



UNIVERSIDAD DEL ZULIA
REVISTA CIENTÍFICA

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN



MARACAIBO, ESTADO ZULIA, VENEZUELA



RINOTRAQUEÍTIS INFECCIOSA BOVINA: DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE ANTICUERPOS EN VACAS MEXICANAS NO VACUNADAS DE LOS ESTADOS DE TABASCO, PUEBLA Y VERACRUZ

Infectious Bovine Rhinotracheitis: Determination of the Prevalence of Antibodies in Mexican Non-Vaccinated Cows in the States of Tabasco, Puebla and Veracruz

Ángel Ríos-Utrera¹, Jorge Víctor Rosete-Fernández², Juan Prisciliano Zárate-Martínez¹, Abraham Fragoso-Islas², Sara Olazarán-Jenkins², Lorenzo Granados-Zurita³, Víctor Manuel Banda-Ruiz⁴ y Guadalupe Asunción Socci-Escatell⁴

¹Campo Experimental La Posta, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Kilómetro 22.5 carretera federal Veracruz-Córdoba, Paso del Toro, Veracruz, México, 94277. ²Correo electrónico: rios.angel@inifap.gob.mx. ³Sitio experimental Las Margaritas, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Kilómetro 9.5 carretera Hueytamalco-Tenampulco, Hueytamalco, Puebla, México, 73580. ⁴Campo Experimental Huimanguillo, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Kilómetro 1 carretera Huimanguillo-Cárdenas, Huimanguillo, Tabasco, México, 86400. ⁵CENID Microbiología, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Kilómetro 15.5, Carretera federal México-Toluca, Palo Alto, México, D.F., México.

RESUMEN

El presente estudio se llevó a cabo en 20 hatos dedicados a la producción bovina, con el objetivo de: 1- evaluar la prevalencia de anticuerpos contra rinotraqueitis infecciosa bovina (RIB) en vacas no vacunadas (N=359) de los estados de Tabasco, Puebla y Veracruz, México; 2- estudiar el efecto de dichos anticuerpos sobre la tasa de gestación; 3- estimar (revisión de literatura) la prevalencia promedio nacional. Se obtuvieron muestras de sangre dos veces en cada vaca, con un intervalo de 3,5 a 4,0 meses. La presencia de anticuerpos se determinó mediante la técnica de ELISA. En ambos muestreos, el estado de Puebla (34,0 y 41,2%) presentó menor prevalencia ($P < 0,01$) que los estados de Tabasco (83,1 y 91,1%) y Veracruz (79,9 y 74,4%). Al primer muestreo, la prevalencia varió de 14,3 a 90,7% entre Municipios, mientras que al segundo varió de 25,0 a 91,7%. Al primer muestreo, la prevalencia varió de 14,3 a 96,0% entre hatos, mientras que al segundo varió de 15,0 a 94,7%. La tasa de gestación de las vacas sin anticuerpos contra RIB fue similar ($P > 0,05$) a la de las vacas con anticuerpos (54,3 vs 55,7%). En conclusión, 1) los estados de Tabasco y Veracruz presentaron mayor prevalencia que el estado de Puebla; 2) el 100% de los hatos presentaron anticuerpos contra RIB, lo que sugiere que el virus de la RIB está ampliamente distribuido en los tres Estados; 3) existió una gran variación en la prevalencia entre hatos y entre Municipios, siendo ésta cercana a 100% en varios casos; 4) la presencia de anticuerpos contra RIB no influyó la tasa de gestación; y 5) la prevalencia promedio nacional fue 56,4%. Se recomienda que las agencias de gobierno estatales responsables de la salud animal implementen estrategias de prevención y control contra la RIB.

Palabras clave: Rinotraqueítis infecciosa bovina; prevalencia; anticuerpos; fertilidad; vacas; trópico.

ABSTRACT

The present study was carried out in 20 herds dedicated to cattle production with the objective of: 1- to evaluate the prevalence of antibodies against infectious bovine rhinotracheitis (IBR) in non-vaccinated cows (N=359) from the States of Tabasco, Puebla and Veracruz, Mexico; 2- to study the effect of such antibodies on pregnancy rate; 3- to estimate (literature review) the national mean prevalence. Two blood samples were taken from each cow, with an interval from 3.5 to 4.0 months. The presence of antibodies was determined by the ELISA test. At both samplings, the State of Puebla (34.0 and 41.2%) showed lower prevalence ($P < 0.01$) than the States of Tabasco (83.1 and 91.1%) and Veracruz (79.9 and 74.4%). At the first sampling, the prevalence varied from 14.3 to 90.7% among Municipalities, while at the second sampling it varied from 25.0 to 91.7%. At the first sampling, the prevalence varied from 14.3 to 96.0% among herds, while at the second sampling it varied from 15.0 to 94.7%. The pregnancy rate of cows without antibodies against IBR was similar ($P > 0.05$) to that of cows with antibodies (54.3 vs 55.7%). In conclusion, 1) the States of Tabasco and Veracruz showed higher prevalence than the State of Puebla; 2) 100% of the herds had antibodies against IBR, suggesting that the IBR virus is widely distributed in the three States; 3) a great variation existed among herds and among Municipalities, with prevalence being close to 100% in several cases; 4) the presence of antibodies against IBR did not influence pregnancy rate; and 5) the national mean prevalence was 56.4%. It is recommended that the State Government Agencies responsible of the animal's health, implement strategies of prevention and control against IBR.

Key words: Infectious bovine rhinotracheitis; prevalence; antibodies; fertility; cows; tropics.

INTRODUCCIÓN

El herpes virus bovino tipo 1 (HVB-1), causante de la rinotraqueítis infecciosa bovina (RIB), está distribuido en todos los continentes del mundo; sin embargo, algunos países europeos, como Austria, Dinamarca, Finlandia, Noruega, Suecia y Suiza, han logrado la erradicación de esta enfermedad [2]. Los estudios disponibles en la literatura científica sugieren que el virus de la RIB está presente en la mayoría de las entidades federativas de México, aunque existen diferencias en la prevalencia e incidencia de esta enfermedad [7, 16, 19, 21, 26, 30, 32, 34]. A pesar de que el HVB-1 se detectó en México desde hace 47 años [24], parece ser que no existen en la literatura científica reportes de la prevalencia de anticuerpos contra dicho virus en el estado de Tabasco. Por otro lado, existe un solo estudio que informa el nivel de prevalencia de anticuerpos contra el virus de la RIB en el estado de Puebla, pero dicho estudio se realizó hace 33 años, cuando las prácticas de prevención y control (vacunación) eran muy diferentes a las de ahora; además, dicho estudio no reporta los Municipios que fueron muestreados [34]. En el caso del estado de Veracruz, seis estudios han reportado la prevalencia de anticuerpos contra el virus de la RIB [1, 4, 12, 19, 32, 34], pero, desafortunadamente, tres de ellos no indican a qué Municipios pertenecieron los animales; además, las prevalencias de anticuerpos obtenidas en estos seis estudios fueron muy variables (de 5,0 a 77,8%). Debido a lo anterior y a las múltiples afecciones que causa esta enfermedad en los bovinos (*Bos taurus*) [3], las cuales resultan en pérdidas económicas importantes, los objetivos del presente trabajo fueron estimar la prevalencia de anticuerpos contra el virus de la RIB en vacas no vacunadas de los estados de Tabasco, Puebla y Veracruz, México, así como determinar la asociación entre la presencia de anticuerpos y la tasa de gestación. Un objetivo adicional fue resumir las prevalencias de anticuerpos obtenidas en México en el periodo 1975-2016, para obtener una estimación de la prevalencia promedio nacional, la cual será utilizada en la discusión de los resultados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización de los hatos

El presente estudio se llevó a cabo en 20 hatos dedicados a la producción bovina. Cuatro hatos se encontraban localizados en 2 Municipios (Huimanguillo y Cunduacán) del estado de Tabasco; 10 se encontraban en 5 Municipios (Nauzontla, Ayototxo de Guerrero, Xochitlán, Hueytamalco y San José Acateno) del estado de Puebla; y 6 estaban ubicados en 3 Municipios (Medellín de Bravo, Cotaxtla y San Rafael) del estado de Veracruz. Nueve de los hatos muestreados producían leche y becerros (sistema doble propósito), mientras que 11 hatos solo producían becerros (sistema vaca-cría).

Descripción de las unidades experimentales

Se evaluaron hembras con uno o más partos, siendo la mayoría

de ellas *Bos taurus* x *Bos indicus*, aunque también se evaluaron algunas vacas puras *Bos indicus* de la raza Brahman (N= 338 y 21, respectivamente). Las hembras no mostraron signos clínicos de ninguna enfermedad, en el momento en que se realizaron los muestreos. La presente investigación solo incluyó vacas adultas, ya que no se contó con suficiente recurso económico para muestrear becerros (ambos sexos), toretes y vaquillas. Sin embargo, debido a que las vacas permanecen más tiempo en el hato, tienen mayor probabilidad de infectarse y, en consecuencia, más probabilidad de presentar anticuerpos contra todo tipo de enfermedades.

Manejo de las vacas

El pastoreo al que estuvieron sometidas las vacas fue rotacional. Las vacas se aparearon únicamente mediante monta natural. El destete se realizó entre los 7 y 9 meses (mes) de edad en los hatos de ambos sistemas (doble propósito y vaca-cría). Los hatos que participaron en el estudio estaban oficialmente libres de *Brucella abortus* y *Mycobacterium bovis*. Las vacas no tenían antecedentes de vacunación contra el virus de la RIB previo a la realización del estudio, según afirmaron los ganaderos, por lo que es válido asumir que la presencia de anticuerpos en las hembras se debió únicamente a la exposición natural al virus. Las vacas se evaluaron reproductivamente (vía rectal) por medio de ultrasonografía de útero y ovarios (ultrasonido Sonoscape, A5, Sonoscape Corporation LTD, China), con el fin de determinar su estatus reproductivo (gestante o no gestante); sin embargo, en los hatos del estado de Tabasco no fue posible determinar dicho estatus.

Tamaño de muestra

Considerando como promedio de 100 vientres por hato, se tomó como muestra representativa al 20% de las vacas, seleccionadas al azar antes del primer muestreo, muestreando las mismas en el segundo muestreo. El tamaño de muestra fue calculado mediante la fórmula: $TM = (TP/2,25) \times (Nc - Fe)$, donde: TM= tamaño de muestra, TP= tamaño de la población estudiada, 2,25= constante, Nc= nivel de confianza para inferir sobre la población, y Fe= frecuencia esperada [15]. Esta fórmula fue adaptada considerando que la población en este caso fue de tamaño conocido (100 vientres por hato), con una frecuencia esperada de 0,50 y con un nivel de confianza del 0,95, que es el más utilizado ($P < 0,05$). Aplicando la fórmula, se tuvo un tamaño de muestra de 20 animales: $TM = (100/2,25) \times (0,95 - 0,50) = 19,998$.

Colección y manejo de las muestras de sangre

En cada hato se colectaron dos muestras de sangre por vaca, con un intervalo de 3,5 a 4,0 mes entre muestreos. Las muestras de sangre se obtuvieron por punción de la vena coccígea. Inmediatamente después de ser colectadas, las muestras se conservaron en refrigeración, en una hielera con suficiente congelante, en la que fueron trasladadas a los laboratorios

de los campos experimentales Huimanguillo (Huimanguillo, Tabasco), La Posta (Paso del Toro, Veracruz) y Las Margaritas (Hueytamalco, Puebla), pertenecientes al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Para obtener el suero de cada una de las muestras de sangre, éstas se centrifugaron a 3 G durante 10 minutos, en una centrífuga marca UNICO® Power Spin™ Centrifuge, modelo LX C856 de seis plazas (United Products & Instruments, Inc., 182 Ridge Road, Suite E, Dayton, NJ, 08810, EUA). El suero se contuvo en viales, los cuales fueron identificados con el número del hato y de la vaca. Las muestras de suero se conservaron a -20°C en congeladores tipo horizontal, con puerta sólida, marca CRIOTEC, modelo CTCC-25, México, con capacidad de 639,27 litros (L) (Carretera a Villa de García, kilómetro 2,5, Parque Industrial Finsa, Parque Industrial Diamante, 66350, Santa Catarina II, Nuevo León, México).

Análisis de laboratorio

El diagnóstico serológico para la detección de anticuerpos contra el virus de la RIB se realizó mediante un kit para la prueba de ELISA (CIVTEST BOVIS IBR; Laboratorios Hipra, S.A., México), cuya sensibilidad y especificidad es 96,3 y 99,5%, respectivamente. La lectura se realizó a una densidad óptica de 450 nanómetros (nm), en un espectrofotómetro marca BioTek ELx800 (BioTek Instruments, Inc., EUA).

Variables de respuesta

Se analizaron tres variables de respuesta: prevalencia de anticuerpos contra el virus de la RIB al primer muestreo, prevalencia de anticuerpos contra el virus de la RIB al segundo muestreo, y tasa de gestación al primer muestreo. La prevalencia de anticuerpos, al primero y segundo muestreo, se registró como 1, cuando una vaca tuvo anticuerpos contra el virus de la RIB; en caso contrario, la prevalencia se registró como 0. Al igual que la prevalencia, la tasa de gestación también se registró como una

variable binaria. La tasa de gestación se codificó como 1, cuando una vaca resultó gestante al diagnóstico por ultrasonografía rectal; en caso contrario (no gestante), esta variable reproductiva se codificó como 0.

Análisis estadísticos

Las prevalencias de anticuerpos contra el virus de la RIB (al primer y segundo muestreo) se analizaron mediante regresión logística con un modelo que incluyó los efectos fijos Estado de la República Mexicana, Municipio dentro de Estado de la República, y rancho dentro de Estado de la República x Municipio. El estatus zoonosario se definió como la presencia/ausencia de anticuerpos contra el virus de la RIB en la vaca. Cuando una vaca presentó anticuerpos, el estatus zoonosario se registró como seropositivo; en caso contrario, se registró como seronegativo. La tasa de gestación también se analizó mediante regresión logística, pero con un modelo estadístico que incluyó los efectos fijos de estatus zoonosario de la vaca, Estado de la República Mexicana y Municipio anidado en Estado de la República Mexicana. Todos los análisis se realizaron con el procedimiento GENMOD de SAS [28], asumiendo una distribución binomial y aplicando una función liga logit y un criterio de convergencia de 10^{-8} .

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Estado de la República Mexicana, Municipio y hato afectaron significativamente la prevalencia de anticuerpos contra RIB al primer y segundo muestreo (TABLA I). Las prevalencias de anticuerpos contra RIB al primer y segundo muestreo y sus respectivos errores estándar e intervalos de confianza al 95%, por Estado, se muestran en la TABLA II.

Al primer y segundo muestreo, el estado de Puebla (34,0 y 41,2%, respectivamente) presentó menor prevalencia de anticuerpos contra el virus de la RIB ($P < 0,05$) que los estados

TABLA I
GRADOS DE LIBERTAD (GL), VALORES DE JI-CUADRADO (X^2) Y SIGNIFICANCIA ESTADÍSTICA (P)
RESULTANTES DE LOS ANÁLISIS DE LA PREVALENCIA DE ANTICUERPOS CONTRA RINOTRAQUEÍTIIS INFECCIOSA
BOVINA AL PRIMER Y SEGUNDO MUESTREO, POR FUENTE DE VARIACIÓN

Fuente de variación	GL ^a	X^2	P
Primer muestreo			
Estado de la República Mexicana (E)	2	47,73	<0,0001
Municipio (M) anidado en E	7	22,18	0,0024
Rancho anidado en ExM	10	24,00	0,0076
Segundo muestreo			
Estado de la República Mexicana (E)	2	37,73	<0,0001
Municipio (M) anidado en E	7	14,99	0,0362
Rancho anidado en ExM	10	40,18	<0,0001

de Tabasco (83,1 y 91,1%, respectivamente) y Veracruz (79,9 y 74,4%, respectivamente), siendo similares ($P>0,05$) las prevalencias en los estados de Veracruz y Tabasco. En el caso de los estados de Puebla y Tabasco, las prevalencias de anticuerpos aumentaron ligeramente del primero al segundo muestreo, mientras que en el estado de Veracruz sucedió lo contrario. Vilchis y col. [34] reportaron que el estado de Puebla presentó una mayor prevalencia de anticuerpos contra el virus de la RIB (70,1%) que el estado de Veracruz (48,5%), resultado que difiere al obtenido en el presente trabajo. Domínguez [12], Milián-Suazo y col. [19] y Suzan y col. [32] reportaron prevalencias de 75,9 (promedio de cuatro Municipios), 74,0 y 77,8% para el estado de Veracruz, las cuales son similares a la reportada en este estudio, pero menores que las reportadas para otros estados de la República Mexicana [8,13]. Por el contrario, otros autores encontraron una prevalencia menor a 5,0% en el municipio de Tlapacoyan, Veracruz [4]. Al parecer, éste es el primer estudio que reporta prevalencias de anticuerpos contra RIB para el estado de Tabasco, pues no se encontraron reportes

de este tipo en la literatura científica. Las prevalencias (primero y segundo muestreo) encontradas en el estado de Tabasco son mucho mayores que la prevalencia promedio nacional (56,4%; TABLA III) y que las prevalencias reportadas por Barrera y col. [5], Calderón y col. [6], Córdova-Izquierdo y col. [9], Correa y col. [10], De los Santos y col. [11], Magaña-Urbina y col. [14], Meléndez y col. [17], Mellado [18], Moles y col. [20], Ramírez [22], Ramos y col. [23], Sánchez-Castilleja y col. [25], Sánchez-Muñoz y col. [27], Segura-Correa y col. [29], Solorio [31] y Valenzuela [33] para otros Estados de la República Mexicana. Por el contrario, las prevalencias (primero y segundo muestreo) encontradas en el estado de Puebla son menores que la media nacional. En particular, las prevalencias encontradas en el estado de Puebla son considerablemente menores que las encontradas por diversos investigadores en otros estados de la República Mexicana: Coahuila (93,0%) [7], Chiapas (81,0%) [16], Nuevo León (77,8%) [32], Querétaro (79,2%) [32], Aguascalientes (73,0%) [19], Chihuahua (81,0%) [19], Guanajuato (74,0%) [19], Hidalgo (71,0%) [19] y Durango (84,0%) [34].

TABLA II
PREVALENCIAS (%) DE ANTICUERPOS CONTRA RINOTRAQUEÍTIS INFECCIOSA BOVINA AL PRIMER Y SEGUNDO MUESTREO Y SUS RESPECTIVOS ERRORES ESTÁNDAR E INTERVALOS DE CONFIANZA AL 95% (IC95%), POR ESTADO DE LA REPÚBLICA MEXICANA

Estado	Primer muestreo		Segundo muestreo	
	Prevalencia	IC95%	Prevalencia	IC95%
Puebla	34,0 ± 6,2 ^a	23,0-47,0	41,2 ± 5,6 ^a	30,8-52,4
Tabasco	83,1 ± 6,0 ^b	67,9-91,9	91,1 ± 4,8 ^b	76,2-97,0
Veracruz	79,9 ± 4,3 ^b	70,1-87,0	74,4 ± 5,3 ^b	62,8-83,4

^{a,b}Prevalencias con diferente literal son estadísticamente diferentes ($P<0,05$).

TABLA III
PREVALENCIAS (P) DE ANTICUERPOS CONTRA EL VIRUS DE LA RINOTRAQUEÍTIS INFECCIOSA BOVINA OBTENIDAS EN MÉXICO EN EL PERIODO 1975-2016

Autor	Estado	Municipio	Genotipo ^a	N	P (%)
Abad-Zavaleta y col. [1]	Veracruz	San Rafael, Medellín, Cotaxtla	No se indica	2940	76,3
Barajas-Rojas y col. [4]	Veracruz	Tlapacoyan	HxC	865	<5,0
Barrera y col. [5]	No se indica	No se indica	No se indica	300	59,3
Barrera y col. [5]	No se indica	No se indica	No se indica	300	66,3
Barrera y col. [5]	No se indica	No se indica	No se indica	300	59,7
Barrera y col. [5]	Promedio	-	-	300	61,8
Calderón y col. [6]	Yucatán	Tizimín	C, SP, H	600	5,3
Cedillo y col. [7]	Coahuila	Torreón	H	116	93,0
Córdova-Izquierdo y col. [8]	Sureste mexicano	No se indica	L, CH, BB, BM, SPxC	69	89,9

Córdova-Izquierdo y col. [9]	Campeche	Candelaria	Bt, Bi, BtxBi	267	13,7
Correa y col. [10]	D.F., Estado de México, Yucatán	No se indica	H, C, CH	47	37,5
De los Santos y col. [11]	Chiapas	Tonalá	SPxC	150	61,3
Domínguez [12]	Veracruz	Tlalixcoyan	Múltiples razas y cruzas	80	67,5
Domínguez [12]	Veracruz	Manlio F. Altamirano	Múltiples razas y cruzas	70	87,1
Domínguez [12]	Veracruz	Veracruz	Múltiples razas y cruzas	116	82,0
Domínguez [12]	Veracruz	Jamapa	Múltiples razas y cruzas	78	65,3
Domínguez [12]	Promedio	-	Múltiples razas y cruzas	344	75,9
Escamilla y col. [13]	Querétaro	Colón	Holstein	99	90,0
Magaña-Urbina y col. [14]	Michoacán	Tarímbaro	H	428	22,0
Mejía y col. [16]	Chiapas	Ixtacomitán	No se indica	16	76,2
Mejía y col. [16]	Chiapas	Ixtapangajoya	No se indica	14	58,3
Mejía y col. [16]	Chiapas	Juárez	No se indica	22	91,7
Mejía y col. [16]	Chiapas	Ostuacán	No se indica	17	89,5
Mejía y col. [16]	Chiapas	Pichucalco	No se indica	56	84,9
Mejía y col. [16]	Chiapas	Reforma	No se indica	15	68,2
Mejía y col. [16]	Chiapas	Sunuapa	No se indica	14	73,7
Mejía y col. [16]	Chiapas	Tecpatán	No se indica	54	83,1
Mejía y col. [16]	Chiapas	Villaflores	No se indica	76	85,4
Mejía y col. [16]	Chiapas	Villa Corzo	No se indica	18	75,0
Mejía y col. [16]	Promedio	-	No se indica	302	81,0
Meléndez y col. [17]	Aguascalientes	No se indica	H	110	29,0
Mellado [18]	Coahuila	Saltillo	CH, HF	19	26,3
Milián-Suazo y col. [19]	Aguascalientes	No se indica	H	No se indica	73,0
Milián-Suazo y col. [19]	Chiapas	No se indica	BtxBi	No se indica	83,0
Milián-Suazo y col. [19]	Chihuahua	No se indica	H	No se indica	81,0
Milián-Suazo y col. [19]	Guanajuato	No se indica	H	No se indica	74,0
Milián-Suazo y col. [19]	Hidalgo	No se indica	H	No se indica	71,0
Milián-Suazo y col. [19]	Jalisco	No se indica	H	No se indica	67,0
Milián-Suazo y col. [19]	Coahuila y Durango (La Laguna)	No se indica	H	No se indica	71,0
Milián-Suazo y col. [19]	Querétaro	No se indica	H	No se indica	73,0
Milián-Suazo y col. [19]	Sinaloa	No se indica	BtxBi	No se indica	57,0
Milián-Suazo y col. [19]	Veracruz	No se indica	BtxBi	No se indica	74,0
Milián-Suazo y col. [19]	Promedio	-	H, BtxBi	4487	75,0

Moles y col. [20]	Altiplano Central	No se indica	No se indica	567	69,4
Ojeda-Carrasco y col. [21]	Estado de México	Tlalmanalco	No se indica	40	22,5
Ojeda-Carrasco y col. [21]	Estado de México	Amecameca	No se indica	91	22,2
Ojeda-Carrasco y col. [21]	Estado de México	Ayapango	No se indica	47	6,4
Ojeda-Carrasco y col. [21]	Promedio	-	No se indica	178	17,0
Ramírez [22]	Jalisco	Acatic	Bovinos carne	40	50,0
Ramírez [22]	Jalisco	Arandas	Bovinos carne	73	36,0
Ramírez [22]	Jalisco	Tepatitlán	Bovinos carne	59	28,0
Ramírez [22]	Promedio	-	Bovinos carne	172	38,0
Ramos y col. [23]	Oaxaca	San Juan Cotzocón	No se indica	1031	42,0
Sánchez-Castilleja y col. [25]	Hidalgo	No se indica	H	261	35,2
Sánchez-Castilleja y col. [26]	Hidalgo	No se indica	H	500	35,2
Sánchez-Muñoz y col. [27]	Chiapas	Tecpatán	C, Criollo, HxC, SPxC	239	62,8
Segura-Correa y col. [29]	Nuevo León	No se indica	No se indica	813	42,8
Segura-Correa y col. [30]	Tamaulipas	Matamoros	Cruzas de Cebú	10	20,0
Segura-Correa y col. [30]	Tamaulipas	Mante	Cruzas de Cebú	26	50,0
Segura-Correa y col. [30]	Tamaulipas	Victoria	Cruzas de Cebú	67	58,2
Segura-Correa y col. [30]	Tamaulipas	González	Cruzas de Cebú	106	54,7
Segura-Correa y col. [30]	Tamaulipas	Abasolo	Cruzas de Cebú	72	63,9
Segura-Correa y col. [30]	Tamaulipas	San Fernando	Cruzas de Cebú	48	77,1
Segura-Correa y col. [30]	Tamaulipas	Nuevo Laredo	Cruzas de Cebú	56	98,2
Segura-Correa y col. [30]	Promedio	-	Cruzas de Cebú	385	64,4
Solorio [31]	Michoacán	Tarímbaro	H	961	10,1
Suzan y col. [32]	Michoacán	No se indica	H (principalmente)	15	60,0
Suzan y col. [32]	Baja California	No se indica	H (principalmente)	29	34,5
Suzan y col. [32]	Hidalgo	No se indica	H (principalmente)	39	33,3
Suzan y col. [32]	Jalisco	No se indica	H (principalmente)	40	67,5
Suzan y col. [32]	Nuevo León	No se indica	H (principalmente)	27	77,8
Suzan y col. [32]	Querétaro	No se indica	H (principalmente)	24	79,2
Suzan y col. [32]	Guanajuato	No se indica	H (principalmente)	51	45,1
Suzan y col. [32]	Durango	No se indica	H (principalmente)	30	73,3
Suzan y col. [32]	Estado de México	No se indica	H (principalmente)	22	63,6
Suzan y col. [32]	Veracruz	No se indica	C, SP, HF, Cruzas	63	77,8

Suzan y col. [32]	Sonora Sur	No se indica	C, SP, HF, Cruzas	125	45,6
Suzan y col. [32]	Sonora Norte	No se indica	C, SP, HF, Cruzas	91	24,2
Suzan y col. [32]	Durango	No se indica	C, SP, HF, Cruzas	135	20,7
Suzan y col. [32]	Baja California	No se indica	C, SP, HF, Cruzas	165	63,0
Suzan y col. [32]	Yucatán	No se indica	C, SP, HF, Cruzas	76	64,5
Suzan y col. [32]	Guerrero	No se indica	C, SP, HF, Cruzas	170	56,5
Suzan y col. [32]	San Luis Potosí	No se indica	C, SP, HF, Cruzas	38	57,9
Suzan y col. [32]	Jalisco	No se indica	C, SP, HF, Cruzas	88	60,2
Suzan y col. [32]	Coahuila	No se indica	C, SP, HF, Cruzas	74	41,9
Suzan y col. [32]	Chihuahua	No se indica	C, SP, HF, Cruzas	129	69,8
Suzan y col. [32]	Promedio	-	H, C, SP, HF, Cruzas	1431	55,8
Valenzuela [33]	Sonora	Moctezuma	No se indica	141	57,0
Vilchis y col. [34]	Durango	Comarca Lagunera	Bovinos lecheros	32	84,0
Vilchis y col. [34]	Estado de México	Tepotztlán	Bovinos lecheros	29	62,0
Vilchis y col. [34]	Nuevo León	Monterrey	Bovinos lecheros	23	74,0
Vilchis y col. [34]	Querétaro	Pedro Escobedo	Bovinos lecheros	17	65,0
Vilchis y col. [34]	Jalisco	Tlaquepaque	Bovinos lecheros	21	38,0
Vilchis y col. [34]	Hidalgo	Tizayuca	Bovinos lecheros	15	100
Vilchis y col. [34]	Hidalgo	Tulancingo	Bovinos lecheros	32	19,0
Vilchis y col. [34]	Baja California	Mexicali	Bovinos lecheros	15	33,0
Vilchis y col. [34]	Guanajuato	Celaya e Irapuato	Bovinos lecheros	90	31,0
Vilchis y col. [34]	Michoacán	Morelia	Bovinos lecheros	15	60,0
Vilchis y col. [34]	Durango	No se indica	Bovinos cárnicos	135	20,7
Vilchis y col. [34]	Jalisco	No se indica	Bovinos cárnicos	157	59,9
Vilchis y col. [34]	Baja California Norte	No se indica	Bovinos cárnicos	165	63,0
Vilchis y col. [34]	Veracruz	No se indica	Bovinos cárnicos	268	48,5
Vilchis y col. [34]	Sonora Sur	No se indica	Bovinos cárnicos	125	45,6
Vilchis y col. [34]	Sonora Norte	No se indica	Bovinos cárnicos	91	24,2
Vilchis y col. [34]	Yucatán	No se indica	Bovinos cárnicos	76	64,5
Vilchis y col. [34]	Guerrero	No se indica	Bovinos cárnicos	171	56,7
Vilchis y col. [34]	San Luis Potosí	No se indica	Bovinos cárnicos	38	57,9
Vilchis y col. [34]	Coahuila	No se indica	Bovinos cárnicos	145	32,4
Vilchis y col. [34]	Chihuahua	No se indica	Bovinos cárnicos	112	60,7
Vilchis y col. [34]	Puebla	No se indica	Bovinos cárnicos	77	70,1
Vilchis y col. [34]	Sinaloa	No se indica	Bovinos cárnicos	116	23,3
Vilchis y col. [34]	Tamaulipas	No se indica	Bovinos cárnicos	46	65,2
Vilchis y col. [34]	Promedio	-	-	2011	52,4
Promedio					56,4

^a H= Holstein, C= Cebú, BM= Beef Master, BB= Belgian Blue, Bt= *Bos taurus*, Bi= *Bos indicus*, CH= Charolais, HF= Hereford, L= Limousin, SP= Suizo Pardo.

En la TABLA IV se presentan las prevalencias de anticuerpos contra RIB al primer y segundo muestreo y sus respectivos errores estándar e intervalos de confianza al 95%, por Municipio.

En el estado de Puebla, al primer muestreo, el municipio de Hueytamalco (59,7%) presentó mayor ($P < 0,05$) prevalencia

de anticuerpos contra RIB que los municipios de Ayotoxco de Guerrero (20,0%) y Xochitlán (14,3%). Los municipios de Nauzontla (38,5%) y San José Acateno (48,4%) presentaron similares ($P > 0,05$) prevalencias de anticuerpos contra RIB que los municipios de Ayotoxco de Guerrero, Hueytamalco y Xochitlán.

TABLA IV
PREVALENCIAS (%) DE ANTICUERPOS CONTRA RINOTRAQUEÍTIS INFECCIOSA BOVINA AL PRIMER Y SEGUNDO MUESTREO Y SUS RESPECTIVOS ERRORES ESTÁNDAR E INTERVALOS DE CONFIANZA AL 95% (IC95%) POR MUNICIPIO DE LA REPÚBLICA MEXICANA

Municipio	Primer muestreo		Segundo muestreo	
	Prevalencia	IC95%	Prevalencia	IC95%
Ayotoxco de Guerrero	20,0 ± 8,9 ^a	7,7-42,8	25,0 ± 9,7 ^a	10,8-47,8
Hueytamalco	59,7 ± 5,7 ^{bc}	48,2-70,3	59,8 ± 5,4 ^{bc}	48,9-69,9
Nauzontla	38,5 ± 13,5 ^{ab}	17,0-65,6	30,8 ± 12,8 ^{ab}	12,0-59,1
San José Acateno	48,4 ± 6,6 ^{ab}	35,8-61,2	36,5 ± 6,3 ^{ab}	25,2-49,4
Xochitlán	14,3 ± 13,2 ^a	2,0-58,1	57,1 ± 18,7 ^{abc}	23,0-85,6
Cunduacán	75,0 ± 12,5 ^{cde}	44,8-91,7	91,7 ± 8,0 ^d	58,7-98,8
Huimanguillo	88,9 ± 5,3 ^{de}	73,6-95,8	90,4 ± 4,8 ^d	76,2-97,0
Cotaxtla	72,5 ± 8,7 ^{cde}	52,9-86,1	64,1 ± 13,9 ^{bc}	35,4-85,3
Medellín de Bravo	90,7 ± 4,9 ^e	75,8-96,8	80,6 ± 6,8 ^{cd}	64,0-90,7
San Rafael	70,7 ± 7,1 ^{cd}	55,2-82,6	77,0 ± 6,9 ^{cd}	60,9-87,8

^{a,b,c,d,e}Prevalencias con diferente literal son estadísticamente diferentes (P<0,05).

Al segundo muestreo, las prevalencias de los municipios de Hueytamalco (59,8%), Nauzontla (30,8%), San José Acateno (36,5%) y Xochitlán (57,1%) fueron similares (P>0,05); sin embargo, la prevalencia del municipio de Ayotoxco de Guerrero (25,0%) fue menor que la del municipio de Hueytamalco. En el municipio de Xochitlán la prevalencia de anticuerpos aumentó 42,8 unidades porcentuales del primero al segundo muestreo, mientras que en los demás Municipios del estado de Puebla, la prevalencia de anticuerpos se mantuvo relativamente constante del primero al segundo muestreo.

En el estado de Tabasco, las prevalencias de anticuerpos contra RIB de los municipios de Cunduacán (75,0%) y Huimanguillo (88,9%) resultaron ser similares (P>0,05) al primer muestreo, sucediendo lo mismo al segundo muestreo, obteniéndose prevalencias de 91,7 y 90,4%, respectivamente. Sin embargo, en el municipio de Cunduacán la prevalencia de anticuerpos aumentó 16,7 unidades porcentuales del primero al segundo muestreo.

En el estado de Veracruz, al primer muestreo, el municipio de Medellín de Bravo (90,7%) presentó mayor (P<0,05) prevalencia de anticuerpos contra RIB que el municipio de San Rafael (70,7%), mientras que el municipio de Cotaxtla (72,5%) presentó prevalencias similares (P>0,05) a la de los municipios de Medellín de Bravo y San Rafael. Por el contrario, al segundo muestreo, los tres Municipios del estado de Veracruz presentaron prevalencias similares (P>0,05), con valores de 64,1; 80,6 y 77,0%. En los municipios de Cotaxtla, Medellín de Bravo y San Rafael no hubo cambios sustanciales en la prevalencia de anticuerpos a RIB del primero al segundo muestreo. Las prevalencias reportadas

en el presente trabajo para los municipios de Cotaxtla, Medellín de Bravo y San Rafael, Veracruz, son relativamente similares a las reportadas por Domínguez [12] para los municipios de Tlalixcoyan (67,5%), Manlio Fabio Altamirano (87,1%), Veracruz (82,0%) y Jamapa (65,3%), Veracruz, pero son mucho mayores que la prevalencia de anticuerpos reportada por Barajas-Rojas y col. [4] para el municipio de Tlapacoyan (<5,0%), Veracruz.

Las prevalencias de anticuerpos contra RIB, por rancho, variaron de 14,3 ± 13,2% a 96,0 ± 3,9% al primer muestreo, y de 15,0 ± 8,0% a 94,7 ± 5,1%, al segundo muestreo. Las prevalencias de los 24 hatos evaluados no se muestran detalladamente en la presente investigación; todos los propietarios de los hatos estuvieron dispuestos a participar en el presente estudio; sin embargo, no todos autorizaron que se publicara su información.

Los efectos estatus zoonosario de la vaca, Estado de la República Mexicana y Municipio no afectaron (P>0,05) la tasa de gestación (TABLA V). Las tasas de gestación y sus respectivos errores estándar e intervalos de confianza al 95%, por estatus zoonosario de la vaca, Estado de la República Mexicana y Municipio, se presentan en la TABLA VI.

La tasa de gestación de las vacas sin anticuerpos contra RIB (seronegativas) fue 54,3%, mientras que la tasa de gestación de las vacas con anticuerpos contra RIB (seropositivas) fue 55,7%. Estos resultados sugieren que la presencia del virus de la RIB no influyó la tasa de gestación. Waldner [35] tampoco encontró asociación entre el estatus serológico de anticuerpos contra RIB y la condición de preñez (gestante, no gestante) en vacas canadienses para producción de carne. Por su parte, diversos

TABLA V
GRADOS DE LIBERTAD (GL), VALORES DE JI-CUADRADO (X²) Y SIGNIFICANCIA ESTADÍSTICA (P) DE LOS EFECTOS INCLUIDOS EN EL MODELO ESTADÍSTICO PARA ANALIZAR LA TASA DE GESTACIÓN

Efecto incluido en el modelo	GL	X ²	P
Estatus zoosanitario ^a	1	0,05	0,8228
Estado de la República Mexicana	1	0,36	0,5463
Municipio anidado en estado	6	5,93	0,4311

^aEstatus zoosanitario se definió como la presencia/ausencia de anticuerpos contra rinotraqueitis infecciosa bovina.

TABLA VI
TASAS DE GESTACIÓN (%) Y SUS RESPECTIVOS ERRORES ESTÁNDAR E INTERVALOS DE CONFIANZA AL 95% (IC95%) POR ESTATUS ZOOSANITARIO DE LA VACA, ESTADO DE LA REPÚBLICA MEXICANA Y MUNICIPIO

Efecto/nivel	Tasa de gestación	IC95%
Estatus zoosanitario		
Seronegativo ^a	54,3 ± 5,1 ^c	44,3 – 64,0
Seropositivo ^b	55,7 ± 4,6 ^c	46,7 – 64,5
Estado de la República Mexicana		
Puebla	52,7 ± 5,8 ^c	41,3 – 63,8
Veracruz	57,4 ± 4,8 ^c	47,8 – 66,5
Municipio		
Ayotoxco de Guerrero	50,4 ± 11,3 ^c	29,5 – 71,2
Hueytamalco	51,1 ± 5,5 ^c	40,3 – 61,8
Nauzontla	38,6 ± 13,5 ^c	17,1 – 65,8
San José Acateno	50,0 ± 6,5 ^c	37,6 – 62,4
Xochitlán	71,8 ± 17,0 ^c	33,0 – 93,0
Cotaxtla	51,1 ± 8,1 ^c	35,6 – 66,3
Medellín de Bravo	69,3 ± 7,4 ^c	53,3 – 81,7
San Rafael	50,9 ± 7,9 ^c	35,8 – 65,9

^aSeronegativo= ausencia de anticuerpos contra RIB. ^bSeropositivo= presencia de anticuerpos contra RIB. ^cLas tasas de gestación no son diferentes (P>0,05).

autores mexicanos [13,19,21] no encontraron asociación entre la presentación de abortos y la presencia de anticuerpos contra el virus de la RIB.

CONCLUSIONES

El estado de Puebla presentó menor prevalencia de anticuerpos contra RIB que los estados de Tabasco y Veracruz, lo cual está acorde con la literatura científica. El 100% de los hatos muestreados presentaron anticuerpos contra el HVB-1, lo que sugiere que éste está ampliamente distribuido en los tres Estados evaluados. Existió una gran variación en la prevalencia de anticuerpos contra el virus de la RIB entre hatos y entre Municipios, siendo dicha prevalencia cercana al 100% en una cantidad importante de ellos, por lo que es probable que existan

animales permanentemente infectados en algunos hatos. Debido a que Tabasco y Veracruz son los principales Estados de la República Mexicana involucrados en la exportación de becerros, es necesario que las dependencias de gobierno responsables de la salud animal implementen estrategias de prevención y control, ya que en el futuro se podría requerir que el ganado esté libre del virus de la RIB para poder exportar; de lo contrario, México podría estar en desventaja con respecto a países libres de esta enfermedad o con programas nacionales de erradicación. Debido al tiempo transcurrido, es muy probable que las prevalencias reportadas hayan cambiado en varios Estados de la República Mexicana, por lo que se deberían continuar los estudios de este tipo, a fin de poder estimar la prevalencia actual de la RIB en todos los Estados del país.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ABAD-ZVALETA, J.; RÍOS-UTRERA, A.; ROSETE-FERNÁNDEZ, J.V.; GARCÍA-CAMACHO, A.; ZÁRATE-MARTÍNEZ, J.P. Prevalencia de rinotraqueítis infecciosa bovina y diarrea viral bovina en hembras en tres épocas del año en la zona centro de Veracruz. **Nova Sci.** 8(1):213-227. 2016.
- [2] ACKERMANN, M.; ENGELS, M. Pro and contra IBR-eradication. **Vet. Microbiol.** 113:293-302. 2006.
- [3] ALVARADO, I.A.; AGUILAR, S.A.; MEJÍA, S.P.; DE PAZ, V.O.; VILCHIS, M.C. Aislamiento y tipificación de una cepa de herpes virus bovino 1, del tipo vulvovaginitis pustular infecciosa. **Téc. Pec. Méx.** 31(2):72-83. 1993.
- [4] BARAJAS-ROJAS, J.A.; RIEMANN, H.P.; FRANTI, C.E. Application of enzyme-linked immunosorbent assay for epidemiological studies of diseases of livestock in the tropics of Mexico. **Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.** 12(3):717-732. 1993.
- [5] BARRERA, C.E.; CÓRDOVA, I.A.; DE LA O, R.F.J. Diagnóstico de rinotraqueítis infecciosa bovina mediante inmunoperoxidasa. **REDVET.** 6(11):1-7. 2005. En línea: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n111105.html>. 22/08/2017.
- [6] CALDERÓN, V.G.; ALVARADO, I.A.; VILCHIS, M.C.; AGUILAR, S.A.; BATALLA, C.D. Detección de seropositividad al virus de rinotraqueítis infecciosa bovina (IBR), en ganado del municipio de Tizimín, Yucatán, México. **Téc. Pec. Méx.** 35(3):161-164. 1997.
- [7] CEDILLO, S.L.C.; BANDA, R.V.M.; MORALES, S.E.; VILLAGÓMEZ-AMEZCUA, M.E. Asociación de quistes foliculares ováricos con la presencia de anticuerpos y agentes causantes de las principales enfermedades infecciosas reproductivas en vacas. **Abanico Vet.** 2(1):11-22. 2012.
- [8] CÓRDOVA-IZQUIERDO, A.; CÓRDOVA-JIMÉNEZ, C.A.; CÓRDOVA-JIMÉNEZ, M.S.; RUIZ-LANG, C.G.; SALTIERAL-OAXACA, J.A.; XOLALPA-CAMPOS, V.M.; CORTÉS-SUÁREZ, S.; LUQUE-RODRÍGUEZ, J.M.; MÉNDEZ-MENDOZA, M.; HUERTA-CRISPÍN, R.; ARANCIBIA-SALINAS, K.; GUERRA-LIERA, J.E. Seroprevalence of viral diseases in cattle meat producer under humid tropical conditions. **Aust. J. Basic Appl. Sci.** 3(4):4067-4070. 2009.
- [9] CÓRDOVA-IZQUIERDO, A.; CÓRDOVA-JIMÉNEZ, C.A.; CÓRDOVA-JIMÉNEZ, M.S.; SALTIERAL-OAXACA, J.A.; RUIZ-LANG, C.G.; XOLALPA-CAMPOS, V.M.; CORTÉS-SUÁREZ, S.; GUERRA-LIERA, J.E. Seroprevalencia de enfermedades causantes de aborto bovino en el trópico húmedo mexicano. **Rev. Vet.** 18(2):139-142. 2007.
- [10] CORREA, G.P.; BROWN, L.N.; BRYNER, J.H. Presencia de anticuerpos contra rinotraqueítis infecciosa, diarrea viral bovina, parainfluenza 3, brucelosis, leptospirosis, vibriosis y *Haemophilus somnus* en sueros de bovinos con problemas patológicos reproductores y respiratorios. **Téc. Pec. Méx.** 29:26-33. 1975.
- [11] DE LOS SANTOS, L.M.C.; ORANTES, Z.M.A.; SÁNCHEZ, M.B.; MANZUR, C.A.; CRUZ, L.J.L.; RUIZ, R.J.L.; PURROY, V.R. Determinación de anticuerpos de IBR mediante la técnica de ELISA en la zona Paredón-Boca del Cielo, Tonalá, Chiapas. **Quehacer Cient. Chi.** 8(1):31-34. 2013.
- [12] DOMÍNGUEZ, M.J.A. Seroprevalencia y factores de riesgo asociados a rinotraqueítis infecciosa bovina en ranchos ganaderos de cuatro municipios de la zona centro del estado de Veracruz. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Veracruzana. Tesis de Grado. 38 pp. 2014.
- [13] ESCAMILLA, H.P.; MARTÍNEZ, M.J.J.; MEDINA, C.M.; MORALES, S.E. Frequency and causes of infectious abortion in a dairy herd in Queretaro, Mexico. **Can. J. Vet. Res.** 71:314-317. 2007.
- [14] MAGAÑA-URBINA, A.; SOLORIO, R.J.L.; SEGURA-CORREA, J.C. Rinotraqueítis infecciosa bovina en hatos lecheros de la región Cotzío-Téjaro, Michoacán, México. **Téc. Pec. Méx.** 43(1):27-37. 2005.
- [15] MATEU, E.; CASAL, J. Tamaño de muestra. **Rev. Epid. Med. Prev.** 1:8-14. 2003.
- [16] MEJÍA, E.F.; ALVARADO, I.A.; HERNÁNDEZ, A.L.; MILIÁN, S.F.; MEJÍA, M.M.R.; GARCÍA, C.L.; HERNÁNDEZ, O.R.; DÍAZ, A.E. Prevalencia y factores de riesgo asociados a diarrea viral bovina y rinotraqueítis infecciosa bovina en hatos de ordeña en Chiapas. **XXVI Reunión Científica-Tecnológica Forestal y Agropecuaria Tabasco 2014 y III Simposio Internacional en Producción Agroalimentaria Tropical.** Villahermosa, 6-7/11, Tabasco, México. Pp. 230-238. 2014.
- [17] MELÉNDEZ, S.R.M.; VALDIVIA, F.A.G.; RANGEL, M.E.J.; DÍAZ, A.E.; SEGURA-CORREA, J.C.; GUERRERO, B.A.L. Factores de riesgo asociados a la presencia de aborto y desempeño reproductivo en ganado lechero de Aguascalientes, México. **Rev. Mex. Cien. Pec.** 1(4):391-401. 2010.
- [18] MELLADO, B.M. Comportamiento reproductivo y peso de los becerros en un hato de animales productores de carne infectado con diarrea viral bovina. En: Estrada, VMA; Villarreal, SML (Eds.). **Avances y resultados de**

investigación de la UAAAN 1991-2001. 2da Ed. Saltillo, Coahuila, México: Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Pp. 19-23. 2012.

- [19] MILIÁN-SUAZO, F.; HERNÁNDEZ-ORTÍZ, R.; HERNÁNDEZ-ANDRADE, L.; ALVARADO-ISLAS, A.; DÍAZ-APARICIO, E.; MEJÍA-ESTRADA, F.; PALOMARES-RESÉNDIZ, E.G.; BÁRCENA-REYES, I.; ZENDEJAS-MARTÍNEZ, H. Seroprevalence and risk factors for reproductive diseases in dairy cattle Article Seroprevalence and risk factors for reproductive diseases in dairy cattle in Mexico. **J. Vet. Med. Anim. Health.** 8(8):89-98. 2016.
- [20] MOLES, C.L.P.; GAVALDÓN, D.; TORRES, B.J.; CISNEROS, P.M.A.; AGUIRRE, S.J.; ROJAS, S.N. Seroprevalencia simultánea de leptospirosis y tres enfermedades de importancia reproductiva en bovinos del altiplano central de la república mexicana. **Rev. Salud Anim.** 24(2):106-110. 2002.
- [21] OJEDA-CARRASCO, J.J.; ESPINOSA-AYALA, E.; HERNÁNDEZ-GARCÍA, P.A.; ROJAS-MARTÍNEZ, C.; ÁLVAREZ-MARTÍNEZ, J.A. Seroprevalencia de enfermedades que afectan la reproducción de bovinos para leche con énfasis en neosporosis. **Eco. Rec. Agrop.** 3(8):243-249. 2016.
- [22] RAMÍREZ, M.A.C. Estudio serológico de la rinotraqueítis infecciosa bovina (IBR) en bovinos productores de carne en los municipios de Acatitlán, Arandas y Tepatitlán, Jalisco. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de Guadalajara. Tesis de Grado. 34 pp. 1992.
- [23] RAMOS, G.A.B.; HERRERA, L.E.; GUTIÉRREZ, H.J.L.; PALOMARES, R.E.G.; DÍAZ, A.E.; LIMÓN, G.M.M.; ZAMORA, M.F. Frecuencia de rinotraqueítis infecciosa bovina (IBR), diarrea viral bovina (DVB), y leptospirosis, en bovinos de doble propósito, en el municipio de San Juan Cotzocón, Oaxaca, México. En: Ricardo, GID; Mena, STR; Bautista, PUJ (Eds.). **XXXVIII Congreso Nacional de Buiatría.** Villahermosa, 20-22/08, Tabasco, México. Pp. 134-139. 2014.
- [24] RUIZ, D.R.; CUEVAS, C.F.R. Rinotraqueítis infecciosa bovina como causa de aborto en México. **Téc. Pec. Méx.** 16:51-52. 1971.
- [25] SÁNCHEZ-CASTILLEJA, Y.M.; PEDROSO, M.; RODRÍGUEZ-DIEGO, J.G. Encuesta serológica de agentes infecciosos, relacionados con abortos en vacas lecheras. **Rev. Salud Anim.** 30(1):65-67. 2008.
- [26] SÁNCHEZ-CASTILLEJA, Y.M.; RODRÍGUEZ-DIEGO, J.G.; PEDROSO, M.; CUELLO, S. Simultaneidad serológica de *Neospora caninum* con *Brucella abortus* y los virus de la rinotraqueítis infecciosa bovina y diarrea viral bovina en bovinos pertenecientes al estado de Hidalgo, México. **Rev. Salud Anim.** 34(2):95-100. 2012.
- [27] SÁNCHEZ-MUÑOZ, B.; NAHED-TORAL, J.; RUIZ-ROJAS, J.L.; PÉREZ-VÁZQUEZ, E.; SOLIS-ZABALETA, R. Seroprevalencia de rinotraqueítis infecciosa bovina en ganado lechero del sistema en transición orgánica de Tecpatán, Chiapas. **ITEA** 106(2):89-99. 2010.
- [28] STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE (SAS). SAS/STAT® 9.3. 2011.
- [29] SEGURA-CORREA, J.C.; DOMÍNGUEZ-DÍAZ, D.; AVALOS-RAMÍREZ, R.; ARGAEZ-SOSA, J. Intra-herd correlation coefficients and design effects for bovine viral diarrhoea, infectious bovine rhinotracheitis, leptospirosis and neosporosis in cow-calf system herds in North-eastern Mexico. **Prev. Vet. Med.** 96:272-275. 2010.
- [30] SEGURA-CORREA, J.C.; ZAPATA-CAMPOS, C.C.; JASSO-OBREGÓN, J.O.; MARTINEZ-BURNES, J.; LÓPEZ-ZAVALA, R. Seroprevalence and risk factors associated with bovine herpesvirus 1 and bovine viral diarrhoea virus in North-Eastern Mexico. **Open Vet. J.** 6(2):143-149. 2016.
- [31] SOLORIO, J.L. Análisis de riesgo de enfermedades abortivas en el sistema de lechería familiar en la región centro del estado de Michoacán. Mérida, Yucatán, México: Universidad Autónoma de Yucatán. Tesis de Grado. 67 pp. 2004.
- [32] SUZAN, V.M.; ONUMA, M.; AGUILAR, R.E.; MURAKAMI, Y. Prevalence of bovine herpesvirus-1, parainfluenza-3, bovine rotavirus, bovine viral diarrhoea, bovine adenovirus-7, bovine leukemia virus and bluetongue virus antibodies in cattle in Mexico. **Jpn. J. Vet. Res.** 31:125-132. 1983.
- [33] VALENZUELA, M.L.F. Determinación serológica de la rinotraqueítis infecciosa bovina (IBR) en el municipio de Moctezuma, Sonora. Instituto Tecnológico de Sonora. Tesis de Grado. 25 pp. 2012.
- [34] VILCHIS, M.C.; SUSANA, M.V.; ROSALES, B.C.; AGUILAR, S.A.; VARGAS, L.J.; PEÑA, M.I.; JORGE, G.M.J.; BATALLA, C.D. Estudio epizootiológico de la rinotraqueítis infecciosa bovina en ganado productor de leche y productor de carne. **Téc. Pec. Méx.** 49:106-115. 1985.
- [35] WALDNER, C.L. Serological status for *N. caninum*, Bovine Viral Diarrhoea virus and Infectious Bovine Rhinotracheitis virus at pregnancy testing and reproductive performance in beef herds. **Anim. Rep. Sci.** 90:219-242. 2005.



REVISTA CIENTÍFICA

Vol, XXVIII, N° 5 _____

*Esta revista fue editada en formato digital y publicada en
Octubre de 2018, por La Facultad de Ciencias Veterinarias,
Universidad del Zulia. Maracaibo-Venezuela.*