



Universidad de Guadalajara

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS
BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS
DIVISION DE CIENCIAS VETERINARIAS

EVALUACION DE LOS SUBPROGRAMAS PARA LA
ERRADICACION DE LA BRUCELOSIS EN EL GANADO
BOVINO LECHERO DE LA REGION DE ATOTONILCO
EL ALTO, JAL. DURANTE EL PERIODO 1996-1997

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTAN:

ALFREDO MARES LEON

MARIA DEL ROSARIO VARGAS SERRANO

DIRECTOR DE TESIS: MCV. DAVID AVILA FIGUEROA

ASESOR DE TESIS: MVZ. RUBEN ECHEVESTE GARCIA DE ALBA

LAS AGUJAS, ZAPOPAN, JAL. ABRIL DE 1998



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

DIVISION DE CIENCIAS VETERINARIAS

92029794

DCV/CT/268/98

**C. VARGAS SERRANO MARIA DEL ROSARIO
PASANTE DE LA DIVISION DE Cs. VETERINARIAS.
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
P R E S E N T E .**

Título de la Tesis:

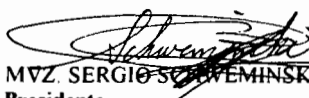
EVALUACION DE LOS SUBPROGRAMAS PARA LA ERRADICACION DE LA BRUCELOSIS EN EL GANADO BOVINO LECHERO DE LA REGION DE ATOTONILCO EL ALTO, JAL. DURANTE EL PERIODO 1996-1997.


Se autoriza la impresión de la Tesis.

Sugerencias :

ATENTAMENTE
"PIENSA Y TRABAJA"
Las Agujas, Zapopan, Jal. Marzo 12, 1998

H. COMITE DE FUNDACION


MVZ. SERGIO SCHWEMINSKI BENITEZ
Presidente


CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS
DIVISION DE CIENCIAS VETERINARIAS
MVZ. PAUL LEONEL DE CERVANTES M.
Secretario


MVZ. GERARDO SIMON ESTRADA MICHEL
Miembro Comisionado


DR. JACINTO BAÑUELOS PINEDA
Miembro Comisionado



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

DIVISION DE CIENCIAS VETERINARIAS

83080582

DCV/CT/267/98

C. MARES LEON ALFREDO

MASANTE DE LA DIVISION DE CS. VETERINARIAS.

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

PRESENTE.

Título de la Tesis:

EVALUACION DE LOS SUBPROGRAMAS PARA LA ERRADICACION DE LA BRUCELOSIS EN EL GANADO BOVINO LECHERO DE LA REGION DE ATOTONILCO EL ALTO JAL. DURANTE EL PERIODO 1996 - 1997.

Se autoriza la impresión de la Tesis.

Sugerencias :


ATENTAMENTE
"PIENSA Y TRABAJA"


Las Agujas, Zapopan, Jal. Marzo 12, 1998


H. COMITE DE TITULACION




MVZ. SERGIO SCHWEMINSKI BENITEZ
Presidente


MVZ. RAUL LEONEL DE CERVANTES M.
Secretario


MVZ. GERARDO SIMON ESTRADA MICHEL
Miembro Comisionado


DR. JACINTO BAÑUELOS PINEDA
Miembro Comisionado

AGRADECIMIENTOS:

A DIOS, POR EL DON DE LA VIDA.

A NUESTRAS FAMILIAS POR EL APOYO DE ELLOS RECIBIDO

A LA DIVISION DE CIENCIAS VETERINARIAS

A NUESTRO DIRECTOR DE TESIS MCV. DAVID AVILA FIGUEROA

A NUESTRO ASESOR MVZ. RUBEN ECHEVESTE GARCIA DE ALBA

A TODOS CUANTO TUVIERON ALGUNA PARTICIPACION DE UNA U

OTRA FORMA EN LA ELBORACION DE ESTE TRABAJO.

CONTENIDO.

	Página
RESUMEN	X
INTRODUCCIÓN	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
JUSTIFICACION	7
OBJETIVOS	9
METODOLOGÍA	10
RESULTADOS	11
DISCUSION	20
CONCLUSIONES	21
BIBLIOGRAFÍA	22

RESUMEN

La brucelosis es una enfermedad infecto - contagiosa, producida por bacterias del género *Brucella*, que afecta a los mamíferos y es considerada una zoonosis, los animales pueden permanecer como portadores asintomáticos de la enfermedad, afectándose la producción dadas las repercusiones reproductivas que la enfermedad produce. De igual manera la producción láctea sé fuertemente afectada. Las fuentes de transmisión de la enfermedad son la leche no pasteurizada, semen, fetos abortados, exudados fetales y el líquido amniótico.

El municipio de Atotonilco el Alto cuenta con una población de aproximadamente 5,500 familias de estas 560 se dedican a la Ganadería y 231 se dedican a la producción de leche, se estima que se cuenta con 5,592 bovinos especializados en la producción de leche, se tiene un consumo aproximado en la cabecera municipal de 4,181 litros de leche bronca y 1,664 litros de leche pasteurizada al día en la cabecera municipal.

Con el objetivo de conocer la prevalencia de la enfermedad, el inventario ganadero y la relación costo - beneficio de la aplicación de los subprogramas para la erradicación de la brucelosis bovina, se procedió a revisar los archivos relacionados con la aplicación de la campaña durante el período de Enero de 1996 a Junio de 1997 encontrándose que la prevalencia de la enfermedad en el hato lechero municipal es del 0.1%, por lo que la mejor opción para erradicar la enfermedad es la de lograr hatos libres de manera directa con lo que en 120 - 180 días podría alcanzarse esta fase, siendo los costos relativamente bajos.

Se concluye que deberá mejorar el sistema de Control de la Movilización para evitar que entren al municipio animales infectados y que diseminen la enfermedad, además del establecimiento de campañas de difusión dirigidas a los ganaderos con la finalidad de aumentar el número de hatos probados en el municipio.

INTRODUCCION

La brucelosis es una enfermedad infecto - contagiosa de distribuida mundialmente, producida por bacterias del género *Brucella*, que afecta a los mamíferos y es considerada una zoonosis, los signos más característicos en los hatos afectados son la presencia de abortos, retenciones placentarias, esterilidad en machos por orquitis o epididimitis. Los abortos pueden ser esporádicos o únicos, los animales pueden quedar como portadores y la producción láctea se ve afectada. Las fuentes de transmisión de la enfermedad son leche, semen, fetos abortados, exudados fetales y el líquido amniótico. (1, 7, 11, 14)

La brucelosis es causada por bacilos o cocobacilos Gram negativos no fermentadores, inmóviles, de 0.5 a 1.5 micras de largo no esporulados, intracelulares facultativos que presentan una marcada afinidad por el tracto reproductor de los rumiantes preñados (8, 10, 11, 14)

En general se trata de bacterias aerobias aunque en ocasiones llegan a soportar pequeñas tensiones de CO₂, su metabolismo es de tipo oxidativo, tienen oxidasa, catalasa, ureasa y reducen nitratos a nitritos, el género está integrado por 7 especies, solo 5 tienen interés para el hombre y son en orden de importancia, *Brucella melitensis* (3 biotipos), *B. abortus* (8 biotipos), *B. suis* (4 biotipos) y *B. canis* (1 biotipo). La capacidad infectiva de *B. ovis* se ha demostrado con certeza en ovino, pero en humanos solo hay evidencias a través de estudios serológicos, por lo que no se puede precisar su trascendencia patológica real. Por otro lado *B. neotomae* afecta solamente a roedores por lo que nos se considera de importancia en la Salud Pública (7, 11, 13)

Epidemiología

Se sabe que la bacteria se hace más evidente en machos que en hembras, afecta más a gestantes debido a la presencia del eritritol que es un polisacárido por el que la *Brucella* tiene un marcado tropismo, además los hábitos de lamer membranas fetales, fetos y becerros neonatos aumentan el riesgo de infección, dado que las hembras acostumbran lamer los genitales de otras hembras en estro, la hembra en edad reproductiva es la más afectada, esto debido a la predilección de la bacteria por el útero grávido. Esta enfermedad se presenta más comúnmente en ganado lechero debido a los manejos zootécnicos utilizados en donde se fuerza los animales vivir en estrecho contacto unos con otros. (7, 8, 11, 12)

No existen datos confiables al respecto pero la infección se presenta principalmente en zonas de gran producción lechera debido a los manejos zootécnicos utilizados dado que la fuente de infección es usualmente un animal o grupo de ellos recientemente introducidos al hato sin constatar su estado de salud. En forma natural los porcinos, ovinos, caprinos, caninos y el hombre actúan como reservorios de la enfermedad, se sabe también que la garrapata puede

albergar a la *Brucella* durante mucho tiempo y transmitir la enfermedad por picadura. (7,8)

Patogenicidad

La *Brucella* tiene predilección por el útero grávido, ubre, testículos y glándulas sexuales masculinas, linfonódulos, cápsulas y bolsas articulares. Después de la infección inicial, se encuentra localización en linfonódulos regionales para propagarse después a otros tejidos linfáticos, aquí persiste por mucho tiempo y constituye la fuente de reinfección (7, 8)

Reacción tisular

La bacteria aunque es fagocitada puede crecer y multiplicarse dentro del citoplasma de los macrófagos, los cuales son incapaces de destruirla por los métodos ordinarios, constituyéndose así en diseminadores de la enfermedad en el organismo.(8)

Las brucelas tienen varios factores de virulencia cuyos mecanismos no están bien definidos, se sabe que es capaz de invadir las membranas mucosas, resistir los efectos letales del plasma sanguíneo normal, promover su propio ingreso a las células fagocíticas, alterar o evitar la inducción de las respuestas inmunes protectoras, colonizar y replicarse en el interior de las células especializadas de la placenta de los animales. Las cepas cuyas colonias son lisas, debido a que en su superficie tienen abundantes lipopolisacáridos, son más virulentas que las rugosas que son deficientes en estos. La sobrevivencia intracelular de las bacterias lisas se ha relacionado con su capacidad para evitar o limitar la fusión entre el fagolisosoma y con su capacidad para resistir o neutralizar los efectos destructivos de las enzimas lisosomales.(7, 8, 11)

La entrada de la *Brucella* al organismo induce una fuerte respuesta inmune caracterizada por la producción variada y abundante de anticuerpos y de una respuesta mediada por células.(7, 8)

En estudios de la respuesta inmune se ha encontrado una intensa respuesta de anticuerpos que presenta la producción de 4 isotipos de IgM a partir del 5 día post infección y de IgG a partir del 6to.(7, 8, 11)

Alrededor de la segunda semana post infección se observa una respuesta importante de anticuerpos IgG2 que en proporción significan el 50% de los IgG1, posteriormente se produce una pequeña cantidad de IgA sérica. Los anticuerpos están dirigidos principalmente contra el lipopolisacárido liso (s lps), que es una macromolécula muy abundante en la superficie bacteriana. (7)

La producción de anticuerpos alcanza su pico a los 15 días post infección y se mantiene en niveles altos por un año, durante este tiempo solo disminuyen ligeramente las IgM (7, 11, 14)

Respuesta a la vacunación

La utilización de la cepa B19 ha demostrado la protección efectiva de los hatos contra la enfermedad, en becerras, la inmunidad utilizando 5 ml de vacuna dosis clásica (1×10^{10} ufc) tiene una duración de 8 a 10 meses transcurridos los cuales los niveles de anticuerpos casi desaparecen (14)

En el caso de vacas adultas inmunizadas utilizando 2 ml de dosis reducida de vacuna (3×10^8 o 3×10^9) se sigue el mismo patrón de aparición de anticuerpos, sin embargo la respuesta se caracteriza por ser mucho más larga que en el caso de las becerras, ya que después de un año se siguen encontrando niveles protectores de anticuerpos, sin embargo la vacunación de animales infectados no tiene efectos terapéuticos y es probable que una vaca infectada aborte a pesar de la vacunación, también se ha ensayado la vacunación de hatos donde existan animales infectados y que no sean eliminados pero en ese caso la erradicación será mucho más lenta que si se eliminaran los reactores. (11, 14)

Las vías de infección más comunes son las mucosas (principalmente digestivas y genitales) y la piel, aunque se considera en general que la infección puede adquirirse de las siguientes formas:

- Ingestión de alimentos y leche contaminados con exudados uterinos, orina o heces de un animal afectado.
- Penetración a través de piel lesionada o intacta
- Por monta o inseminación con semen de machos afectados.
- Transfusiones sanguíneas (7, 14)

Diagnóstico:

Las técnicas más comúnmente utilizadas en Medicina Veterinaria son:

Pruebas de Aglutinación en placa, Rivanol, Inmunodifusión, Fijación del complemento y ELISA.

En leche a partir de la Aglutinación lenta en tubo y la Prueba de anillo de leche.

Identificación y aislamiento de agente en muestras, principalmente sangre, tejidos linfoides, fetos abortados, leche, contenido uterino después del aborto o parto. útero, ubre, testículo o semen (7)

Lesiones macro y microscópicas

Las bacterias son transportadas en forma libre o dentro de células fagocíticas a los linfonodos regionales, en donde producen una severa linfadenitis. Los linfonodos afectados están tan agrandados que no se aprecia la frontera corticomedular, frecuentemente presentan hemorragias. Los senos están infiltrados con neutrófilos y eosinófilos; los centros germinales se vuelven obvios, además de encontrarse una lenta aunque apreciable acumulación de células

plasmáticas en los senos medulares. Estos cambios pueden tardar semanas en ocurrir pero persisten por largos periodos, no hay evidencia de fibrosis o necrosis. (8)

Una vez que la infección se establece, se disemina durante la fase de la linfadenitis aguda, esto es principalmente por vía hemática y la bacteremia puede persistir por varios meses, cuando la infección se hace crónica la bacteremia se vuelve intermitente, cesa en algunos animales y recurre irregularmente por al menos 2 años en el 5 - 10% de los animales, también se vuelve recurrente en el parto o en periodos de estrés. la localización ocasionalmente ocurre en las estructuras sinoviales y produce tenovaginitis, artritis o bursitis purulenta, (7, 8)

Brucella tiene una especial predilección por el endometrio preñado y la placenta en los cuales se disemina por vía hematogena durante la bacteremia inicial o tardía, las células del trofoblasto coriónico - eritrofagocítico fagocitan a la bacteria o son invadidas, una vez dentro ocurre la multiplicación y diseminación vía lumen uterino hacia las células del trofoblasto coriónico adyacente, aquí se multiplican nuevamente y se diseminan al feto después de producir ulceración del trofoblasto e invadir los vellos coriónico fetales, el proceso es similar en el bovino en donde aparecen hematomas en los extremos de los septos maternos de las carbúnculos al final de la gestación. (8)

Las lesiones macroscópicas de la placenta son características pero no patognomónicas. Hay mucha variación en él la severidad de estas lo que es un reflejo del curso de la infección local. Si la lesión es severa, el resultado es aborto o parto prematuro y si la lesión es de menor grado, el becerro puede nacer a término y ser o no viable. Las lesiones intrauterinas aparentemente progresan muy lentamente ya que puede haber un intervalo de meses entre la infección y el aborto o parto normal. El aborto ocurre entre el 7mo u 8avo mes de gestación, el útero no preñado no es particularmente susceptible a la infección. (8)

La apariencia del útero y placenta son normales, típicamente entre el endometrio y corión en la región intercotiledonaria, hay exudado inodoro, ligeramente viscoso que contiene partículas gris amarillentas, flóculos o detritus. Las membranas fetales y el cordón umbilical están saturados con edema, las membranas pueden tener 1 cm o más de grosor. Los líquidos son usualmente normales aunque en ocasiones pueden ser viscosos.

Las lesiones de la placenta no son uniformes, algunos cotiledones aparentan ser normales mientras que otros muestran necrosis extensa, de igual manera la placenta intercotiledonaria varía en el grado de afección, las áreas afectadas están engrosadas y con fluido amarillo. El estroma de la placenta contiene un gran número de leucocitos, principalmente mononucleares, las células del epitelio están cubiertas de bacterias y muchas de ellas se descaman hacia el espacio uterocoriónico.

Los organismos que invaden las células son cocoides, pero están libres en el exudado, asumen una forma aún mas elongada aun al estar dentro de las células descamadas muertas.

Sobre los placentomas el mismo tipo de inflamación esta presente, pero la infección no es tan extensa en las células epiteliales, aunque muchas de las células trofoblásticas pueden sufrir necrosis. Las porciones intervellosas de la placenta son muy afectadas y se acumula exudado entre las arcadas y las extremidades externas del septo materno. Normalmente hay algo de exudado y hemorragias en estos espacios. Esta inflamación produce retención placentaria. El endometrio normalmente no se afecta en las infecciones tempranas. La zona basal muestra infiltrado de células linfocitarias y plasmáticas y pueden existir granulomas microscópicos difusos.

El feto normalmente esta edematoso con fluido subcutáneo sanguinolento. El mismo fluido esta presente en las cavidades del cuerpo. El contenido abomasal normal es claro, traslúcido viscoso, en la infección por brucelosis se torna turbio, de color amarillo limón y con sedimento. La lesión más importante en el feto es una neumonía. Los pulmones están aparentemente normales pero el examen microscópico revela focos de bronquitis y bronconeumonía, cuando hay afección severa se vuelven firmes, congestionados o hemorrágicos y con finas hebras de fibrina depositadas en la pleura. Las células inflamatorias predominantes son mononucleares, aunque algunos neutrófilos pueden estar presentes. El septo puede estar edematoso y los linfáticos perivascuales infiltrados con leucocitos.

(8)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En 1993 se crea la Comisión Nacional para la Erradicación de la Tuberculosis bovina y la Brucelosis (CONETB), que coordina las acciones de la Campaña a nivel Nacional.

En el estado de Jalisco se creó la Comisión Estatal para la Erradicación de la Tuberculosis Bovina y Brucelosis (COEETB) en 1995 cuyas acciones están apoyadas por el decreto firmado por el Gobernador del Estado el 23 de Septiembre de 1995 en que declara de Interés Público el control y erradicación de estas enfermedades.

Pese a que se han venido realizando acciones propias de la campaña desde 1994, a la fecha se carece de datos en el Municipio de Atotonilco el Alto, que reflejen las ventajas y desventajas que cada subprograma de la Campaña presenta para su aplicación en los hatos. (3)

En las reuniones de trabajo del Distrito de Desarrollo Rural 006 La Barca, se manifestó que se tiene una prevalencia del 4 - 5% con respecto a la brucelosis, esto se refleja en un 3% de abortos, disminución de fertilidad del 6% y una baja del 12% de la producción de leche.

Por otro lado se estima que a nivel distrital se cuenta con un inventario de 71,508 cabezas de ganado de carne y 99,508 cabezas de ganado lechero. El Municipio de Atotonilco cuenta con una población de aproximadamente 60,000 habitantes el promedio de integrantes por familia es de 11, es decir existen aproximadamente 5,500 familias, de estas 560 las conforman ganaderos activos en la Asociación Ganadera Local quienes se estima que cuenta con aproximadamente 4,000 vacas lecheras, teniéndose un consumo aproximado de leche de 4,181 litros de leche bronca y 1,664 litros de leche pasteurizada al día en la cabecera municipal (2, 5, 6, 9)

JUSTIFICACIÓN

En el Diario Oficial del 26 de Enero de 1994 fue publicado el Proyecto de Norma Oficial de Emergencia, NOM EM 011 ZOO 1994 Campaña contra la Brucelosis en los animales (13), que el día 23 de Enero de 1995 se convierte en Norma Oficial Mexicana de Emergencia y en donde se contempla ya la obligación por parte de los ganaderos de participar en la campaña aduciendo a la necesidad y compromiso de la Secretaría de Agricultura Ganadería y Desarrollo Rural (SAGAR) de fomentar la producción, controlar y erradicar plagas y enfermedades que como esta enfermedad afecten al hato nacional tanto en su nivel de producción como en la calidad de sus productos y además la función de la Secretaría de Salud de promover acciones de prevención y control de las zoonosis, dada la importancia de esta enfermedad en lo referente a la Salud Pública.

Esta norma en su punto 10 dictamina los programas a los que puede acceder el ganadero los que son dos:

a) Hato libre, se deberá muestrear a todos los animales mayores de 22 meses que recibieron dosis clásica de la vacuna entre los 3 y 6 meses de edad, hembras vacunadas con dosis reducida 10 meses después de la vacuna, en animales nunca antes vacunados se realizara el muestreo a partir de los 6 meses de edad. Todos los animales reactivos deberán ser aislados para posteriormente ser sacrificados, el Certificado de Hato Libre de brucelosis se expedirá para ganado lechero cuando la totalidad del hato resulte negativo a 3 muestreos consecutivos realizados con un intervalo de entre 60 y 90 días entre cada uno de ellos, teniendo una validez de 12 meses.

b) Hatos en control para los cuales se presentan 3 subprogramas que son:

1. - Hatos en Control Erradicación

Se debe realizar una prueba diagnóstica

Se identifican todos los reactivos

Se sacrifican o aíslan los reactivos

2. - Hatos en Control Intensivo

Se realiza una prueba diagnóstica

Se identifican los reactivos

Se vacunan adultos y jóvenes

3. - Hato en Control Vacunación

Se vacunan los animales jóvenes y adultos

Así mismo la Norma menciona que la duración de estos Subprogramas será de 12 meses al término del cual se deberá pasar a un Subprograma superior teniendo la opción de solicitar prórroga única por 12 meses.

De acuerdo a la norma oficial, se ingresará a cualquiera de estos Subprogramas una vez que se terminen las acciones del denominado "Barrido" las cuales consisten en muestrear aleatoriamente a aproximadamente un 10% de la población con la finalidad de conocer la prevalencia de la enfermedad para posteriormente procederá dividir al Estado en regiones y establecer estrategias de trabajo adecuadas para cada zona.(12)

OBJETIVOS

General:

1. - Evaluar el impacto económico y productivo de los subprogramas para la erradicación de la brucelosis bovina en el municipio y sus posibles repercusiones en la Salud Pública.

Particulares

1. Conocer la prevalencia de la enfermedad en los hatos del municipio
2. - Conocer el inventario de bovinos productores de leche y la caracterización de los hatos en el municipio
3. - Determinar la relación costo - beneficio de cada una de las estrategias de erradicación de la enfermedad.

METODOLOGÍA

El presente trabajo se realizó en el municipio de Atotonilco el alto, Jal. se utilizó la información obtenida durante el período de Enero de 1996 a Junio de 1997

Los bovinos lecheros considerados como positivos fueron aquellos que resultaron positivos a la prueba de Aglutinación en Tarjeta y después fueron confirmados por el método de Rivanol empleando la técnica descrita por el manual de procedimientos de la SAGAR.

Se revisaron los archivos de la Asociación Ganadera Local, Inspección de Rastros, Laboratorio de Sanidad Animal de Atotonilco y los archivos de los Médicos Aprobados en la Campaña, la información se organizó y analizó para posteriormente presentarla en forma de cuadros y gráficas.

RESULTADOS

El censo realizado en 1996 por la Asociación Ganadera Local reportó que existen en el municipio 5,976 bovinos lecheros además de 8,383 bovinos sin una aptitud zootécnica definida pero que ocasionalmente se utilizan como productores de leche, estos no fueron incluidos para los fines del presente estudio, dado que al momento de realizar el dictamen la aptitud zootécnica se basa principalmente en la raza y manejos zootécnicos aplicados. (Gráfica 1)

Se realizaron consultas a los archivos de las entidades involucradas en la Campaña y se pudo apreciar que se ha tenido un moderado avance, en donde hasta finales de 1996 se reportaban 2,936 animales probados, distribuidos en 37 hatos, sin embargo de estos, solo 193 animales (6.57 %) corresponden a bovinos productores de leche, repartidos en 8 hatos, con tan solo 6 animales positivos (3% de prevalencia), hasta el mes de Junio de 1997 se muestrearon un total de 1905 bovinos lecheros repartidos en 52 hatos, encontrándose 2 animales positivos (0.1% de prevalencia), lo que nos da un total de 5.8 litros de leche posiblemente contaminada con *Brucella* que se ofrece a la población al día.

La producción se encuentra más o menos organizada contando a la fecha con 1 pasteurizadora y embotelladora de leche operada por un solo productor, 4 tanques enfriadores (Las Margaritas, San José del Valle, Atotonilco) los cuales agrupan a 66 productores de leche, en el caso del tanque de Las Margaritas la totalidad de la leche es entregada a una empresa pasteurizadora ubicada en Ocotlán, el tanque de San José del Valle vende la leche a los denominados "rutereros" que comercializan la leche casa por casa, el tanque Atotonilco vende el producto a pequeños industriales establecidos en el municipio en donde se destina a la producción de derivados lácteos, el resto de los productores, de los que se estima existen 165, no están organizados y funcionan de manera independiente (Gráfica 2)

Los costos de producción de leche tienen una gran variación dado el rango de precios encontrados entre los forrajes que se ofrecen oscilando entre 2.20 y 2.50 por litro (Cuadro 1 y 2)

Si se considera que la presentación de la enfermedad reduce la producción hasta en un 30% entonces el costo de producción de leche sería de entre 2.86 y 3.20 pesos por litro, considerando solo las pérdidas por producción de leche a las que habría que aumentar las producidas por abortos, retenciones placentarias, infertilidad, desechos tempranos etc. además de considerar el riesgo a la Salud Pública que la enfermedad representa dado el alto consumo de leche bronca en el municipio (Gráfica 3)

En cuanto a las opciones que se ofrecen para la Erradicación de la enfermedad el tiempo requerido para alcanzar el Hato Libre varía desde los 120 - 180 días en el caso de optar por alcanzar directamente el Hato Libre hasta 1200 - 1320 días en los Subprogramas de Control Erradicación y Control Intensivo, se consideró un mínimo necesario de 3 muestreos para la obtención de hato libre de manera directa, y en el caso de los demás Subprogramas su prórroga por un año y 3 muestreos diagnósticos para alcanzarlo; en lo referente al costo total de la aplicación de cada uno de los subprogramas estos varían desde los 3,600.00 pesos para un hato de 100 animales en el caso de Hato Libre y Control Erradicación hasta los 20,800.00 pesos por 100 animales en el caso de Control Intensivo. (Cuadro 3)

El costo de eliminación/reposición de reactores se consideró inexistente dado que la prevalencia de la enfermedad es muy baja.

Si se aplicara el estímulo a los productores de ofrecer 4 centavos por litro de leche extra a los hatos libres de la enfermedad al entregarla a pasteurizadora, tan solo en el caso de la cabecera municipal esto repercutiría en obtener apoyos para 1,664 litros diarios es decir 66.56 pesos diarios, en el caso del tanque de Margaritas se venden cerca de 3,000 litros diarios de leche que se traduciría en 120.00 pesos diarios. Esto es la producción de 359 vacas con 13 litros diarios. La suma anualizada de estas cantidades daría un total de 68,094 pesos, cantidad que alcanzaría para realizar 5,674 pruebas obteniendo el dictamen de hato libre para 1,891 animales (considerando 3 muestreos), esto podría resultar en un autofinanciamiento de la campaña a nivel municipal si toda la producción láctea recibiera este apoyo (Cuadro 4)

CUADRO Nº 1

COSTO DE PRODUCCION DE LECHE

EGRESOS

	CONC. KG	CONSUMO	KG. DÍA	\$ KG. DIARIO	\$ KG. MENSUAL	GASTO ANUAL	CONSUMO DIARIO	GASTO DIARIO
RANGO	2.50	4.00	250.00	625.00	18750.00	225000.00	3520.00	2464.00
MAX.	1.20	4.00	250.00	300.00	9000.00	108000.00	3520.00	2464.00
MIN.	1.53	4.00	250.00	381.25	11437.5	137250.00	3520.00	528.00

	GASTO MENSUAL	GASTO ANUAL	TOTAL ALIMENTO	MEDICINA	SUELDOS AÑO	OTROS	TOTAL DÍA	TOTAL/DÍA/ VACA
RANGO	73920.00	887040.00	1112040.00	10000.00	15600.00	12000.00	3149.70	39.37
MAX.	73920.00	887040.00	995040.00	10000.00	15600.00	12000.00	2829.15	35.36
MIN.	15840.00	190080.00	327330.00	5000.00	7800	0.00	931.86	11.65

CUADRO N° 2**COSTOS DE PRODUCCIÓN****CASO 1, LECHE VENDIDA "LITREADA"****INGRESO**

LTS. DÍA PROMEDIO	PRECIO LECHE PROMEDIO	VENTA LECHE DIARIA	LECHE		OTROS	TOTAL ANUAL
			MENSUAL	ANUAL		
1040	3.00	3120.00	93600	1123200	4000	1127200

CASO 2, LECHE RECOGIDA**INGRESO**

LTS. DÍA PROMEDIO	PRECIO LECHE PROMEDIO	VENTA LECHE DIARIA	LECHE		OTROS	TOTAL ANUAL
			MENSUAL	ANUAL		
1040	1.80	1872.00	56160	673920	4000	677920

CASO 3, LECHE A PASTEURIZADORA**INGRESO**

LTS. DÍA PROMEDIO	PRECIO LECHE PROMEDIO	VENTA LECHE DIARIA	LECHE		OTROS	TOTAL ANUAL
			MENSUAL	ANUAL		
1040	1.60	1664.00	49920	599040	4000	603040

CUADRO Nº 3 COSTOS DEL SUBPROGRAMA DE ERRADICACIÓN DE LA BRUCELOSIS

HATO LIBRE

	PRUEBA 1	PRUEBA 2	PRUEBA 3	PRUEBA 4	PRUEBA 5
ANIMALES	120	119	118	118	118
COSTO	1440.00	1428.00	1416.00	1416.00	1416.00
MIN.		60.00	60.00	0	0
MAX.		90.00	90.00	0	0

COSTO PRUEBAS	COSTO ELIMINAC.	COSTO TOTAL	TIEMPO DÍAS RANGO
7116	14000.00	2116.00	
			120
			180

HATO CONTROL ERRADICACION

	PRUEBA I	VACUNA	PRUEBA II	VACUNA	PRUEBA 1	PRUEBA 2	PRUEBA 3
ANIMALES	1000	0	1000	0	1000	1000	1000
COSTO	12.00	20.00	12.00	20.00	12.00	12.00	12.00
TOTAL	12000.00	0	12000.00	0	12000.00	12000.00	12000.00
MIN.		0	480.00	0	480.00	60.00	60.00
MAX.		0	480.00	0	480.00	90.00	90.00

COSTO PRUEBAS	COSTO ELIMINAC.	COSTO TOTAL	TIEMPO DÍAS RANGO
6000	11023.62	71023.62	
			1080
			1140

HATO CONTROL INTENSIVO

	PRUEBA I	VACUNA	PRUEBA II	VACUNA	PRUEBA 1	PRUEBA 2	PRUEBA 3
ANIMALES	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
COSTO	12.00	20.00	12.00	20.00	12.00	12.00	12.00
TOTAL	12000.00	20000.00	12000.00	20000.00	12000.00	12000.00	12000.00
MIN.		60.00	480.00	60.00	480.00	60.00	60.00
MAX.		90.00	480.00	90.00	480.00	90.00	90.00

COSTO PRUEBAS	COSTO ELIMINAC.	COSTO TOTAL	TIEMPO DÍAS RANGO
208000	0.00	208000.00	
			1200
			1320

HATO CONTROL VACUNACIÓN

	PRUEBA I	VACUNA	PRUEBA II	VACUNA	PRUEBA 1	PRUEBA 2	PRUEBA 3
ANIMALES	0	1000	0	1000	1000	1000	1000
COSTO	12.00	20.00	12.00	20.00	12.00	12.00	12.00
TOTAL	0.00	20000.00	0.00	20000.00	12000.00	12000.00	12000.00
MIN.		0.00	0.00	365.00	480.00	60.00	60.00
MAX.		0.00	0.00	365.00	480.00	90.00	90.00

COSTO PRUEBAS	COSTO ELIMINAC.	COSTO TOTAL	TIEMPO DÍAS RANGO
76000	0.00	76000.00	
			965
			1025

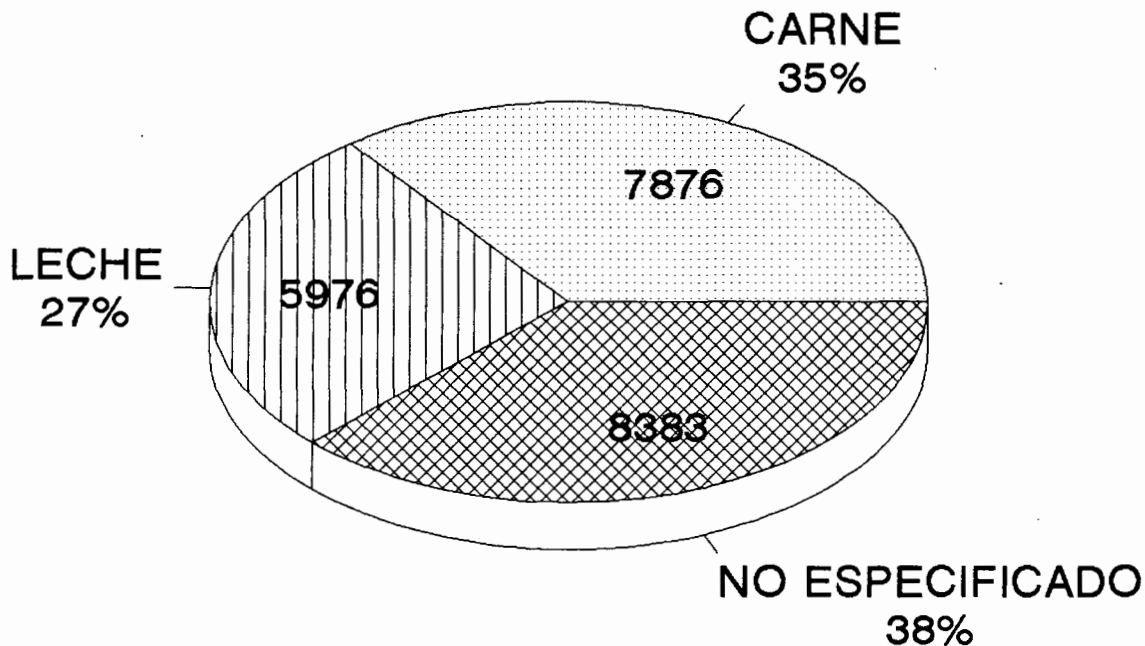
CUADRO N° 4

PRESPECTIVAS DE LA CAMPAÑA

TOTAL DE BOVINOS LECHEROS	5592.00
IDEALMENTE EN PRODUCCIÓN	80
ANIMALES EN PRODUCCIÓN	4473.60
LITROS DE LECHE VACA / DÍA	13.00
LITROS DIARIOS PRODUCIDOS	58156.80
APOYO OFRECIDO POR LITRO	0.04
APOYO DIARIO OBTENIDO	2326.27
APOYO ANUALIZADO	849089.28
PRUEBAS REALIZABLES	70757.44
BOVINOS LIBRES POSIBLES	23585.81
PRUEBAS NECESARIAS	16776.00
SUPERAVIT	6809.81

GRAFICA # 1

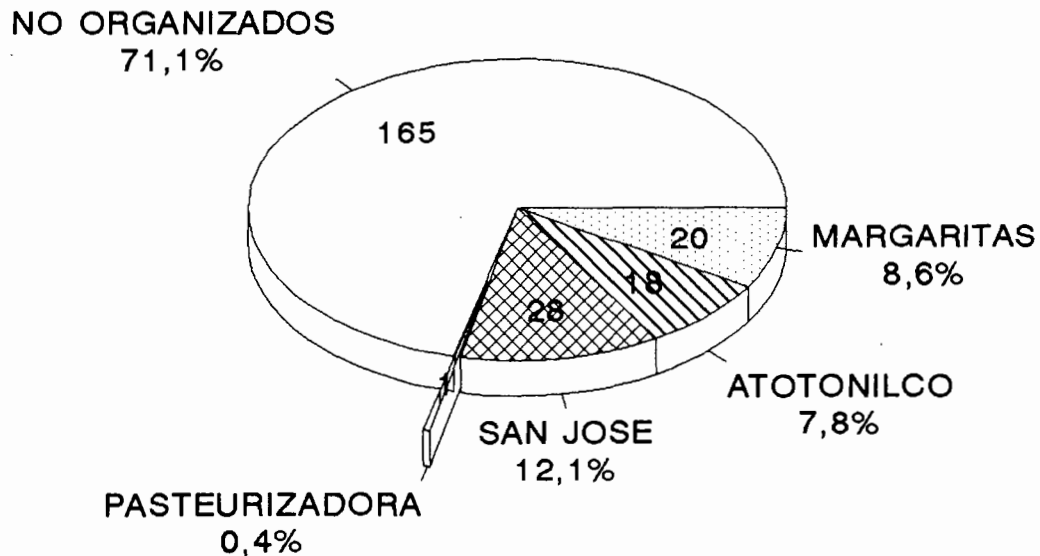
Composición de la Población Bovina por finalidad Zootecnica



Total 22,235

GRAFICA # 2

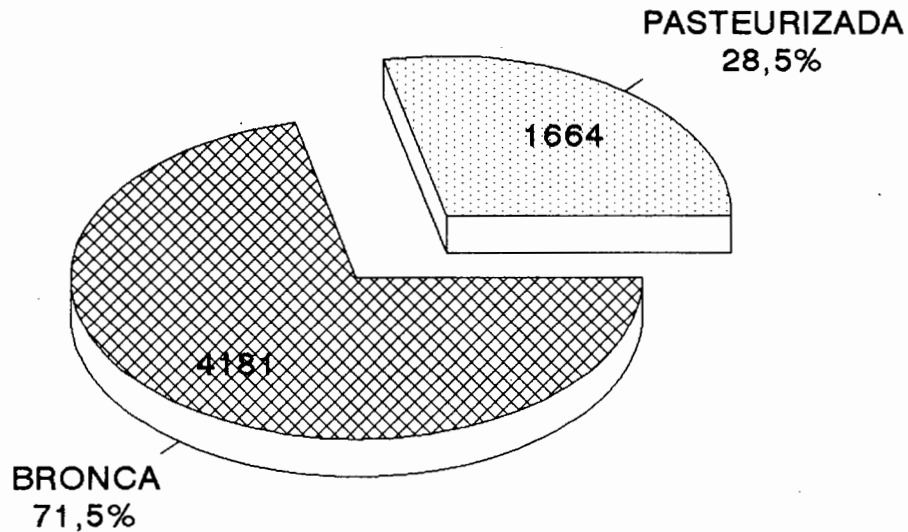
Distribución de los Productores de Leche en el Municipio.



Total 232

GRAFICA # 3

Preferencias en el Consumo de Leche.



Total de litros consumidos al dia 5845

DISCUSIÓN

Los muestreos en ganado lechero han ido progresando en cuanto a número de animales y hatos muestreados, encontrado una prevalencia muy baja de la enfermedad en el municipio (0.1%), al interrogar a los ganaderos cuyos hatos han resultado afectados en mas de la mitad de los casos los animales tenían menos de 6 meses en la explotación y habían sido comprados en municipios de los Altos, principalmente Capilla de Guadalupe y Tepetitlán.

Fue posible constatar que existe una moderada organización en cuanto a los productores lecheros quienes cuentan ya con 3 tanques enfriadores manejados por sociedades constituidas y manejadas por ellos mismos, se cuenta también con una pasteurizadora que compra ocasionalmente parte de la producción de leche de varios productores no organizados.

En lo referente a costos de producción estos son variables dado que existen varias casas comerciales que ofrecen productos de similares características y que los forrajes tienen variaciones dependiendo la temporada del año, de igual manera el precio de la leche tiene variaciones estacionales pero se pudieron obtener parámetros al entrevistar directamente a varios productores.

La mejor opción para erradicar la enfermedad es el Hato Libre esto debido a que en un periodo de tiempo relativamente corto (6 meses), se puede llegar a alcanzar la meta de erradicación de la enfermedad, con una inversión de alrededor de 6,000.0 pesos, lo cual se recuperaría de alguna manera al lograr mejores precios por la leche ya que se alcanzarían los estímulos económicos ofrecidos por el Gobierno Federal y la Iniciativa Privada.

Pese a lo anterior es difícil que la gran mayoría de los ganaderos acepten la Campaña a corto plazo ya que se ha carecido de acciones de concientización que realmente tengan impacto en los productores, no se ofrecen beneficios tangibles y no se han realizado acciones de presión por parte de la SAGAR o SEDER para que los muestreos sean obligatorios para los productores.

CONCLUSIONES

1. - En el municipio de Atotonilco el Alto Jal. Existen 5,592 bovinos especializados en la producción de leche, mas 8,383 bovinos básicamente criollos no especializados que ocasionalmente son utilizados para la producción de leche. El hato lechero municipal esta distribuido principalmente en la zona baja de Atotonilco en donde se localizan 67 productores organizados y más de la mitad de los pequeños productores de leche.
2. - La prevalencia de la brucelosis en el municipio es del 0.1%, que es mucho menor al promedio estatal que se considera es del 0.5%.
3. - La mejor opción para la erradicación de la enfermedad es el de lograr Hatos Libres de manera directa, esto sería autofinanciable si se aplican los apoyos a los productores en las empresas pasteurizadoras y costeable dado la baja prevalencia y el relativo poco tiempo empleado (6 meses) lo que implica que en este período de tiempo el riesgo a la Salud Pública tendria a desaparecer
4. - Se debe de mejorar el sistema de Control de Movilización para evitar siga la entrada de animales brucelosos al municipio y aumentar el número de hatos probados para lograr la erradicación de la enfermedad.

BIBLIOGRAFÍA

1. - Acha P. N. Zoonosis y Enfermedades transmisibles comunes al hombre y los animales, OMS. 2da Edición pp 923
2. - Asociación Ganadera Local de Atotonilco el Alto, Jal. Archivo general. 1995 - 1996, 1996 - 1997
3. - Comisión Estatal para la Erradicación de la Tuberculosis bovina y Brucelosis (COEETB), Boletín Informativo # 1. Año 1, vol 1. Guadalajara, Jal. Julio 1996
4. - El Estado de Jalisco. Periódico Oficial del Estado. Declaración de Interés Público en el estado de Jalisco, todas la medidas preventivas de control y erradicación de la brucelosis y tuberculosis bovina, Guadalajara, Jal. 23 de Septiembre de 1995. pp 2 - 3, Secc 2.
5. - El Ganadero. Diario Informativo de la Unión Ganadera Regional de Jalisco. Convenio suscrito con la compañía Nestlé S.A. de C. V. y COEETB. Guadalajara, Jal. Marzo de 1997. no. 2 año 1. pp 2
5. - Fonseca S. P. Aguilar B. J. L. Caracterización de las explotaciones porcícolas de traspatio en el municipio de Atotonilco el Alto, Jal. Tesis Profesional de Licenciatura. F.M.V.Z. U. de G. Diciembre de 1994. pp 8.
6. - Inspección de Rastro Municipal (antes Inspección de Ganadería). Archivo General 1996 - 1997
7. - Instituto Nacional de Referencia Epidemiológica. Manual de procedimientos de laboratorio. Brucelosis. México D.F. 1996. pp 12 - 16, 23 - 25.
- 8- Jubb K. V. F., Kennedy P.C. Pathology of domestic animales. 4th edition Academic Press Inc. 1993 pp 387 - 401.
9. - Laboratorio de Sanidad Animal Atotonilco. Archivo general de casos 1996 - 1997
10. - México Ganadero. Brucelosis ¿solo abortos? C.N.G. México D.F. no. 422. Abril 1997. pp 18 - 22
11. - Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos/Colegio Nacional de Médicos Veterinarios Zootécnicos de México. Material para actualización técnica en Brucelosis y Tuberculosis bovina. México D.F. 1990. pp 38 - 75
12. - Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Manual de Referencia Diagnóstica. Subdirección de referencia en salud animal. 1981. pp 7 - 8

13. - Secretaría de Agricultura Ganadería y Desarrollo Rural. Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM 007 Z00 1994. Campaña Nacional contra la Brucelosis en los animales. Diario Oficial de la Federación 26 de Enero de 1994

14. - Secretaría de Agricultura Ganadería y Desarrollo Rural. Norma Oficial Mexicana NOM EM 011 Z00 1994 Norma Oficial de Emergencia Campaña Nacional contra la Brucelosis en los animales. Diario Oficial de la Federación 23 de Enero de 1995

15. - Secretaría de Agricultura Ganadería y Desarrollo Rural, Secretaria de Desarrollo Rural, Unión Ganadera Regional de Jalisco. Informe de la II Reunión de Trabajo del Distrito de Desarrollo Rural 6. La Barca, Jalisco. 30 de Agosto de 1995

16. - Secretaría de Agricultura Ganadería y Desarrollo Rural, Colegio Nacional de Médicos Veterinarios Zootecnistas de México. Informe de la reunión de Evaluación de la Campaña contra la Brucella y Tuberculosis en el Distrito de Desarrollo Rural No 6. Atotonilco el Alto, Jal. Julio 3 de 1997.