519
20 A 35 VS 1 A 3	7.66	2.32-26.76	0.0000

CUADRO 44. RAZONES DE MOMIOS DE SER REACTOR PPD POSITIVO EN RELACION A ESTADO DE CARNES. ESTADO DE MORELOS, 1995

ESTADO DE CARNES	RM	IC	VALOR DE "p"
MALO VS BUENO. (CRUDO)	1.30	0.65-2.59	0.42389
REGULAR VS BUENO (CRUDO)	0.98	0.66-1.44	0.903449

CUADRO 45. RAZONES DE MOMIOS DE SER REACTOR PPD POSITIVO EN RELACION AL PESO. ESTADO DE MORELOS, 1995.

	RM	IC	VALOR DE "p"
300-400 KGS VS < 300 (CRUDO)	2.21	1.19-4.15	0.006634
401-600 KGS VS < 300 (CRUDO)	4.98	2.68-9.36	0.000000
601-800 KGS VS < 300 (CRUDO)	3.79	0.97-13.70	0.018544

CUADRO 46. RAZONES DE MOMIOS DE SER REACTOR PPD POSITIVO EN RELACION A TIPO DE GANADERIA. ESTADO DE MORELOS, 1995.

	RM	IC	VALOR DE "p"
LECHERO VS CARNE (CRUDO)	5.53	2.52-12.63	0.0000007
DOBLE PROPOSITO VS CARNE (CRUDO)	2.49	1.12-5.74	0.014935

CUADRO 47. RAZONES DE MOMIOS DE SER REACTOR PPD POSITIVO
EN RELACION A LA CANTIDAD DE GANADO EN LA EXPLOTACION.
ESTADO DE MORELOS, 1995.

	<u>RM</u>	<u>IC</u>	<u>VALOR DE "p"</u>
< 10 VS + DE			
50 CABEZAS (CRUDO)	0.68	0.34-1.36	0.860807
11-20 VS + DE			
50 CABEZAS (CRUDO)	1.03	0.55-1.95	0.2354
21-50 VS + DE			
50 CABEZAS (CRUDO)	1.03	0.55-1.95	0.933380

CUADRO 48. RAZONES DE MOMIOS DE SER REACTOR PPD POSITIVO
EN RELACION A LA CANTIDAD DE HECTAREAS EN LA EXPLOTACION
ESTADO DE MORELOS, 1995.

	<u>RM</u>	<u>IC</u>	<u>VALOR DE "p"</u>
< 5 HA'S VS + DE			
20 HA'S (CRUDO)	2.84	0.91-9.90	0.049331
5-10 HA'S VS + DE			
20 HA'S (CRUDO)	2.15	0.60-8.44	0.197557
11-20 HA'S VS + DE			
20 HA (CRUDO)	4.50	1.27-17.37	0.006949
ESTABULADO VS + DE 20 HA (CRUDO)	3.84	1.22-13.45	0.009601
COMUNALES VS + DE			
20 HA'S (CRUDO)	3.09	1.05-10.21	0.024685

CUADRO 49. RAZONES DE MOMIOS DE SER REACTOR PPD POSITIVO
EN RELACION A LA DENSIDAD DE POBLACION EN POTREROS.
ESTADO DE MORELOS, 1995.

	<u>RM</u>	<u>IC</u>	<u>VALOR DE "p"</u>
0.01-0.9 VS 0.38 ó MAS (CRUDO)	0.88	0.40-1.86	0.719917
0.1-0.18 VS 0.38 ó MAS (CRUDO)	1.02	0.53-1.93	0.952859
0.19-0.37 VS 0.38 ó MAS (CRUDO)	1.33	0.75-2.33	0.293852

CUADRO 50. RAZONES DE MOMIOS DE SER REACTOR PPD POSITIVO
EN RELACION A LA DENSIDAD DE POBLACION EN CORMAL.
ESTADO DE MORELOS, 1995.

	<u>RM</u>	<u>IC</u>	<u>VALOR DE "p"</u>
< DE 10 MTS VS + DE 320 (CRUDO)	0.11	0.03-0.41	0.0000343
11-20 MTS VS + DE 320 (CRUDO)	0.71	0.29-1.76	0.412748
21-40 MTS VS + DE 320 (CRUDO)	0.49	0.20-1.22	0.087334
40-80 MTS VS + DE 320 (CRUDO)	0.59	0.24-1.48	0.213433
80-160 MTS VS + DE 320 (CRUDO)	0.70	0.27-1.82	0.415354
160-320 MTS VS + DE 320 (CRUDO)	1.00	0.35-2.90	1.000000

CUADRO 51. RAZONES DE MOMIOS DE SER REACTOR PPD POSITIVO
EN RELACION A CONSUMO DE GALLINAZA. ESTADO DE MORELOS, 1995.

	<u>RM</u>	<u>IC</u>	<u>VALOR DE "p"</u>
SI CONSUMO VS NO (CRUDO)	0.59	0.40-0.88	0.00598

CUADRO 52. RAZONES DE MOMIOS DE SER REACTOR PPD POSITIVO
EN RELACION AL TIPO DE MANEJO CON GANADO COMPRADO.
ESTADO DE MORELOS, 1995.

	<u>RM</u>	<u>IC</u>	<u>VALOR DE "p"</u>
MALO VS BUENO (CRUDO)	1.12	0.72-1.75	0.5953825
REGULAR VS BUENO (CRUDO)	0.96	0.55-1.68	0.872962

CUADRO 53. RAZONES DE MOMIOS DE SER REACTOR PPD POSITIVO
EN RELACION AL TIPO DE MANEJO CON EL GANADO PROPIO.
ESTADO DE MORELOS, 1995.

	<u>RM</u>	<u>IC</u>	<u>VALOR DE "p"</u>
MALO VS BUENO (CRUDO)	0.74	0.28-1.82	0.483266
REGULAR VS BUENO (CRUDO)	1.47	0.98-2.20	0.047740

CUADRO 54. RAZONES DE MOMIOS DE SER REACTOR PPD POSITIVO
EN RELACION A LA PRACTICA DE REUNIR TODO SU GANADO.
ESTADO DE MORELOS, 1995.

	<u>RM</u>	<u>IC</u>	<u>VALOR DE "p"</u>
SI REUNE VS NO REUNE (CRUDO)	1.96	0.81-5.05	0.11191

CUADRO 55. RAZONES DE MOMIOS DE SER REACTOR PPD POSITIVO
EN RELACION A LA PRACTICA DE MEZCLAR SU GANADO CON
EL DE OTRAS EXPLOTACIONES. ESTADO DE MORELOS, 1995.

	<u>RM</u>	<u>IC</u>	<u>VALOR DE "p"</u>
SI MEZCLA VS NO MEZCLA (CRUDO)	0.66	0.45-0.95	0.181612

CUADRO 56. RAZONES DE MOMIOS DE SER REACTOR PPD POSITIVO
EN RELACION A LA CONVIVENCIA DEL GANADO CON OTRAS ESPECIE .
ESTADO DE MORELOS, 1995.

	<u>RM</u>	<u>IC</u>	<u>VALOR DE "p"</u>
CON GALLINAS VS NINGUNA (CRUDO)	1.07	0.66-1.74	0.758135
CON CERDOS VS NINGUNA (CRUDO)	0.35	0.02-2.52	0.292722
OVICAPRINOS VS NINGUNA (CRUDO)	1.24	0.46-3.19	0.634850
TRES O MAS VS NINGUNA (CRUDO)	0.76	0.29-1.89	0.528587

CUADRO 57. RAZONES DE MOMIOS DE SER REACTOR PPD POSITIVO
EN RELACION A LA PRACTICA DE COMPRAVENTA DE GANADO.
ESTADO DE MORELOS, 1995.

	<u>RM</u>	<u>IC</u>	<u>VALOR DE "p"</u>
SI COMPRA Y VENDE VS NO (CRUDO)	1.06	0.65-1.70	0.811295

CUADRO 58. RAZONES DE MOMIOS DE SER REACTOR PPD POSITIVO
RELACION A LUGAR DE ORIGEN. ESTADO DE MORELOS, 1995.

	<u>RM</u>	<u>IC</u>	<u>VALOR DE "p"</u>
COMPRADO VS NACIDO (CRUDO)	1.92	1.32-2.78	0.00029

CUADRO 59. RAZONES DE MOMIOS DE SER REACTOR PPD POSITIVO
EN RELACION A LA PRACTICA DE ORDEÑAR. ESTADO DE MORELOS, 1995.

	<u>RM</u>	<u>IC</u>	<u>VALOR DE "p"</u>
SI ORDEÑA VS NO ORDEÑA (CRUDO)	1.61	0.84-3.13	0.128721

CUADRO 60. RAZONES DE MOMIOS DE SER REACTOR PPD POSITIVO
EN RELACION AL DESTINO DE LA PRODUCCION LACTEA.
ESTADO DE MORELOS, 1995.

	<u>RM</u>	<u>IC</u>	<u>VALOR DE "p"</u>
SI VENDE VS AUTOCONSUMO (CRUDO)	3.04	1.64-5.76	0.000108

CUADRO 61. RAZONES DE MOMIOS DE SER REACTOR PPD POSITIVO
 EN RELACION A REGIONES DEL ESTADO.
 ESTADO DE MORELOS, 1995.

	<u>RM</u>	<u>IC</u>	<u>VALOR DE "p"</u>
PONIENTE NORTE VS PONIENTE	2.53	1.14-5.73	0.0123953
NORTE VS PONIENTE	2.80	1.31-6.10	0.003461
ORIENTE NORTE CENTRO VS PONIENTE	1.46	0.57-3.73	0.384809
ORIENTE SUR VS PONIENTE	1.77	0.74-4.23	0.159926
SUR VS PONIENTE	3.57	1.76-7.41	0.000090

Anexo 9. Razones de momios de (PPD positivos) según superficie de potreros, estratificando por distintas variables.

Cuadro 62. Estratificando según etapa productiva.

	RM cruda	Becerras Vaquillas	Machos en gral.	Vacas 1° a 2° parto	Vacas 3 ó + partos	RM M-H	I.C.
11 a 20 hHa's	2.55	2.43	2.33	4.0	1.83	2.2	0.74 - 6.94
Estabulado	2.52	1.31	0.47	4.2	2.47	2.11	0.81 - 6.04
Potreros Com.	1.77	0.50	0.30	4.2	1.65	1.61	0.68 - 4.05

Cuadro 63. Estratificando según sexo.

	RM cruda	Machos	Hembras	RM M-H	I.C.
11 a 20 Ha's.	3.60	2.43	3.82	3.61	1.10 - 12.40
Estabulado	3.07	1.13	3.37	3.01	1.03 - 9.21
Potreros Com.	2.47	0.50	2.86	2.37	0.89 - 6.91

Cuadro 64. Estratificando según origen del ganado.

	RM cruda	Mismo rancho	Comprado	RM M-H	I.C.
11 a 20 Ha's	4.5	4.91	4.14	4.67	1.31 - 18.35
Estabulado	4.29	2.82	6.30	3.95	1.15 - 13.85
Potreros Com.	3.15	2.21	5.44	3.0	1.02 - 9.99

Cuadro 65. Estratificado según tipo de ganadería.

	RM cruda	Carne	Leche	Doble propós.	RM M-H	I.C.
11 a 20 Ha's	**	**	**	5.45	**	**
Estabulado	2.99	0.26	**	3.83	1.76	0.30 - 13.23
Potreros Com.	2.06	0.06	**	3.62	2.56	0.84 - 9.06

Cuadro 66. Estratificando según práctica de ordeñar o no.

	RM cruda	Si ordeña	No ordeña	RM M-H	I.C:
11 a 20 Ha's	4.18	5.58	0.64	3.97	1.20 - 15.97
Estabulado	4.36	5.78	1.27	5.54	1.67 - 19.20
Potreros Com.	3.20	4.67	0.28	3.38	1.19 - 11.63

Cuadro 67. Estratificando según destino de la producción láctea.

	RM cruda	Autoconsumo	Venta	RM M-H	I.C.
11 a 20 Ha's	5.58	0.58	16.38	5.27	1.39 - 26.15
Estabulado	5.26	1.03	13.73	5.19	1.44 - 22.6
Potreros Com.	4.54	0.57	12.83	4.36	1.34 - 18.67

Anexo 10. Razones de momios ajustadas en modelo.

Cuadro 68. Características asociadas en bovinos a ser o no PPD positivos.
Estado de Morelos, 1995.

Covariable	RM	I.C.	RM	I.C.
Superficie de Potreros				
< de 5 Ha's	2.84	0.91 - 9.9	2.67	0.74 - 9.51
5 a 10 Ha's	2.15	0.60 - 8.44	2.14	0.55 - 8.21
11 a 20 Ha's	4.50	1.27 - 17.37	4.51	1.17 - 17.37
Estabulado	3.84	1.22 - 13.45	7.60	1.69 - 34.05
Comunales	3.09	1.05 - 10.21	3.03	0.80 - 10.24
20 o mas Ha's	1.0		1.0	
Etapa productiva				
Vacas 1° a 2° Parto	2.14	0.89 - 5.41	6.03	1.44 - 25.20
Vacas 3 o mas partos	4.35	1.90 - 10.47	3.24	1.57 - 5.68
Becerras y vaquillas	1.0		1.0	
Tipo de ganadería.				
Producción de leche	5.53	2.52 - 12.63	6.33	2.19 - 18.33
Prod. doble propósito.	2.49	1.12 - 5.74	4.62	1.68 - 12.71
Producción de carne	1.0		1.0	

Práctica de ordeñar				
Si ordeña	1.61	0.84 - 3.13	2.98	1.22 - 7.28
No ordeña	1.0		1.0	
Origen del ganado.				
Comprado	1.92	1.32 - 2.78	1.29	0.81 - 2.03
Nacido en el rancho	1.0		1.0	
Raza				
Europeo (hostein o pardo suizo)	8.12	2.45 - 32.52	2.03	1.26 - 3.27
Cebú	1.0		1.0	
Peso				
De 300 a 400 Kgs	2.21	1.19 - 4.15	1.14	0.60 - 2.19
De 400 a 600 Kgs	4.98	2.68 - 9.36	2.09	1.06 - 4.11
Mas de 600 Kgs	3.79	0.97 - 13.70	3.07	0.84 - 11.23
Menos de 300 Kgs	1.0		1.0	

* Razón de momios ajustada por: Superficie de potreros, etapa productiva del bovino, tipo de ganadería, práctica de ordeñar o no, origen del ganado, raza (europeo), peso, interacción origen del gando*etapa productiva, interacción potreros comunales*tipo de ganadería (leche).