



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

---

**FACULTAD DE ESTUDIO SUPERIORES  
CUAUTITLAN**

**DETERMINACION DE LA SEROPREVALENCIA DE  
BRUCELOSIS BOVINA EN 56 ESTABLOS DE LA  
CUENCA LECHERA DE TIZAYUCA, HIDALGO.**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA  
P R E S E N T A :**

**MAGDALENA ALVARADO RAMIREZ**

**ASESORES: M.V.Z. RAFAEL PEREZ GONZALEZ  
M.V.Z. ANTONIO VAZQUEZ GARCIA**

**CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEXICO.**

**1997**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



INDEPENDENCIA NACIONAL  
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

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



DEPARTAMENTO DE  
EXAMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

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

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

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

"Determinación de la seroprevalencia de Brucelosis bovina

en 56 establos de la Cuenca Lechera de Tizayuca, Hidalgo"

que presenta la pasante: Magdalena Alvarado Ramírez  
con número de cuenta: 8737757-2 para obtener el TITULO de:  
Médica Veterinaria Zootecnista

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

ATENTAMENTE .

"POR MI FAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlan Izcalli, Edo. de Méx., a 13 de octubre de 1997

PRESIDENTE MVZ. Javier Hernández Balderas  
VOCAL MVZ. Heriberto Contreras Angelen  
SECRETARIO MVZ. Rafael Pérez González  
PRIMER SUPLENTE MVZ. Marco Antonio Mendoza Saavedra  
SEGUNDO SUPLENTE MVZ. Silvano Trejo Núñez

## **DEDICATORIAS**

**A mi hija Melyssa**

**Por ser la bendición más grande que me ha dado Dios y por ser mi mejor motivo de superación día con día. ¡Te amo!**

**A mi esposo José Cervantes**

**Por su ayuda, por el apoyo que me ha brindado, por todo su cariño, por su compañía en los momentos más difíciles y por haberlos compartido siempre juntos.**

**A mi madre Gloria Ramírez Luna**

**Por su enorme fortaleza, por haberme encausado siempre hacia el camino correcto y porque se que puedo contar con su ayuda y su cariño por siempre.**

**¡Gracias por dar luz a mi vida, madre!**

**A mi padre Raúl Alvarado Acevedo**

**Por enseñarme a luchar para alcanzar lo que realmente deseo, por sus enseñanzas y por su apoyo en todo momento.**

**A mis hermanos Emilio, Xóchitl, Sergio y Victoria por toda la ayuda y el apoyo que me han brindado para poder culminar esta meta y con su ejemplo impulsarme a ser mejor cada día.**

**A la Sra. Ma. Elena Ramírez y al Sr. Melesio Cervantes**

**Por haber creído en mí, por brindarme su ayuda incondicionalmente, por todo el cariño recibido y por dejarme compartir su hogar como si fuera el mío. ¡Gracias!**

**A la Sra. Ma. Elena Jasso Rojas**

**Por ayudarme en todo momento y ser mi mejor amiga.**

**A la memoria de mi abuela Isidra Luna**

**Por todo el cariño que nos brindó siempre.**

## **AGRADECIMIENTOS**

**Al M.V.Z. Rafael Pérez González**

**Por haberme asesorado en la realización y culminación de este trabajo.**

**al M.V.Z Antonio Vázquez García**

**Por su asesoría, por todo el apoyo para realizar este trabajo y además por brindarme su amistad.**

**A mis Sinodales**

**Por su paciencia en la revisión de este trabajo y por todos los consejos que me brindaron.**

**Al M.V.Z. Guadalupe Doset Durán**

**Por su apoyo bibliográfico y por toda la ayuda recibida.**

**Al M.V.Z. Gustavo Rodríguez Trejo**

**Por su apoyo en la parte estadística, por sus sabios consejos y por ser un gran amigo.**

**Al M.V.Z Carlos Manzano Cañas**

**Por toda su asesoría**

**A todo el personal que labora en el Departamento de Sanidad Animal, por su ayuda.**

**A Malena, Memo y Mañanita**

**Por su apoyo, su amistad y su cariño**

**A Tere y Carlitos**

**Por ayudarme siempre, por sus sonrisas y por todo el cariño que me han brindado.**

**A Manuel, Seleno, Yoselin y Manuelito**

**Por su apoyo y cariño.**

**A todas las personas que de alguna forma colaboraron en la realización de este trabajo y me impulsaron siempre a seguir adelante. ¡Muchas Gracias!.**

## INDICE

I. RESUMEN. ....	1
II. INTRODUCCION. ....	2
III. JUSTIFICACION. ....	15
IV. OBJETIVO . ....	16
V. MATERIAL Y METODOS. ....	17
VI. RESULTADOS . ....	20
VII. DISCUSION. ....	32
VIII. CONCLUSIONES. ....	34
IX. BIBLIOGRAFIA . ....	36
X. APENDICE . ....	42

## I. RESUMEN

### DETERMINACIÓN DE LA SEROPREVALENCIA DE BRUCELOSIS BOVINA EN 56 ESTABLOS DE EL COMPLEJO AGROPECUARIO INDUSTRIAL DE TIZAYUCA, HIDALGO (C.A.I.T.).

El estudio del presente trabajo se basa en la determinación de la seroprevalencia de brucelosis bovina, a través de las pruebas de tarjeta (pba, tamiz) y fijación de complemento en hembras vacunadas y revacunadas con un muestreo prevacunacional y tres muestreos posvacunales a los 13, 17 y 22 meses respectivamente (durante 1995 y parto de 1996), para lo cual se seleccionaron 56 hatos de la cuenca lechera de Tizayuca, Hidalgo; tomando como base sus antecedentes de Brucelosis.

Al analizar los resultados, mediante la prueba de Fijación de Complemento, notamos que no existe una correlación entre el número de animales evaluados y el de animales positivos en cada uno de los muestreos, debido a que el número de animales evaluados va disminuyendo y se incrementa el total de animales seropositivos, con prevalencias de 0.32% en el muestreo prevacunacional, 0.95% en el primer muestreo posvacunacional, 1.20% en el segundo muestreo y 0.91% en el tercer muestreo posvacunacional. Obteniéndose una prevalencia promedio de los cuatro muestreos realizados de 0.85%, considerándose una baja prevalencia.

El análisis estadístico basado en las pruebas de homogeneidad  $\chi^2$  y la prueba de hipótesis de dos proporciones, determinaron que existe evidencia altamente significativas para asegurar que la proporción de animales positivos, sospechosos y negativos es diferente en los muestreos realizados ( $p < .01$ ).

En este trabajo, la revacunación de hembras adultas con cepa 19 en dosis reducida, no disminuyó la frecuencia de brucelosis bovina en el Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca, Hidalgo. Por lo tanto, es necesario dar continuidad a estas evaluaciones y hacer notar la importancia que deben tener los programas de control del 100% de los hatos de esta cuenca.. con el objeto de lograr la posterior erradicación de la enfermedad.

## II. INTRODUCCION .

La brucelosis es una enfermedad infectocontagiosa de origen bacteriano que afecta tanto al humano como a diferentes especies de animales domésticos, esta enfermedad tiene una amplia distribución mundial. En México son excepcionales los lugares en donde no se presenta, considerándose una de las principales zoonosis que afectan a nuestro país, existiendo una prevalencia estimada del 10% en el Estado de México así como Sinaloa, Nayarit y Nuevo León, en los demás Estados la prevalencia estimada es variable como se observa en la figura #1. (17,18,41,44,47)

La importancia económica que representa la brucelosis está dada por las pérdidas que ocasiona en los animales productores, al causar abortos, infertilidad, esterilidad, muerte de terneras, baja en la producción de leche de 10-20% e interrupción de los programas genéticos, depreciación de los animales enfermos y retraso del crecimiento entre otros. Aunado lo anterior a los grandes trastornos que ocasiona en humanos infectados. (14,15,17,44)

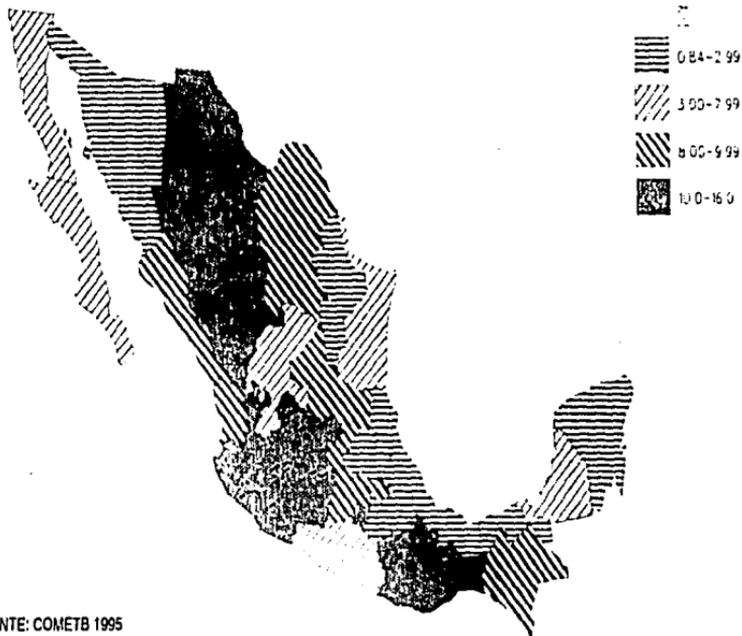
Para América Latina se estiman alrededor de 600 millones de dólares al año; en México se han calculado 640,000 dólares/ anuales. (22,46,47)

La importancia en la salud pública radica en que la brucelosis es principalmente una enfermedad ocupacional de obreros pecuarios, personal de mataderos, carniceros, personal de laboratorios y médicos veterinarios, pero también afecta a grupos poblacionales de bajo riesgo, debido al consumo de leche o productos lácteos crudos o deficientemente cocidos. (38)

# BRUCELOSIS EN BOVINOS LECHEROS

PREVALENCIA ESTIMADA

1992



FUENTE: COMETB 1995

Por el gran impacto económico que representa para la ganadería y por ser una enfermedad perteneciente al grupo de las zoonosis, se justifican ampliamente todas las acciones a favor de el control y erradicación de este padecimiento.(23,37,47)

Se considera que esta enfermedad tiene una amplia distribución mundial. Sin embargo, en algunos países los programas de control y erradicación que se han venido desarrollando, han permitido su eliminación total, como es el caso de Inglaterra, Noruega, Suecia, Dinamarca, Finlandia, Checoslovaquia y Canadá; o bien reducir considerablemente su incidencia, como lo es Japón, Nueva Zelanda, Australia, Alemania y Estados Unidos.(18,39,44,46)

#### **CARACTERISTICAS DE LA ENFERMEDAD.**

**ETIOLOGIA:** Los microorganismos del género *Brucella* tienen forma cocobacilar, tinción gram negativa, tamaño de 0.5 a 0.7 micras, carecen de cápsula y esporas, no tienen flagelo. *B. abortus*, *B. melitensis*, *B. suis* y *B. neotomae* presentan una morfología de cepas lisas, mientras que *B. ovis* y *B. canis* se conocen como cepas rugosas. Estos microorganismos requieren CO<sub>2</sub> para su crecimiento, son aerobios estrictos, se desarrollan bien en medios líquidos y sólidos como: triptosa, tripticasa soya, brucela albimi y medios a base de infusión de papa. Los miembros del género *Brucella* poseen envoltura celular, un espacio periplásmico que contiene el péptido glicano y una membrana citoplasmática. (17,18,35,39,40,44)

**VIRULENCIA:** Parece ser que la virulencia de la enfermedad está dada por el metabolismo de la bacteria dentro de la célula fagocítica y por su extraordinaria infectividad. Así mismo, se sabe que el factor que actúa como exotoxina es su cubierta, particularmente el lipopolisacárido (LPS). (40)

**ANTIGENICIDAD:** Estructuralmente la bacteria consta de una pared celular que a su vez se divide en una membrana citoplasmática y una membrana externa, la cual contiene varias proteínas y un lipopolisacárido (LPS) que es el antígeno inmunodominante de superficie y otros antígenos principales. La respuesta inmune frente a los antígenos bacterianos, es debida en gran parte a la localización de dichos antígenos, su estructura y su función. (37, 40)

Con relación a la estructura antigénica de las brucelas, se sabe que existen dos antígenos principales en las cepas lisas, las cuales se conocen como antígenos A y M, siendo estos residuos formados de polihidroxiamino, presente en el lipopolisacárido (LPS) de *B. abortus*. (37)

Los lipopolisacáridos de la membrana externa y las proteínas juegan un papel importante como determinantes antigénicos en la infección brucelosa induciendo tanto inmunidad celular como humoral. (40)

**TRANSMISION Y PATOGENIA:** Los animales infectados eliminan brucelas a través de diversas secreciones como leche, exudados vaginales y orina. Los fetos expulsados, así como las placentas y líquidos placentarios son productos altamente

contaminados, que representan serios focos de infección para el resto de los animales que integran el hato. (6,17,39)

Las copas del género *Brucella* son agentes altamente invasivos, capaces de penetrar a través de las mucosas; nasal, bucofaríngea, conjuntival y urogenital; penetran además por el epitelio del canal galactóforo y al parénquima de la glándula mamaria. La piel erosionada es una vía propicia para el ingreso de estas bacterias, pero además se ha sugerido la posibilidad de que penetren vía piel intacta. Sin embargo, la principal vía de entrada, es la oral, cuando los animales ingieren alimentos contaminados. (6, 17, 18, 39)

Una vez superada la primera barrera de defensa, las brucelas son ingeridas por fagocitos del grupo de los polimorfonucleares, los cuales propician su avance vía linfática, hasta llegar a ganglios regionales, puede diseminarse mediante una fase de bacteremia, la que propicia la localización posterior de las brucelas en ganglios linfáticos distantes al sitio de entrada, o bien en bazo, hígado, glándula mamaria, genitales y en fetos en caso de afectar hembras gestantes. La presencia de oritritol en úteros grávidos favorece la multiplicación de las brucelas, causando la muerte y expulsión de el feto. (4, 6, 18, 39)

El período de incubación de la brucelosis es variable, desde unos días a varios meses, pero excepcionalmente supera los seis meses, la incapacidad de detectar animales infectados en períodos de incubación es el problema más grave en la persistencia de la infección en los establos y de la diseminación de la misma hacia otras instalaciones. (6,21,37)

**SIGNOS CLINICOS:** Los signos clínicos son dependiendo de el estado inmune de los animales. Cuando entra la infección a un hato susceptible, se desencadena una serie de abortos y una caída en los índices de fertilidad. Posteriormente los abortos son comunes, pero la infección se vuelve crónica y tiende a persistir por varios años sin que haya signos clínicos aparentes, los abortos generalmente se producen en el cuarto mes de gestación, pero puede ocurrir en cualquier periodo. En algunos animales los abortos se pueden repetir en 2 y hasta 3 ocasiones mientras que en otros nunca se llega a presentar. Los abortos se acompañan con retención placentaria y otros signos como los son: metritis, artritis, pérdida de peso, cojera y ocasionalmente bronquitis con tos. Los toros, son sumamente resistentes, cuando la infección se establece, llega a causar cuadros severos de epididimitis, orquitis y vesiculitis. (4,6,12,39,44)

**DIAGNOSTICO:** Debido al carácter crónico de este padecimiento y al hecho de que los animales pueden estar eliminando al microorganismo en diversas secreciones, aún en ausencia de signos clínicos aparentes, es necesario recurrir a los laboratorios para establecer el diagnóstico oportunamente. (17)

El principal objetivo de el diagnóstico de laboratorio de la brucelosis es identificar a los animales infectados, pero probablemente la brucelosis cuenta con más pruebas de diagnóstico que ninguna enfermedad. (6,31,33)

**Algunos de los problemas involucrados con el diagnóstico de la brucelosis son:**

1. Los períodos de incubación.
2. Existencia de infecciones latentes.
3. Reacciones falsas positivas causadas por la vacunación, así como por antígenos heteroespecíficos.
4. Reacciones falsas negativas.
5. Procedimientos complejos. (31,33)

El diagnóstico de brucelosis en bovinos, se debe realizar, con muestras de suero sanguíneo, leche, líquidos corporales y muestras de tejido, mediante pruebas inmunológicas, estudios bacteriológicos u otros que sean autorizados por la Secretaría. (6,39,40,41)

Las pruebas inmunológicas establecidas por la Comisión y efectuadas por el personal oficial son: prueba de tarjeta, rivanol, fijación de complemento y prueba de anillo en leche. (40,41)

La infección por brucelas induce respuestas inmunológicas y mediadas por células; estableciendo que los isotipos inmunoglobulínicos presentes en concentraciones serológicamente significativas en el suero de ganado vacuno son las IgG1, IgG2, IgM e IgA. (11,28,33)

Los bovinos vacunados con *Brucella abortus* cepa 19 producen una respuesta de anticuerpos sanguíneos en las clases IgM e IgG. Las IgG declinan rápidamente y desaparecen antes que las IgM. Los animales infectados por cepas virulentas de

*Brucella abortus* también producen anticuerpos IgM o IgG, pero en éstos las IgM disminuyen y tienden a desaparecer, en tanto que las IgG persisten generalmente, mientras que existe la infección. La presencia de anticuerpos IgG en animales no vacunados, se correlaciona generalmente con un estado de infección. Su persistencia "en animales vacunados con la cepa 19" depende del tiempo transcurrido entre vacunación y sangría.(21)

Todos los métodos serológicos que se utilizan para identificar anticuerpos contra *Brucella abortus* tienen defectos, debidos a la incapacidad de algunos subtipos, en especial IgG1, para producir reacciones secundarias de aglutinación. Los anticuerpos que persisten en niveles bajos después de la vacunación, tienden a pertenecer al isotipo IgM. Así, se han hecho grandes esfuerzos para modificar las pruebas tratando de aumentar los efectos de IgG1 y al mismo tiempo disminuir los efectos de la IgM. (21,45)

Es importante considerar que la magnitud y duración de la respuesta inmunológica se ve afectada por factores como la virulencia de la cepa infectante, la cantidad de inóculo, edad, sexo, gestación, especie y estado general de el huésped. (28, 33, 35)

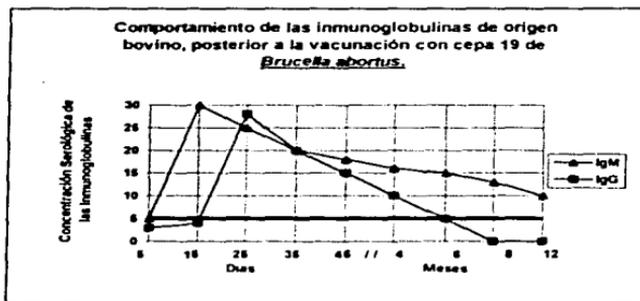
En las becerras vacunadas con *Brucella abortus* cepa 19, la respuesta de anticuerpos es de la clase IgM e IgG, donde las IgM se pueden detectar desde los 5 y 7 días post-vacunales, alcanzando su pico entre los 13 y 21 días. Después disminuye, pero sin desaparecer totalmente durante 5 ó 6 meses. Las IgG se forman simultáneamente o un poco más tarde, entre los 14 y 21 días posteriores a la vacunación, donde la IgG1 supera la concentración de la IgG2, alcanzando su máxima

concentración entre los 28 y 42 días. Posteriormente entre los 3 y 6 meses las concentraciones serológicas de IgG disminuyen a valores insignificantes desde el punto de vista diagnóstico, prevaleciendo anticuerpos residuales del tipo IgM. Es muy generalizada la opinión de que la producción sostenida de IgG es característica de la infección crónica y la producción de inmunoglobulinas del isotipo IgM, persiste en los animales inmunizados con la cepa 19 de *Brucella abortus*. (11,28)

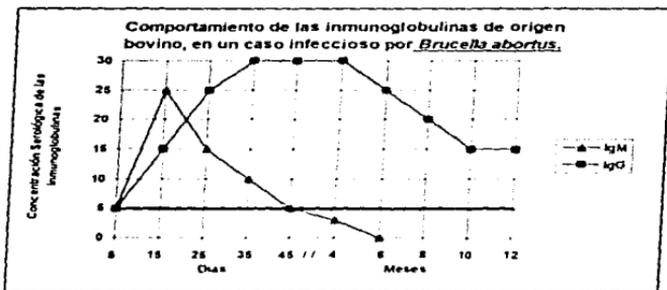
En la gráfica No. 1 se esquematiza el comportamiento de las inmunoglobulinas en su nivel diagnóstico a través del tiempo posterior a la vacunación con *Brucella abortus* cepa 19.

En la gráfica No. 2 se esquematiza el comportamiento de las inmunoglobulinas en un caso infeccioso por *Brucella abortus*.

GRAFICA No. 1



GRAFICA No. 2



En hatos inmunes revacunados, se observa una reacción característica de memoria inmunológica: títulos elevados de anticuerpos, detectables a partir de los 8-10 días post-inoculación, descenso rápido de los mismos, en un lapso no mayor de 90 días. En hatos seronegativos sin antecedentes de vacunación se observó la aparición de animales con títulos altos por largos periodos, incluso más allá de los 12 meses posvacunación. (13)

La prueba de tarjeta es un instrumento de gran valor como prueba presuntiva. Los resultados negativos se pueden considerar como definitivos con este método, pero los sueros que resultan positivos deben someterse a otro examen para confirmar el estado positivo del animal. La prueba de fijación de complemento es más recomendable para utilizarse en combinación con la de tarjeta, ya que pocas veces da reacciones no

específicas y es útil para diferenciar los títulos de vacunación en las vacas, de aquellos debidos a infección, ya que el anticuerpo fijador del complemento predominante es IgG de tipo 1. Esta prueba detecta anticuerpos producidos por la vacuna cepa 19 de *Brucella abortus* hasta 6 meses después de la vacunación, no así las pruebas de soroaglutinación que continúan detectándola durante más tiempo. En animales con infección crónica los niveles de anticuerpos tienden a disminuir con las pruebas de soroaglutinación, mientras con las pruebas de fijación de complemento, los niveles diagnóstico persisten durante mucho tiempo. (6, 11,17, 34)

Se puede utilizar una prueba de ELISA bien estandarizada, que percibe los anticuerpos de los cuatro isotipos principales en concentraciones relativamente bajas. (45)

Por último, hay que hacer notar que el ganado infectado puede, a veces, tener títulos bajos de anticuerpos, y en algunas ocasiones el único isotipo presente puede ser IgM. Por esta razón, es esencial que las pruebas serológicas para brucelosis se interpreten con precaución y en conjunto con un análisis cuidadoso de los datos de campo. (45)

**PREVENCION Y CONTROL:** La prevención de la brucelosis animal juega un papel de radical importancia en forma general, por las zoonosis y las pérdidas económicas que representa, ya que afecta en gran escala el nivel económico-sanitario de cualquier país. (28,30,33)

Las vacunas tienen un papel muy importante en el control de la brucelosis, limitando su difusión y reduciendo su impacto económico, ya que esta enfermedad se puede controlar en un período de cinco años si vacunamos a toda la becerrada y eliminamos a las vacas seropositivas, además de la aplicación de medidas higiénicas adecuadas. (4)

La vacunación de animales adultos con dosis estándar no se ha autorizado ni practicado a nivel oficial, por la persistencia de los anticuerpos posvacunales, que puede interferir en el diagnóstico y dificultar la ejecución de programas de control y/o erradicación. La vacunación de animales adultos es un método práctico, económico y eficiente para reducir la brucelosis en grandes poblaciones de ganado eliminando los positivos, pre y post-vacunación; aunque hasta el presente se desconoce la inmunidad y la duración conferida por la dosis reducida. (21)

La vacuna con cepa 19 disminuye acentuadamente la incidencia de abortos, pero no se disminuye con ello el nivel de infección. Aún con el programa de vacunación generalizada habrá focos de infección que se perpetúen indefinidamente. (6)

La cepa 19 de *Brucella abortus* es estable y posee escasa virulencia. (6) La vacunación debe realizarse a los 4-6 meses de edad, aunque se puede hacer a más edad, lo que puede interferir con el diagnóstico y en casos de vacas gestantes puede inducir abortos. (4, 6, 18)

Alton, et. al. demostraron que vacas gestantes pueden ser vacunadas efectivamente, por vía subcutánea con una dosis de vacuna cepa 19, conteniendo

aproximadamente (3x10 a la 9 ) organismos, sin interferencia con las pruebas serológicas subsecuentes o la inconveniencia resultante de la infección persistente de cepa 19.(2)

En 1976, Nicoletti describió un método para la vacunación de hembras mayores de 6 meses, incluso gestantes, con la vacuna cepa 19, pero empleando un número considerablemente inferior de bacterias vivas, por lo que se le ha llamado "vacuna con dosis reducida", este procedimiento representa una buena herramienta para la prevención de la enfermedad en zonas de elevada prevalencia.(17 ,18)

Algunas ventajas de este nuevo método son:

- Inmunidad rápida del hato.
- Menos reacciones posvacunales.
- Rápida disminución de anticuerpos posvacunales (tienden a desaparecer en los ocho meses posteriores a la vacunación).
- No se producen abortos en hembras gestantes.
- Si se emplea la vacuna en un programa en el que se incluya el sacrificio de reproductores, el control de la enfermedad se logra a corto plazo.
- Las becerras vacunadas con dosis reducida logran una inmunidad similar a la que les confiere la vacunación normal. (6,17,30)

### III. JUSTIFICACION

Por lo tanto, se considera de suma importancia el análisis de las evaluaciones periódicas del programa de medicina preventiva de la cuenca, siendo un apoyo para este fin la determinación de la prevalencia de vacas seropositivas.

#### IV. OBJETIVO

Determinación de la seroprevalencia de brucelosis bovina en 56 establos del Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca (CAIT); a través de las pruebas de tarjeta y fijación de complemento en hembras vacunadas y rovacunadas, con un muestreo prevacunal y tres muestreos posvacunales, (durante 1995 y parte de 1996).

## V. MATERIAL Y METODOS

El Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca (CAIT), se encuentra localizado al sur del estado de Hidalgo, en el Municipio de Tizayuca, en las coordenadas 19°51'25" latitud norte y 98°59'8" longitud oeste, con un clima BS1 Kw (según Köppen, tipo semiseco, templado con lluvias en verano), una precipitación pluvial anual de 624.9 mm y una temperatura media anual de 16.3 °C. (43)

El Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca (CAIT), fué creado en 1976, teniendo como objetivo la descentralización de las explotaciones lecheras del Distrito Federal para resolver así las dificultades que los establos ocasionaban, destacándose los graves problemas de salud pública y la evasión de las reglamentaciones sanitarias, fiscales, laborales y de comercio. (13,23,46,47)

Esta cuenca, durante el primer trienio de operaciones, acusó graves problemas de brucelosis en el ganado, registrándose prevalencias por hato de hasta 39.47%, por lo que desde 1983 se estableció un programa de control, éste consiste en la inmunización de becerras de entre 3 y 6 meses de edad con la vacuna de *Brucella abortus* cepa 19 dosis completa y la vacunación a vaquillas de reemplazo provenientes de otros lugares (Estados Unidos, Canadá o del interior de la República mexicana) se realiza con el mismo biológico en dosis reducida y previo muestreo serológico se eliminan los reactores positivos al diagnóstico con las pruebas de tarjeta y fijación de complemento. En 1991 se perdió la continuidad del programa debido al término del fideicomiso, y cada propietario tomó las decisiones de salud de su hato y a partir de este año se observa un

incremento en la seroprevalencia a brucelosis, por lo que se decidió revacunar al ganado adulto con dosis reducida a una concentración de  $3 \times 10$  a la  $9 \text{ UFC}/2 \text{ ml}$  (dosis). (12,\*)

Se recurrió a los expedientes y la consulta de los resultados de Brucela de cada estable de el CAIT y se obtuvo la información del muestreo prevacunado, de las fechas de vacunación contra *Brucella abortus* y de los tres muestreos serológicos postvacunales de 56 establos; siendo el primer muestreo en promedio a los 13 meses, el segundo a los 17 meses y el tercero a los 22 meses postvacunación.

Los animales de los 56 establos evaluados que resultaron seropositivos en el muestreo prevacunado, fueron eliminados.

Se revacunaron hembras serológicamente negativas, no gestantes y gestantes; estas últimas en diferentes estadios de gestación.

La vacuna utilizada se constató en el laboratorio para conocer la concentración de brucelas viables por mililitro. Se administraron 2 ml. por animal a una concentración de  $3 \times 10$  a la  $9 \text{ UFC}/\text{dosis}$ .

Se utilizó la prueba de tarjeta (prueba tamiz) para diferenciar animales positivos y negativos; los animales que resultaron positivos se les realizó la prueba de fijación de complemento, aplicando el siguiente criterio: animales con títulos 1:10 se dieron como negativos, animales con títulos de 1:20 se dieron como sospechosos, y animales con títulos mayores a 1:20 se dieron como positivos a la prueba de fijación de complemento.

Las muestras se tomaron por venopunción de la vena coccígea, utilizando tubos y agujas vacutainer; los tubos se identificaron con el número de la vaca y número del establo; se hizo una relación de éstos y fueron enviados al Centro Nacional de Diagnóstico en Salud Animal, ubicado en Sta. Ana Tecámac, Edo. de México para la realización de las pruebas de tarjeta y fijación de complemento.

Una vez que se recopiló la información, ésta se agrupó de la siguiente manera: total de bovinos de los 56 establos muestreados, total de vacas por establo, separación de animales negativos y positivos a cada una de las diluciones de fijación de complemento, determinando el porcentaje en cada uno de los establos.

Se determinó la prevalencia de brucelosis en el periodo evaluado mediante la fórmula citada por Ahlbom, Mahon, Morton, SAGDR.(1, 28, 30, 43)

Los resultados fueron analizados estadísticamente mediante la aplicación de la prueba de homogeneidad  $\chi^2$  y la prueba de hipótesis de dos proporciones.

## VI. RESULTADOS

En el cuadro #1 se resume la información obtenida en el muestreo prevacunado y los tres muestreos posteriores a la revacunación de *Brucella abortus* con copa 19 en dosis reducida, de los 56 establos evaluados.

Donde observamos que el número de animales en estudio fué disminuyendo; en el muestreo prevacunado se evaluaron 13,299 animales, en el primer muestreo posvacunal se tomaron 12,022 muestras y en el segundo y tercer muestreo posterior a la vacunación fueron 11,413 y 11,361 animales respectivamente, a pesar de que en cada uno de los muestreos fueron evaluados los mismos 56 establos.

En este mismo cuadro se aprecia que en el primer y segundo muestreos posteriores a la revacunación, el número de animales positivos a la prueba de tarjeta fue de 2,034 y 1,813 respectivamente, el cual aumentó significativamente en relación al muestreo previo a la revacunación donde sólo eran 430 animales y en el tercer muestreo el número de animales positivos a tarjeta disminuye a 1,160.

Un comportamiento similar se evidencia al analizar los resultados que arroja la prueba de fijación del complemento. Por lo tanto, podemos notar que no existe una correlación entre el número de animales evaluados y el de los animales sospechosos y positivos que se ven aumentados en el primer y segundo muestreo posterior a la revacunación. Posteriormente, el número de animales sospechosos y positivos declina en el tercer muestreo.

Esto resulta muy significativo tomando en cuenta que todos los animales que resultaron positivos en el muestreo previo a la vacunación fueron eliminados. Pero en los muestreos posteriores a la vacunación sólo fueron eliminados algunos de los animales que resultaron positivos, y otros permanecieron dentro de los establos hasta el tercer muestreo posvacunal, pudiendo ser esto un importante foco de infección. Esto lo

resumimos brevemente en el cuadro #4 y en la gráfica #2 donde observamos el resumen de la incidencia de Brucelosis bovina.

Se resumen los resultados obtenidos a la prueba de fijación de complemento en el muestreo previo y los tres posteriores a la revacunación con cepa 19 de *Brucella abortus* en dosis reducida en el cuadro #2. Dónde también se observa que el total de muestras va disminuyendo en cada uno de los muestreos. En éste cuadro se presenta el total de animales negativos, sospechosos y positivos con su correspondiente porcentaje de seroprevalencia, donde existe un notable incremento en el número de animales sospechosos los cuales para el muestreo previo a la vacunación sólo eran 24 en el primer muestreo posvacunación eran 93, en el segundo 153 animales y en el tercer muestreo éstos valores tienden a disminuir a 55 muestras.

Al evaluar el total de animales positivos en cada uno de los muestreos se observa un comportamiento similar, 43 animales positivos en el muestreo previo; 114, 137 y 103 animales positivos en los tres muestreos posteriores a la vacunación.

En el cuadro #3 y gráfica #1 se resumen los porcentajes de la seroprevalencia de Brucelosis bovina de los 56 hatos evaluados, encontrándose para el muestreo prevacunacional 0.32% y para los tres muestreos posteriores a la vacunación 0.95%, 1.20% y 0.91% respectivamente de seroprevalencia.

La gráfica #3 presenta el total de animales evaluados en los cuatro muestreos y se nota que éste total va disminuyendo a cada muestreo.

La gráfica #4 nos muestra el número de animales positivos a la prueba de tarjeta, donde observamos que en el muestreo prevacunacional este valor es muy bajo 430 animales, en cambio, en el primer muestreo postvacunacional los animales positivos aumentan a 2034 para luego disminuir en el segundo y tercer muestreos a 1813 y 1160 animales muestreados.

Se observa en las gráficas #5, #6, #7 y #8 los títulos obtenidos en la prueba de fijación del complemento en cada una de sus diluciones, pero sin representar el valor de N5 (animales negativos a la dilución 1:5) , para poder observar mejor los títulos obtenidos en cada uno de los muestreos realizados.

Se resume el total de animales negativos, sospechosos y positivos a la prueba de Fijación de complemento en el muestreo previo a la revacunación y los tres muestreos subsecuentes en las gráficas #9, #10 y #11, donde observamos gráficamente los resultados obtenidos en el cuadro número dos.

Al realizar el análisis estadístico (prueba de homogeneidad  $\chi^2$ ) para probar si la proporción de animales positivos, sospechosos y negativos se presenta en forma homogénea en todos los muestreos realizados, se encontró que existe evidencia altamente significativa para asegurar que la proporción de animales positivos, sospechosos y negativos es diferente en los muestreos realizados ( $P < .01$ ).

Un análisis estadístico basado en la prueba de hipótesis de 2 proporciones, determina que existe evidencia altamente significativa para afirmar que la proporción de animales positivos en el primer muestreo postvacunal es mayor que en el muestreo prevacunacional ( $P < .01$ ).

CUADRO No.1

**RESUMEN DE RESULTADOS OBTENIDOS CON LAS PRUEBAS DE TARJETA Y F. C. EN EL MUESTREO PREVACUNAL Y EN LOS TRES MUESTREOS POSTERIORES A LA REVACUNACIÓN CON CEPA 19 DE *Brucella abortus* EN DOSIS REDUCIDA**

TOTAL DE MUESTRAS	POSITIVOS TARJETA	MUESTREO SEROLOGICO PREVIO VACUNACION BRUCELA				
		N10	FIJACION DE COMPLEMENTO			
			*10	*20	*40	*=40
13299	430	338	23	24	11	32
%	3.23	2.54	0.17	0.18	0.08	0.24

**V A C U N A C I O N**

**PRIMER MUESTREO DESPUES DE LA VACUNACION**

Intervalo entre la vacunación y el primer muestreo posvacunal 13 meses

TOTAL DE MUESTRAS	POSITIVOS TARJETA	FIJACION DE COMPLEMENTO							
		N5	*5	*10	*20	*40	*80	*160	*320
12022	2034	1315	284	228	93	44	19	23	28
%	16.92	10.94	2.36	1.90	0.77	0.37	0.16	0.19	0.23

**SEGUNDO MUESTREO DESPUES DE LA VACUNACION**

Intervalo entre la vacunación y el segundo muestreo posvacunal 17 meses

TOTAL DE MUESTRAS	POSITIVOS TARJETA	FIJACION DE COMPLEMENTO							
		N5	*5	*10	*20	*40	*80	*160	*320
11413	1813	1010	230	290	153	54	25	18	40
%	18.59	8.85	2.02	2.54	1.34	0.47	0.22	0.16	0.35

**TERCER MUESTREO DESPUES DE LA VACUNACION**

Intervalo entre la vacunación y el tercer muestreo posvacunal 22 meses

TOTAL DE MUESTRAS	POSITIVOS TARJETA	FIJACION DE COMPLEMENTO							
		N5	*5	*10	*20	*40	*80	*160	*320
11361	1160	719	161	114	55	29	30	19	25
%	10.21	6.33	1.42	1.00	0.48	0.26	0.26	0.17	0.22

NOTA: N5 Y N10 animales que resultaron negativos a la dilución 1:5 y 1:10

\* Animales positivos a las diferentes diluciones 1:5, 1:10, 1:20, 1:40, 1:80, 1:160 y 1:320

CUADRO No. 2

**RESUMEN DE RESULTADOS OBTENIDOS A LA PRUEBA DE F.C. EN EL  
MUESTREO PREVACUNAL Y EN LOS TRES MUESTREOS POSTERIORES  
A LA REVACUNACION CON CEPA 19 EN DOSIS REDUCIDA**

<b>MUESTREO SEROLOGICO PREVIO VACUNACION</b>						
Total muestras	Negativos	%	Sosp.	%	Positivos	%
13299	13232	99.50	24	0.18	43	0.32

<b>PRIMER MUESTREO DESPUES DE LA VACUNACION</b>						
Total muestras	Negativos	%	Sosp.	%	Positivos	%
12022	11815	98.28	93	0.77	114	0.95

<b>SEGUNDO MUESTREO DESPUES DE LA VACUNACION</b>						
Total muestras	Negativos	%	Sosp.	%	Positivos	%
11413	11123	97.46	153	1.34	137	1.20

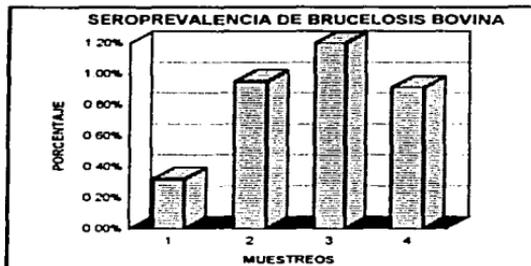
<b>TERCER MUESTREO DESPUES DE LA VACUNACION</b>						
Total muestras	Negativos	%	Sosp.	%	Positivos	%
11361	11203	98.61	55	0.48	103	0.91

CUADRO 3

**RESUMEN DE LA SERO PREVALENCIA DE BRUCELOSIS BOVINA EN EL MUESTREO PREVACUNAL Y LOS EN LOS TRES MUESTREOS POSTERIORES A LA REVACUNACION CON CEPA 19 EN DOSIS REDUCIDA**

MUESTREO SEROLOGICO PREVIO VACUNACION	0.32%
PRIMER MUESTREO DESPUES DE LA VACUNACION	0.95%
SEGUNDO MUESTREO DESPUES DE LA VACUNACION	1.20%
TERCER MUESTREO DESPUES DE LA VACUNACION	0.91%

GRAFICA No. 1

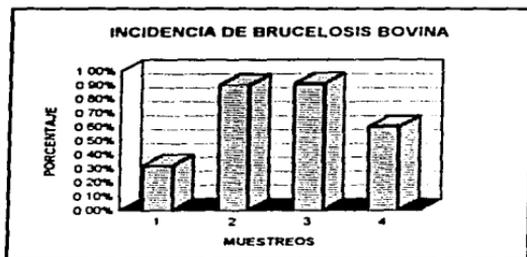


CUADRO 4

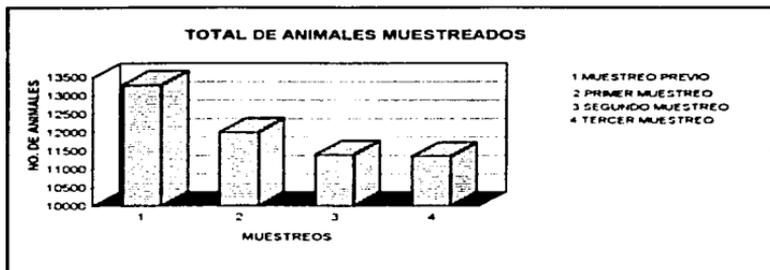
**RESUMEN DE LA INCIDENCIA DE BRUCELOSIS BOVINA EN EL MUESTREO  
PREVACUNAL Y EN LOS TRES MUESTREOS POSTERIORES A LA  
REVACUNACION CON CEPA 19 D.R.**

1. MUESTREO SEROLOGICO PREVIO VACUNACION	0.32%
2. PRIMER MUESTREO DESPUES DE LA VACUNACION	0.90%
3. SEGUNDO MUESTREO DESPUES DE LA VACUNACION	0.91%
4. TERCER MUESTREO DESPUES DE LA VACUNACION	0.60%

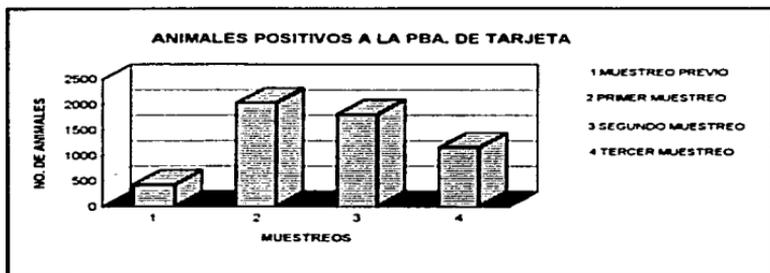
GRAFICA No. 2



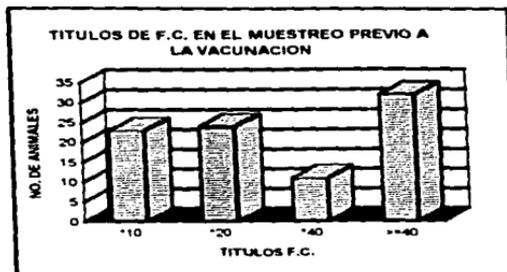
GRAFICA No. 3



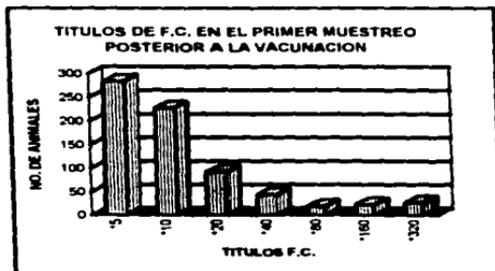
GRAFICA No. 4



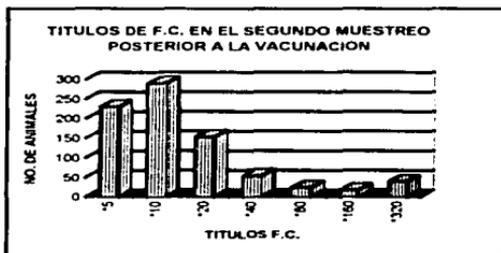
GRAFICA No. 5



GRAFICA No. 6



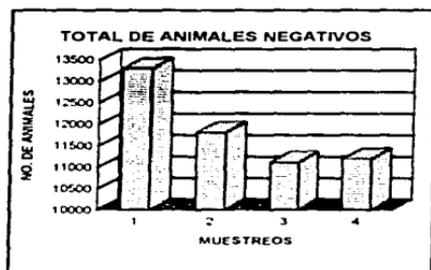
GRAFICA No. 7



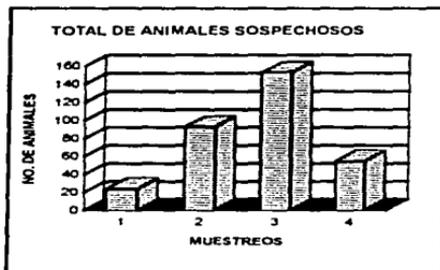
GRAFICA No. 8



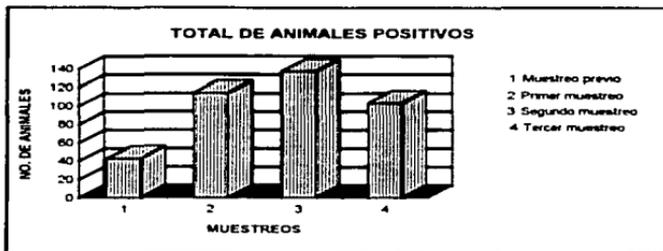
GRAFICA No. 9



GRAFICA No. 10



GRAFICA No. 11



## VII. DISCUSION

Al analizar los resultados obtenidos, se puede observar que en los cuatro muestreos realizados, la proporción de animales que resultaron positivos, sospechosos y negativos antes y después de la revacunación es diferente.

Según lo reportado por Carmona (8), este trabajo concuerda con la opinión del Dr. Nicoletti, que afirma que no se justifica la revacunación contra brucelosis en hembras adultas, ya que según su propia experiencia, ésta no incrementa significativamente la inmunidad del hato, además de que hasta el 10% de las vacas vacunadas con cepa 19 en dosis reducida, pueden permanecer infectadas con ésta. Por otro lado no hay una coincidencia con lo concluido por Carmona, en su trabajo donde sostiene que la revacunación en hembras adultas reduce significativamente la frecuencia de brucelosis en los hatos, posiblemente porque al eliminar las vacas positivas, reduce el factor de riesgo.

Esto es similar a la información que reporta la bibliografía, sobre la recuperación de la copa vacunal, en hembras adultas vacunadas, con persistencia de títulos elevados de anticuerpos postvacunales; a la cual se denomina "infección por cepa 19."

Al evaluar la efectividad de la vacunación en hembras adultas con cepa 19 en dosis reducida, teóricamente, debería disminuir el número de animales positivos, después de la revacunación, y al no suceder esto sería necesario investigar y probar otras variables que pudieran influir para obtener este resultado; sin olvidar los ingresos de vaquillas de reemplazo por la unidad de Regularización Zoonosanitaria, en donde se vacuna contra Brucela en dosis reducida.

"Esto quizá pueda deberse a que existen hatos dentro del mismo complejo en que los muestreos para el diagnóstico de brucelosis son irregulares y otros donde se conoce la existencia de la enfermedad, por haberse logrado el aislamiento de la cepa de campo y el propietario no ha cooperado con la eliminación de los animales positivos, ni

con la realización de más muestreos, por lo que estos hatos permanecen como foco de infección; además de el tránsito de personal y vehículos (proveedores de forraje, proveedores de arena para las camas, compradores de ganado de desecho, etc.) e inclusive la movilización de animales dentro de la misma cuenca, los cuales transmiten la infección a otros hatos, donde se lleva a cabo el control de la enfermedad, desafiándose de esta forma el sistema inmune de los bovinos."

Por lo anterior se destaca la importancia de que en complejos lecheros de esta naturaleza, los programas de control deben tener una cobertura del 100% de los hatos.

## VIII. CONCLUSIONES

En el presente trabajo:

- Se obtuvo en los cuatro muestreos una prevalencia de 0.85% en promedio a la prueba de fijación del complemento por lo que se considera una baja prevalencia.

- La revacunación de hembras bovinas adultas con cepa 19 en dosis reducida, no redujo la frecuencia de brucelosis en la cuenca lechera de Tizayuca, Hgo., como se hubiera esperado.

- Se recomienda un replanteamiento de las estrategias actuales, donde debemos considerar:

- \* Vacunación obligatoria de hembras de tres a seis meses de edad.
- \* Estricto control de la movilización de animales dentro de la misma cuenca lechera.
- \* Estricto control de la movilización de vaquillas de reemplazo que entran por la unidad de Regularización Zoonosanitaria.
- \* Realización de estudios económicos y financieros enfocados a la salud animal.
- \* Llevar a cabo un control estricto de la calidad de los inmunógenos.

- Contar con una vacuna que proteja al animal y que nos permita diferenciar anticuerpos vacunales de anticuerpos por infección en un diagnóstico de campo (prueba de tarjeta); aquellos animales que resulten positivos a la prueba de fijación de complemento con títulos = > a 1:40, se recomienda, intentar el aislamiento como prueba confirmatoria y en caso de ser positivos, cuarentenario hasta su eliminación ó remitirlo a una Unidad de Producción Controlada (UPC), según lo marca la Norma Oficial.

- La prueba de Inmuno Difusión Radial (I.D.R.) por ser altamente sensible y específica, puede ser empleada como prueba confirmatoria en un diagnóstico temprano y diferencial de la enfermedad.

- Además es necesario que no se pierda la continuidad de estas evaluaciones, para llevar un adecuado seguimiento en todos sus ámbitos, del fenómeno que representa la presencia de *Brucella abortus* en la cuenca lechera de Tizayuca, estado de Hidalgo.

## IX. BIBLIOGRAFIA

1. Ahlbom, A.; Norell, S. Introduction to Modern Epidemiology. 2nd. edition. Epidemiology Resources Inc. U.S.A., 1990.
2. Alton, G.G.; Comer, L.A.; and Plackett, P. Vaccination of pregnant cows with low doses of *Brucella abortus* strain 19 vaccine Aust. Vet. J. 56: 369-372 (1980).
3. Aranda Hernández, M. A. Prevalencia de la Brucelosis bovina en el municipio de Pijijiapan, Chiapas. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 1989.
4. Avila García, J. Diagnóstico y prevención de enfermedades abortivas. Memorias curso internacional teórico-práctico de actualización en el diagnóstico de las enfermedades más frecuentes en bovinos. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, 1996.
5. Barton, C.E. and Lomme, J.R. Reduced-dose whole herd vaccination against Brucellosis: a review of recent experience J. Am. Vet. Med. Assoc. 177:(12) 1218-1220 (1980).
6. Blood, D.C., Henderson, J.A. Rodotits, O.M. Medicina veterinaria 5a. edición. Ed. Interamericana, México, 1985.
7. Campero, C.M. Brucelosis en toros: una revisión. Rev. Med. Vet. 74: 8-14 (1993).
8. Carmona Rojo, F.B. Respuesta inmune y hallazgos bacteriológicos en bovinos Holstein-Friesian adultos revacunados con *Brucella abortus* cepa 19 en dosis reducidas. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 1985.
9. Castro Zepeda, G.M. Diagnóstico serológico de brucelosis en un hato de bovinos productores de leche de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Tesis de

- Licenciatura. .Fac. de Est. Sup. Cuaut., Universidad Nacional Autónoma de México, 1994.
10. Cevallos Urota Gonzalo. El reto a la Autosuficiencia lechera. *Nuestro Acontecer Bovino* Vol: 1: No.1 (1995).
  11. Ciprian, C.A. y Rodriguez, V.M. Diagnóstico Serológico de Brucelosis y su Interpretación. *Memorias del segundo Foro Nacional de Brucelosis*. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México (1988).
  12. Del Río, J.A. Características de la Brucelosis en bovinos. *Memorias del II Foro Nacional sobre Brucelosis*. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México (1988).
  13. Del Río, J.A. Experiencia sobre la vacunación masiva de ganado bovino adulto para el control de brucelosis. *Memorias del II Foro Nacional sobre Brucelosis*. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, (1988).
  14. Del Río, J.A. Importancia de la brucelosis en México. *Memorias del II Foro Nacional sobre Brucelosis*. Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, (1988).
  15. Falcón, N.A.; Rosales, A.J.; Casanova, G.L. Prevalencia de brucelosis en tres municipios del sur de Tamaulipas. *Tec. Pec. Mex.* Vol. 31: 2 (1993).
  16. Flores, C.R.; Fernandez, C.L.; Trejo, S.J.; Del Rio, J.A. Adult cattle vaccination and revaccination with strain 19 reduced dosis for the control of brucellosis: a field-experience in Mexico. *Int. J. Zoon.* 12: 199-303 (1985).
  17. Flores Castro R. Características de la Brucelosis en bovinos. *Memorias del II Foro Nacional sobre Brucelosis*. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, (1988).

18. Flores, C. R. Brucelosis Bovina: Epizootiología y prevención. Memorias I Simposium Nacional sobre Enfermedades de los Bovinos. As. Mex. Esp. Bov. México, 1991.
19. García Carrillo, C. La Brucelosis de los animales en América y su relación con la infección humana. Office International des épizooties (O.I.E.) Paris Francia, 1990.
20. González Godinos, A. Estudio de la prevalencia de brucelosis bovina en el ex-lago de Texcoco. Fac. de Est. Sup. Cuaut. Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1984.
21. González, T.; Del Palacio, E.; Sanmartino, L. Brucelosis bovina: revacunación de hembras adultas serológicamente negativas con dosis reducida de *Brucella abortus* cepa 19. Vet. Arg., 4: (34) 342-347 (1987).
22. Gual Natera, L.F. Programas oficiales para el control de la brucelosis en México. Memorias del II Foro Nacional sobre Brucelosis. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, 1988.
23. Guerrero López, M.L. Evaluación económica de un programa de control de brucelosis bovina en un hato lechero del Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca (CAIT), durante 1993. Tesis de Licenciatura. Fac. de Est. Sup. Cuaut. Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1994.
24. Gurría, T.F. Situación actual de la Campaña de Tuberculosis y Brucelosis en México. Mex. Gan. 385: 21-27 (1994).
25. Heck, F.; Deyoo, B.; Williams, J. Antibodies to *Brucella abortus* in sera from strain 19 vaccinated and non-vaccinated cows as determined by enzyme linked immunosorbent assay and conventional serologic methods. Vet. Immun. and Immunopath. 3:629-634 (1982).
26. Klaus, N.; Duncan, R. Animal Brucellosis. CRC press, 1990.

27. Luna, J.; Jaramillo, C.; López, A. Estudio de la brucelosis en hatos lecheros en una zona conurbada de la ciudad de México. *VeL Mex.* 23: 111-116 (1992).
28. Mahon, B.; Pugh, T. Principios y métodos de epidemiología. 2a. edición. Ediciones científicas La Prensa Médica Mexicana, S.A. México, 1983.
29. Morin Rubio, J. Prevalencia de Tuberculosis y Brucelosis bovina en la Unión de Productores de leche de Valles Centrales de Oaxaca. Tesis de Licenciatura. Fac. de Est. Sup. Cuaut. Universidad Nacional Autónoma de México. México, 1995.
30. Morton, R.; Hobel, J. Bioestadística y epidemiología. 2a. edición. Editorial Interamericana. México, D.F. 1986.
31. Nicoletti, P. Control de brucelosis con énfasis en la vacunación de ganado adulto. Memorias del Foro Nacional sobre Brucelosis. Auditorio de la Comisión Nacional de Fruticultura. México, 1978.
32. Nicoletti, P. Diagnóstico de brucelosis: algunos problemas y nuevos descubrimientos. Memorias del Foro Nacional sobre Brucelosis. Auditorio de la Comisión Nacional de Fruticultura. México, 1978.
33. Nicoletti, P.; Jones, L.; Berman, D. Adult vaccination with standard and reduced doses of *Brucella abortus* strain 19 vaccine in a dairy herd infected with brucellosis. *J. Am. Vet. Med. Ass.* 173:(2) 1445-1449 (1978).
34. Nicoletti, P. The Epidemiology of Bovine Brucellosis. *Ad. Vet. Sci.* 24: 69-95 (1980).
35. Nicoletti, P. Prevalence and persistence of *Brucella abortus* strain 19. Infections and prevalence of other biotypes in vaccinated adult dairy cattle. *J. Am. Vet. Med. Ass.* 178:(2) 143-145 (1981).
36. Nielsen, K.; Duncan, J. *Animal Brucellosis*. CRC, Press. Boston, 1990.
37. Olsen, R.; Krakowka, S. *Inmunología e inmunopatología de animales domésticos*. Editorial El Manual Moderno, S.A. de C.V. México, 1983.

38. Reyes Palacios R.M. Evaluación de la sensibilidad y especificidad de varias pruebas diagnósticas usadas en brucelosis bovina. Tesis de Licenciatura. Fac. de Est. Sup. Cuautl. Universidad Nacional Autónoma de México, 1996.
39. Salgado, E.; Jaramillo, C.; Sánchez, L.; Fragoso, H. y García, J. Estudio de brucelosis a partir de muestras de leche de bovinos en el trópico subhúmedo del estado de Guerrero. *Vet. Mex.* 26: (4) 359-363 (1995).
40. Salman, M.D. Epidemiology of brucellosis. Memorias del Congreso Internacional en producción caprina. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Autónoma de Zacatecas. Zacatecas, Mexico, 1995.
41. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. Norma oficial Mexicana. Campaña Nacional contra la brucelosis en los animales, 1995.
42. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Compendio estadístico de la producción pecuaria 1989-1993. Talleres de la Dirección General de Información Agropecuaria, Forestal y de Fauna Silvestre, México, D.F. 1994.
43. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. Manual de Actualización Técnica para la Aprobación del Médico Veterinario en Tuberculosis y Brucelosis bovina. México, 1995.
44. Secretaría de Programación y Presupuesto: Atlas Nacional del medio Físico. Dir. Gral. de Geografía del Territorio Nacional. México, D.F. 1988.
45. Suárez, Gúemes, F. Brucelosis: un viejo problema de la actualidad. Memorias del Congreso Internacional en Producción Caprina. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Autónoma de Zacatecas. Zacatecas, México (1995).
46. Tizard, J. Inmunología Veterinaria. Ed. Interamericana, 3a. edición. México, (1987).

47. Valdespino Ortega, J.R. Análisis del daño económico producido por la brucelosis bovina a un hato lechero con un programa de control. Tesis de maestría. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, (1990).
48. Xolaipa, C.V.; Jaramillo, A.C.; Alonso, P.F. Evaluación financiera de un programa de control de la brucelosis bovina en la comarca lagunera (1987-1990). *Vol. Mex.*24: (2) (1993).

## X. APENDICE

MUESTREO SEROLOGICO PREVIO VACUNACION BR																		
E.C.	FECHA	MUES	TARJ	N10	*10	*20	*40	*80	E.C.	N	%	S	%	P	%			
1	2/15/94	161	5	5					1	161	100		0	0	0			
2	2/15/94	155	3	2					2	154	99.4	1	0.65	0	0			
3	2/22/94	303	2	1					3	302	99.7		0	1	0.33			
4	2/15/94	198	2	2					4	198	100		0	0	0			
5	2/17/94	181	1	1					5	181	100		0	0	0			
6	4/4/94	347	20	20	4	1			6	345	99.4	1	0.29	1	0.29			
7	2/21/94	120							7	120	100		0	0	0			
8	2/21/94	265	2	4					8	263	99.2	2	0	2	0.75			
9	3/24/94	201	5	4	1				9	201	100		0	0	0			
10	2/23/94	302							10	302	100		0	0	0			
11	3/7/94	148	18	17					11	147	99.5		0	1	0.67			
12	3/8/94	268	9	7					12	266	99.3	1	0.37	1	0.37			
13	2/23/94	302	7	6					13	301	99.7	1	0.33	0	0			
14	2/22/94	152							14	152	100		0	0	0			
15	3/7/94	176	1	1					15	176	100		0	0	0			
16	3/8/94	217	3	3					16	217	100		0	0	0			
17	2/15/94	184	4	4					17	184	100		0	0	0			
18	2/25/94	246	11	10					18	245	99.6		0	1	0.41			
19	2/17/94	171							19	171	100		0	0	0			
20	2/15/94	201	10	6	4				20	201	100		0	0	0			
21	2/25/94	108	3	3					21	108	100		0	0	0			
22	2/17/94	192	4	3	1				22	192	100		0	0	0			
23	3/1/94	221	2	1					23	220	99.5		0	1	0.45			
24	3/8/94	140	9	9					24	140	100		0	0	0			
25	3/24/94	156	2	2					25	156	100		0	0	0			
26	2/17/94	377	3	2					26	376	99.7	1	0.27	0	0			
27	2/18/94	359	3	2					27	358	99.7		0	1	0.28			
28	2/25/94	351							28	351	100		0	0	0			
29	3/16/94	229	14	13					29	228	99.6		0.44	0	0			
30	4/7/94	334	16	15					30	333	99.7		0	3	0			
31	2/18/94	305	5	3	1				31	304	99.7		0	1	0.33			
32	3/17/94	278	15	13		1	1		32	278	99.3	1	0.36	1	0.36			
33	2/15/94	310	13	6		1	2	4	33	303	97.7	1	0.32	6	1.94			
34	2/15/94	179							34	179	100		0	0	0			
35	2/15/94	178	7	7					35	178	100		0	0	0			
36	3/23/94	217	30	28	2	2	1	6	36	208	95.9	2	0.92	7	3.23			
37	3/23/94	85	2	2					37	85	100		0	0	0			
38	3/22/94	179	7	5		2			38	177	98.9	2	1.12	0	0			
39	3/22/94	175	5	4	1				39	175	100		0	0	0			
40	2/22/94	241	28	25		1	1	1	40	238	98.8		1	4	2	0.83		
41	3/24/94	181							41	181	100		0	0	0			
42	3/2/94	400	17	9		3	1	4	42	392	98	3	0.75	5	1.25			
43	3/23/94	209	10	10					43	209	100		0	0	0			
44	4/1/94	198	4	2			1		44	198	99		0	2	1.01			
45	3/23/94	312	6	4					45	310	99.4		0	2	0.64			
46	3/25/94	260	2	2					46	260	100		0	0	0			
47	3/11/94	166	9	9					47	166	100		0	0	0			
48	3/2/94	300	3	3					48	300	100		0	0	0			
49	3/25/94	293	4	4					49	293	100		0	0	0			
50	3/15/94	306	4	3					50	305	99.7		0	1	0.33			
51	4/6/94	299	18	10	2	1	1	1	51	297	99.3	1	0.33	1	0.33			
52	4/5/94	342	36	24	6	4	1	1	52	306	98.2	4	1.17	2	0.58			
53	3/18/94	237							53	237	100		0	0	0			
54	3/3/94	281	4	3					54	280	99.6		0	1	0.38			
55	3/9/94	417	18	16		1			55	415	99.5	1	0.24	1	0.24			
56	3/25/94	126	7	3	1			3	56	123	97.6		0	3	2.38			
		13299	430	338	23	24	11	32	13232		5575		24	8	87	43	16	7
			3.23	2.54	0.17	0.18	0.08	0.24			99.5		0.18		0.32			

PRIMER MUESTREO DE SPUES DE LA VACUNACION											RESULTADOS PRIMER MUESTREO									
E.C.	VACUN	MUEST	TOT	TARJ	N5	5	10	20	40	80	160	320	E.C.	N	%	S	%	P	%	
1	3/11/64	5/12/95	145	35	32	1	2	1					1	145	100	0	0	0	0	
2	3/11/64	5/12/95	137	8	1	1	3	1					2	134	97.8	1	0.7	2	1.5	
3	3/26/64	6/9/95	304	57	36	10	6	4	1	1	1		3	299	98.4	4	1.3	1	0.3	
4	9/14/64	5/23/95	160	34	21	6	4	3					4	157	98.1	3	1.9	0	0	
5	3/9/64	6/13/95	156	13	8	5	2	3					5	153	98.1	3	1.9	0	0	
6	5/18/64	7/10/95	296	52	35	5	4	2	2	1	1	2	6	278	97.2	2	0.7	6	2.1	
7	3/19/64	5/16/95	253	31	24	3	2	1					5	251	99.2	1	0.4	1	0.4	
8	3/11/64	11/25/94	331	45	40	1	1	2					8	328	99.1	2	0.6	1	0.3	
9	4/14/64	6/21/95	156	30	22	3	2	1	1	1	1		9	153	98.1	1	0.6	2	1.3	
10	3/18/64	5/23/95	223	27	12	8	5	2	2				10	221	99.1	2	0.9	0	0	
11	4/7/64	7/22/95	192	14	2	3	8	1					11	191	99.5	1	0.5	0	0	
12	4/12/64	6/26/95	255	21	9	1	8	1					12	252	98.8	1	0.4	2	0.8	
13	3/26/64	5/23/95	284	26	24	1	1	1					13	283	99.6	0	0	0	0	
14	3/14/64	6/27/95	82	7	6								14	82	100	0	0	0	0	
15	4/4/64	7/4/95	177	7	5								15	176	99.4	0	0	1	0.6	
16	4/19/64	6/6/95	205	37	34			2					16	203	99	2	1	0	0	
17	3/11/64	6/5/95	160	22	13	6	2	1					17	159	99.4	1	0.6	0	0	
18	3/22/64	7/11/95	240	28	20	3	3	1					18	238	99.2	0	0	2	0.8	
19	3/30/64	6/20/95	162	25	9	5	3	5	2	1	1		19	154	95.1	5	3.1	3	1.9	
20	9/1/64	5/23/95	161	61	38	11	10	1					20	159	98.8	1	0.6	1	0.6	
21	3/21/64	7/17/95	167	25	17	1	6	1	1	1			21	166	99.4	0	0	1	0.6	
22	3/26/64	4/3/95	201	20	7	5	1	1	2	2	2		22	194	96.5	1	0.5	6	3	
23	3/26/64	6/12/95	191	17	10	2	2	2	1	1			23	188	98.4	2	1.1	1	0.5	
24	4/5/64	5/15/95	77	16	15			1					24	76	98.7	1	1.3	0	0	
25	4/13/64	12/15/95	160	2	1	1	1						25	160	100	0	0	0	0	
26	3/10/64	5/22/95	349	60	47	3	4	2	1	1	1		26	343	98.3	2	0.6	4	1.1	
27	4/4/64	5/16/95	356	13	7	1	2	1	1	1	1		27	353	99.2	1	0.3	2	0.6	
28	3/9/64	5/23/95	338	45	37	5	2	1					28	337	99.7	1	0.3	0	0	
29	4/3/64	7/25/95	192	9	5	1			3				29	189	98.4	0	0	3	1.6	
30	5/18/64	6/28/95	262	35	30	3	1	1	1	1	1		30	260	99.2	1	0.4	1	0.4	
31	3/30/64	5/9/95	338	9	3	1	2	1					31	335	99.1	2	0.6	1	0.3	
32	4/7/64	7/10/95	200	54	40	5	1	4	2			2	32	192	96	4	2	4	2	
33	9/14/64	5/30/95	260	63	25	6	18	6	3				5	33	246	94.6	6	2.3	8	3.1
34	3/10/64	4/3/95	163	40	26	8	4	1	1	1			34	161	98.8	1	0.6	1	0.6	
35	3/10/64	6/26/95	156	31	21	5	4	1	1				35	151	96.8	4	2.6	1	0.6	
36	4/14/64	9/22/95	175	44	12	1	10	8	3	1	1	9	36	153	87.4	8	4.6	14	8	
37	3/15/64	5/23/95	91	7	5			1					37	90	98.9	1	1.1	0	0	
38	5/17/64	4/25/95	208	58	40	4	10	2	1	1	1		38	204	98.1	2	1	2	1	
39	4/12/64	6/13/95	146	6	5								39	145	99.3	0	0	1	0.7	
40	3/31/64	6/5/95	229	44	33	7	1	1	2				40	226	98.7	1	0.4	2	0.9	
41	4/14/64	6/12/95	148	22	20	4	2	1					41	148	100	0	0	0	0	
42	4/21/64	5/15/95	494	113	95	4	5	4	1	1	3		42	485	98.2	4	0.8	5	1	
43	4/14/64	7/10/95	214	24	11	10	3						43	214	100	0	0	0	0	
44	4/27/64	7/25/95	183	33	14	6	2	4	3	2	1		44	172	94	4	2.2	7	3.8	
45	4/21/64	8/14/95	228	56	20	13	21	2					45	226	99.1	2	0.9	0	0	
46	4/5/64	4/3/95	234	88	70	11	3	2	2	1	1		46	230	98.3	0	0	4	1.7	
47	3/28/64	5/22/95	151	17	8	5	3				1	2	47	150	99.3	0	0	1	0.7	
48	3/30/64	5/15/95	74	20	18	2							48	74	100	0	0	0	0	
49	4/18/64	7/10/95	307	56	32	3	11	5	1	3			49	306	99.7	5	1.6	4	1.3	
50	4/18/64	6/12/95	185	70	65	4	4	1					50	184	99.5	0	0	1	0.5	
51	5/18/64	6/26/95	269	53	36	8	6	2	1				51	266	98.9	2	0.7	1	0.4	
52	5/18/64	6/20/95	269	137	113	12	9	2	1	1	1		52	266	98.9	2	0.7	1	0.4	
53	4/8/64	4/3/95	206	21	12	3	2		1	1	1		53	202	98.1	0	0	4	1.9	
54	5/6/64	4/4/95	192	18	10	2	1	2	2	2	1	54	187	97.4	0	0	5	2.6		
55	4/11/64	5/22/95	448	109	84	13	5	3	1	2	1		55	436	97.3	5	1.1	7	1.6	
56	9/14/64	8/4/95	52	20	15	5							56	52	100	0	0	0	0	
			12022	2034	1315	284	229	93	44	19	23	28		11815	5505	93	43	11	51	
				16.92	10.94	2.4	1.90	0.8	0.4	0.2	0.2	0.23			98.28	0.8	0.8	1.1	0.8	

SEGUNDO MUESTREO DESPUES DE LA VACUNACION											RESULTADOS SEGUNDO MUESTREO								
E.C.	FECHA	TOT.	TARJ.	N5	'5	'10	'20	'40	'80	'160	'320	E.C.	N	%	S	%	P	%	
1	8/1/95	137	19	13	3	2	2					1	136	99.3	0	1	0.73		
2	8/8/95	130	12	5	2	1						2	127	97.7	2	1.54	1	0.77	
3	7/20/95	304	55	37	10	5	2	1				3	301	99	2	0.66	1	0.33	
4	8/14/95	157	31	7	4	14	5		1			4	151	96.2	5	3.18	1	0.64	
5	10/10/95	177	17	2	3	9	3					5	171	96.3	3	1.69		0	
6	11/28/95	255	31	20	3	4	4					6	251	98.4	4	1.57		0	
7	9/25/95	242	17	19	4	7	1	4	2		1	7	234	96.7	1	0.41	7	2.89	
8	10/27/95	302	55	37	10	5	2					8	295	99.7	1	0.33		0	
9	9/26/95	158	70	32	17	13	5	2				9	150	94.9	5	3.16	3	1.9	
10	12/12/95	209	32	31	1							10	209	100	0			0	
11	10/23/95	192	34	29	3	2						11	192	100	0			0	
12	10/2/95	152	32	14	4	5	2	1	1	2	3	12	143	94.1	2	1.32	7	4.61	
13	11/7/95	267	62	55	1	6						13	267	100	0			0	
14	11/6/95	73	13	11	2							14	79	100	0			0	
15	12/11/95	167	5	5								15	167	100	0			0	
16	11/7/95	193	26	22	1	3						16	190	98.4	3	1.55		0	
17	10/2/95	152	28	11	8	7	2					17	150	98.7	2	1.32		0	
18	12/4/95	220	4	4								18	220	100	0			0	
19	10/10/95	168	27	7	4	7	7	2				19	159	94.6	7	4.17	2	1.19	
20	8/21/95	156	15	13	4	2	7					20	156	100	0			0	
21	11/28/95	152	16	13	2	1						21	151	99.3	1	0.65		0	
22	8/14/95	173	52	16	9	10	3					22	162	93.6	0		4	2.31	
23	10/3/95	165	27	9	4	11	7	1				23	162	98.2	2	1.24	2	1.21	
24	8/28/95	72	24	15	1	7	1					24	71	98.6	1	1.39		1.39	
25	9/11/95	172	1	1								25	172	100	0			0	
26	9/11/95	320	23	9		3	5	5		1		26	309	96.6	5	1.56	6	1.88	
27	9/19/95	323	32	4	6	3	5	2	1	1	10	27	304	94.1	5	1.55	14	4.33	
28	9/5/95	345	65	34	10	14	6	1				28	338	98	6	1.74	1	0.29	
29	11/13/95	193	18	6	3	2	2	1				1	29	187	96.9	3	1.55	4	2.07
30	10/25/95	251	33	12	8	9	4					30	247	98.4	4	1.59		0	
31	9/18/95	321	48	15	6	13	5	6	1	1	1	31	307	95.6	5	1.56	9	2.8	
32	11/29/95	192	55	21	12	10	4	3	2	3	3	32	181	93.8	4	2.07	8	4.15	
33	9/4/95	253	48	3	3	9	9	5	3	2	14	33	220	87	9	3.56	24	9.49	
34	7/4/95	158	38	17	11	6	3	1				34	154	97.5	3	1.9	1	0.63	
35	10/16/95	151	31	26	3	1	1					35	150	99.3	1	0.66		0	
36	10/10/95	144	28	15	2	7	1	2				36	140	97.2	1	0.69	3	2.08	
37	9/5/95	47	1	1	5	7	2					37	45	95.7	2	4.26		0	
38	8/22/95	206	21	6	8	7	4	1	1			38	200	97.1	4	1.94	2	0.97	
39	10/10/95	143	5	27	5	1	2	1				39	141	98.6	2	1.4		0	
40	10/2/95	213	39	27	1	6	3			1	1	40	208	97.7	3	1.41	2	0.94	
41	10/9/95	202	37	28	2	5	1		1			41	200	99	1	0.5	1	0.5	
42	9/12/95	376	71	51	9	7	1	2				42	365	97.1	7	1.86	4	1.06	
43	11/6/95	217	100	80	16	3	1					43	216	99.5	1	0.46		0	
44	11/28/95	106	12	5	2	9	1	1	2			44	101	97.9	1	0.51	2	1.03	
45	12/4/95	215	24	11	8	5	8					45	207	96.3	8	3.72		0	
46	8/8/95	229	23	14	1	7					1	46	228	99.6	0		1	0.44	
47	9/19/95	183	22	5	9	1	6	1				47	156	95.7	6	3.68	1	0.81	
48	9/11/95	121	22	10	1	4	4	2		1	48	114	94.2	4	3.31	3	2.48		
49	11/21/95	314	28	1	2	8	10	1	3	2	1	49	297	94.6	10	3.18	7	2.23	
50	9/25/95	180	25	7	4	8	5					50	174	96.7	5	2.78	1	0.56	
51	10/17/95	248	58	36	10	7	4	1				51	242	97.6	4	1.61	2	0.81	
52	10/4/95	248	63	56	3	2	2					52	244	99.2	2	0.81		0	
53	8/15/95	188	33	14	8	7		2	1	1		53	184	97.9	0		4	2.13	
54	8/8/95	184	27	25		1				1	1	54	183	99.5	0		1	0.54	
55	10/17/95	436	60	38	9	7	2	1		2	1	55	430	98.6	2	0.46	4	0.92	
56	11/13/95	89	13	10	2							56	88	98.9	0		1	1.12	
		11413	1813	1010	230	290	153	54	25	18	40	11123	5461	153	77	2	137	82	
			15.89	8.85	2.02	2.54	1.34	0.47	0.22	0.16	0.35	%	97.46		1.34		1.20		

TERCER MUESTREO DESPUES DE LA VACUNACION											RESULTADOS TERCER MUESTREO								
E.C.	FECHA	MUES.	TARJ.	N5	5	10	20	40	80	160	320	E.C.	N	%	S	%	P	%	
1	2/6/96	136	8	6		1				1		1	137	99.26		0		0.72	
2	2/6/96	119	8	37	2	3	2					2	116	97.48	2	1.68	0	0.84	
3	11/28/96	336	56	37	3	11	1	2	2	1	1	3	331	97.93	1	0.3	0	1.78	
4	3/12/96	124	13	9	2							4	123	99.19		0	0	0.81	
5	2/20/96	146	17	13	1							1	145	99.32		0	1	0.68	
6	4/12/96	258	52	37	3	5	2	3				1	6	251	97.29	2	0.78	5	1.94
7	2/12/96	233	18	12	2	2						1	7	231	99.14	1	0.43	1	0.43
8	2/26/96	302	10	5	3	1						6	301	99.67		0	1	0.33	
9	1/30/96	178	11	3	4	2		2				6	176	98.88		0	2	1.12	
10	5/3/96	234	7	7								10	204	100.00		0	0	0.00	
11	2/27/96	174	6	2	1	3						11	174	100.00		0	0	0.00	
12	2/13/96	240	15	6	5	1	3					12	236	98.33	1	0.42	3	1.25	
13	3/19/96	286	44	29	6	4	2	1			1	13	282	98.60	2	0.7	2	0.70	
14	4/8/96	85	4	4								14	85	100.00		0	0	0.00	
15	4/1/96	158										15	158	100.00		0	0	0.00	
16	2/1/96	222	17	7	3	4	3					16	219	98.65	3	1.35		0.00	
17	1/2/96	154	7	4	2	1						17	154	100.00		0	0	0.00	
18	5/7/96	228	29	23				1	5			18	222	97.37		0	6	2.63	
19	2/29/96	169	31	21	2	4		3	1			19	165	97.63		0	4	2.37	
20	2/27/96	136	19	8	1	1	1					20	135	99.26		0	7	4.00	
21	4/1/96	171	20	16	3							21	170	99.42		0	5	0.00	
22	12/19/96	189	30	12	8	5	1	1	1	1	1	22	184	97.35		1	0.53	4	2.12
23	2/12/96	171	3	3								23	171	100.00		0	0	0.00	
24	4/16/96	62	14	8	4	2						24	62	100.00		0	0	0.00	
25	2/26/96	109	1									25	109	100.00		0	0	0.00	
26	2/26/96	358	32	20	1	6	3	2	2			26	353	98.60	3	0.84	2	0.56	
27	1/10/96	359	43	19	9	3		2	4	2	5	27	346	96.38		0	13	3.02	
28	1/9/96	347	24	21	3							28	347	100.00		0	0	0.00	
29	3/12/96	189	25	9	4	2	6	2	1	2		29	178	94.18		6	3.17	5	2.65
30	3/4/96	285	28	19	3	5	2					30	285	99.36		2	0.7		0.00
31	1/15/96	313	36	19	5	4	1				3	31	305	97.44		4	1.28	4	1.28
32	4/29/96	186	32	12	8	7			1	1	3	32	181	97.31		0	5	2.69	
33	3/5/96	230	48	21	9	2	6	1	1	4	4	33	214	93.04	6	2.81	10	4.35	
34	2/20/96	159	26	19	4	2	1					34	158	99.37		1	0.63		0.00
35	2/19/96	135	6	3	2	1						35	134	99.26		1	0.74		0.00
36	6/3/96	67	5	3	2							36	67	100.00		0	0	0.00	
37	5/26/96	83										37	83	100.00		0	0	0.00	
38	1/9/96	205	11	6	2	1	1					38	203	99.02	1	0.49	1	0.49	
39	2/7/96	147	10	2	6	1					1	39	146	99.32		0	1	0.68	
40	2/13/96	214	10	8	1					2	1	40	213	99.53		0	1	0.47	
41	1/29/96	187	14	6	2	1			2	3	4	41	182	97.33		0	5	2.67	
42	1/15/96	272	51	37	5	6	1	1	1			42	269	98.90	1	0.37	2	0.74	
43	3/1/96	199	33	28	4			1	1			43	198	99.50		0	1	0.50	
44	3/5/96	246	28	18	2	1	2	1	3			44	246	99.58	2	1.64	4	2.86	
45	4/1/96	225	28	18	9	1						45	225	100.00		0	0	0.00	
46	4/8/96	226	21	21								46	226	100.00		0	0	0.00	
47	1/26/96	140	13	3	6	1	2	1				47	137	97.86	2	1.43	1	0.71	
48	1/16/96	219	19	17		1						48	218	99.54		0	1	0.46	
49	3/12/96	282	28	20	5	2						1	49	279	98.94	2	0.71	1	0.35
50	3/19/96	162	21	12	2	5	2					50	160	98.77	2	1.23	0	0.00	
51	3/11/96	246	13	10	1	1					1	51	245	99.59		0	1	0.41	
52	3/12/96	247	14	11	3							52	247	100.00		0	0	0.00	
53	1/26/96	175	8	4			1	1	2			53	171	97.71	1	0.57	3	1.71	
54	1/22/96	180	14	9	4							54	179	99.44	0	0	1	0.56	
55	3/25/96	447	64	46	5	5	6	1	1	1	1	55	438	97.99	6	1.34	3	0.67	
56	4/8/96	91	20	18	2							56	91	100.00		0	0	0.00	
		11361	1100		719	161	114	55	29	30	19	25	11203		55	24.7	103	45.96	
					6.33	1.42	1.00	0.48	0.26	0.29	0.17	0.22	99.697		0.484		0.91		

MUESTRO PREVAUCRAL				PREVALENCIA DE INHIBIDOS EN BARRIO															
E.C.	TOTAL MUESTRO	POS.	F.C.	PRIMER MUESTRO				SEGUNDO MUESTRO				TERCER MUESTRO							
				TARJ.	SEMP.	PROSP.	PROSP.	TARJ.	SEMP.	PROSP.	PROSP.	TARJ.	SEMP.	PROSP.	PROSP.				
161	5	0	0	0.000	145	35	0	0.000	137	19	0	0.073	136	8	0	1	0.725		
2	155	3	1	0.000	137	8	1	0.069	130	12	0	0.077	119	8	0	1	0.84		
3	303	2	0	1.033	304	57	4	1.033	304	57	2	0.337	328	56	1	0	1.775		
4	198	2	0	0.000	160	34	3	0.000	157	31	5	0.064	124	13	0	8	1.086		
5	161	1	0	0.000	156	13	2	0.000	156	13	2	0.000	156	13	2	0	1.086		
6	347	26	1	1.029	298	52	2	0.000	177	31	4	0.000	146	17	0	1	0.885		
7	120	0	0	0.000	253	31	1	1.040	242	17	1	0.289	233	52	2	5	1.838		
8	265	2	0	0.000	156	30	1	0.000	156	30	1	0.000	204	7	0	0	0.000		
9	201	5	0	0.000	156	45	2	1.030	300	25	0	1.033	302	10	0	1	0.331		
10	302	1	0	0.000	273	27	2	0.000	209	32	0	0.000	178	11	0	2	1.124		
11	248	18	1	0.000	192	14	1	0.000	192	34	0	0.000	174	6	0	0	0.000		
12	268	8	1	0.000	250	21	1	0.000	152	22	0	0.000	295	44	2	2	0.70		
13	302	7	1	0.000	264	26	1	0.000	267	62	0	0.461	240	15	1	3	1.25		
14	152	0	0	0.000	82	7	0	0.000	79	13	0	0.000	85	4	0	0	0.000		
15	176	1	0	0.000	177	7	0	0.000	167	5	0	0.000	156	0	0	0	0.000		
16	217	3	0	0.000	205	37	2	0.000	193	26	3	0.000	222	17	3	0	0.000		
17	184	4	0	0.000	160	22	1	0.000	152	28	2	0.000	154	7	0	0	0.000		
18	246	11	0	1.041	240	29	5	3.085	166	27	7	2.119	136	19	1	0	0.000		
19	171	0	0	0.000	162	28	0	2.083	220	4	0	0.000	228	29	0	6	2.63		
20	201	10	0	0.000	161	61	1	1.062	196	15	0	0.000	160	31	0	4	2.37		
21	108	3	0	0.000	197	25	0	1.060	152	16	1	0.000	171	20	1	0	0.000		
22	192	4	0	0.000	201	20	1	6.299	173	52	7	4.231	189	30	1	4	2.12		
23	221	2	0	1.045	191	17	2	1.052	165	27	1	2.121	171	3	0	0	0.000		
24	140	9	0	0.000	77	16	1	0.000	72	24	0	1.39	62	14	0	0	0.000		
25	156	2	0	0.000	160	60	0	0.000	172	23	0	0.000	109	1	0	0	0.000		
26	377	3	1	0.000	349	60	2	4.115	320	23	5	6.68	358	32	3	2	0.56		
27	359	3	0	1.028	356	13	1	2.056	323	32	5	14.433	356	43	3	13	2.56		
28	351	0	0	0.000	336	56	0	0.000	345	65	6	1.029	347	24	0	0	0.000		
29	229	14	1	0.000	192	9	0	3.156	193	18	0	0.000	180	26	6	5	2.85		
30	334	16	1	0.000	262	35	1	1.038	251	33	4	0.000	285	26	6	5	2.85		
31	305	5	0	1.033	336	9	2	1.030	321	48	5	9.280	313	36	4	4	1.28		
32	278	15	1	0.000	260	50	4	0.000	193	40	0	0.000	230	46	6	10	4.35		
33	330	13	1	6.194	260	63	6	6.306	253	50	6	6.415	186	32	0	5	2.86		
34	179	0	0	0.000	163	40	1	1.011	156	38	3	2.6	156	26	1	0	0.000		
35	179	7	0	0.000	156	31	4	0.000	151	31	3	3.08	67	7	0	0	0.000		
36	217	36	2	7.323	175	44	8	14.000	144	28	1	0.000	135	6	1	0	0.000		
37	85	2	0	0.000	91	7	1	0.000	47	5	2	0.000	83	0	0	0	0.000		
38	179	7	2	0.000	208	56	1	2.089	208	21	4	2.097	205	11	1	0	0.49		
39	175	5	0	0.000	146	6	0	0.066	143	36	3	0.000	147	10	0	1	0.56		
40	241	28	1	2.083	229	44	2	2.087	213	36	3	2.094	218	10	0	1	0.56		
41	181	0	0	0.000	148	22	0	0.000	202	17	1	1.050	182	14	0	5	2.67		
42	400	17	3	5.125	400	113	4	5.101	376	71	1	6.296	372	51	1	2	0.74		
43	209	10	0	0.000	214	24	0	0.000	217	100	1	0.000	195	33	0	0	0.000		
44	198	4	0	2.011	183	33	4	7.383	195	12	1	2.103	182	20	2	4	2.06		
45	312	6	0	0.000	228	56	2	0.000	215	24	8	0.000	225	28	0	0	0.000		
46	200	2	0	0.000	234	88	0	0.000	229	73	0	1.71	210	33	0	1	0.56		
47	169	9	0	0.000	151	17	0	1.066	163	22	6	1.01	140	19	0	1	0.46		
48	300	4	0	0.000	274	26	5	1.066	214	28	10	7.303	225	21	0	0	0.000		
49	293	4	0	0.000	307	20	0	0.000	121	22	6	1.01	210	13	2	1	0.71		
50	306	4	0	1.033	185	70	1	1.04	180	25	5	1.056	246	28	2	1	0.35		
51	299	4	3	1.033	296	33	2	1.037	288	59	4	2.081	282	21	0	0	0.000		
52	347	36	3	1.033	293	37	7	1.033	296	63	1	0.54	246	13	0	1	0.41		
53	237	0	0	0.000	206	21	0	4.194	186	33	0	0.000	147	14	0	0	0.000		
54	199	4	1	1.038	192	18	0	5.260	184	27	0	1.054	180	14	0	1	0.56		
55	417	18	1	0.000	446	109	6	7.159	436	80	2	4.92	447	64	6	3	0.67		
56	126	7	0	3.238	92	20	0	0.000	89	17	0	0.000	80	0	0	0	0.000		
13299	430	26	43	16.71	12022	2034	93	114	51.33	11413	1813	153	137	92	11361	1160	56	10	45.36

INCIDENCIA DE BRUCELOSIS BOVINA													
E	C	PREVIO VAC			1er MUESTRO			2o MUESTRO			3er MUESTRO		
		TOTAL	POS	INCID	TOTAL	POS	INCID	TOTAL	POS	INCID	TOTAL	POS	INCID
1		161		0	145		0	137	1	0 73	138		0 00
2		155		0	137	2	1 46	130	0	0 00	119		0 00
3		303	1	0 33	304	1	0 33	304	1	0 33	339	6	1 78
4		198		0 00	160		0 00	157	1	0 64	124		0 00
5		161		0 00	156		0 00	171		0 00	146		0 00
6		347		0 29	286	5	1 75	255		0 00	258	5	1 94
7		120		0 00	253	1	0 40	242	7	2 89	233		1 00
8		265	2	0 75	331	1	0 30	300		0 00	302	1	0 33
9		201		0 00	155	2	1 28	158	2	1 27	178		1 00
10		302		0 00	293		0 00	209		0 00	204		0 00
11		248		0 00	192		0 00	192		0 00	174		0 00
12		268	1	0 37	255	2	0 78	152	5	3 29	240	1	0 42
13		302		0 00	294		0 00	297		0 00	295	2	0 70
14		152		0 00	82		0 00	79		0 00	85		0 00
15		176		0 00	177		0 00	167	1	0 60	158		0 00
16		217		0 00	205		0 00	193		0 00	222		0 00
17		184		0 00	160		0 00	152		0 00	154		0 00
18		246	1	0 41	240	2	0 83	220		0 00	226	5	2 19
19		171		0 00	162	2	1 23	168	1	0 60	169	3	1 78
20		201		0 00	161	1	0 62	156		0 00	136		0 00
21		108		0 00	167	1	0 60	152		0 00	171		0 00
22		192		0 00	201	6	2 99	173	1	0 58	189	2	1 06
23		221	1	0 45	191	1	0 52	165	1	0 61	171		0 00
24		140		0 00	77		0 00	72	1	1 39	62	1	1 61
25		156		0 00	160		0 00	172		0 00	109		0 00
26		377		0 00	349	4	1 15	320	5	1 56	358	2	0 78
27		359	1	0 28	356	2	0 56	320	13	4 02	359	6	1 67
28		351		0 00	338		0 00	345	1	0 29	347		0 00
29		229		0 00	192	3	1 56	193	3	1 55	189	4	2 12
30		334		0 00	262	1	0 38	251		0 00	285		0 00
31		305	1	0 33	338	1	0 30	321	8	2 49	313		0 00
32		278	1	0 36	200	2	0 93	193	7	3 63	186	1	0 54
33		310	6	1 94	260	8	3 08	253	17	6 72	230	10	4 35
34		179		0 00	163	1	0 61	158	1	0 00	159		0 00
35		178		0 00	156	1	0 64	151		0 00	135		0 00
36		217	7	3 23	175	14	8 00	144	3	2 08	67		0 00
37		85		0 00	91		0 00	47		0 00	83		0 00
38		179		0 00	208	2	0 96	206	1	0 49	205	1	0 49
39		175		0 00	146	1	0 68	143		0 00	147		0 00
40		241	2	0 83	229	2	0 87	213		0 00	214	2	0 93
41		181		0 00	148		0 00	202	1	0 50	187	4	2 14
42		400	5	1 25	494	5	1 01	376	2	0 53	272	2	0 74
43		209		0 00	214		0 00	217		0 00	199	1	0 50
44		198	2	1 01	183	7	3 83	195	3	1 54	192	2	1 04
45		312	2	0 64	228		0 00	215		0 00	225		0 00
46		260		0 00	234	4	1 71	229	1	0 44	226		0 00
47		166		0 00	151	1	0 66	163	1	0 61	140	1	0 71
48		300		0 00	74		0 00	121	3	2 48	219	1	0 46
49		293		0 00	307	4	1 30	314	6	1 91	282	1	0 35
50		306	1	0 33	185	1	0 54	180	1	0 56	162		0 00
51		299	1	0 33	269	1	0 37	248	2	0 81	246		0 00
52		342	2	0 58	269	1	0 37	246		0 00	247		0 00
53		237		0 00	205	4	1 94	188		0 00	175	1	0 57
54		261		0 38	195	5	2 60	184		0 00	180		0 00
55		417	1	0 24	448	4	0 89	436	3	0 69	447	2	0 45
56		126	3	2 38	92		0 00	89	1	1 12	91		0 00
		13299	43	16 71	12022	108	49 13	11413	104	46 93	11361	68	30 38
				0 32			0 50			0 91			0 60