

# SEROPREVALENCIA DE LA ENCEFALITIS EQUINA VENEZOLANA EN UNA POBLACIÓN DE ÉQUIDOS DEL ESTADO ZULIA, VENEZUELA, 1999-2001

## Seroprevalence of the Venezuelan Equine Encephalitis of Equidae Population of Zulia State, Venezuela, 1999 – 2001

Nereida Valero<sup>1,8</sup>, Yraima Larreal<sup>1</sup>, Julia Arias<sup>2</sup>, Luz Marina Espina<sup>1</sup>, Mery Bell Maldonado<sup>1</sup>, Eddy Melean<sup>1</sup>, Jesús Estévez<sup>1</sup>, Mario Pérez<sup>3,8</sup>, José Ávila<sup>4,8</sup>, María Luzardo<sup>5,8</sup>, Pedro Morell<sup>6,8</sup> y Nilberto Urdaneta<sup>7,8</sup>

<sup>1</sup>Sección de Virología, Instituto de Investigaciones Clínicas "Dr. Américo Negrette". Facultad de Medicina. Universidad del Zulia. Apartado 1151, Maracaibo, Venezuela. Correo Electrónico: nere98@hotmail.com /nvalero@luz.ve. <sup>2</sup>Departamento de Microbiología. Escuela de Bioanálisis. Facultad de Medicina, Universidad del Zulia. <sup>3</sup>Representante de la Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia. <sup>4</sup>Dirección del Servicio Autónomo y Sanidad Agropecuaria del Estado Zulia (SASA-Zulia) Ministerio de Agricultura y Tierras (MAT). <sup>5</sup>Dirección Regional de Epidemiología del Estado Zulia. Ministerio de Salud y Desarrollo Social (MSDS). <sup>6</sup>Dirección Regional de Contraloría Sanitaria y Salud Ambiental del Estado Zulia. MSDS. <sup>7</sup>Coordinación Regional de Zoonosis, Estado Zulia. MSDS. <sup>8</sup>Comité Regional de Vigilancia de EEV y otras arbovirosis del Estado Zulia.

### RESUMEN

El propósito de este estudio fue determinar la prevalencia de anticuerpos contra EEV en la población de équidos de los municipios Mara, Almirante Padilla, Páez, Miranda, y Santa Rita del estado Zulia, Venezuela. Muestras de sangre de 1380 équidos fueron recolectadas entre enero 1999 y febrero 2001. La IgG anti-EEV fue detectada a través de un ensayo inmunoenzimático (ELISA). Los resultados muestran una seroprevalencia general del 38,6% (532 de 1380). La prevalencia en las municipalidades fue heterogénea como sigue: Santa Rita 87,56%, Mara 65,8%, Almirante Padilla 55,6%, Páez 32,9% y Miranda 7,8%. Se determinó una positividad del 51,8% en équidos no vacunados provenientes de los municipios Mara y Páez, con un incremento de la prevalencia ( $P < 0,05$ ) en el grupo nacido después de la última epidemia en 1995, y en el grupo sin información de edad. Estos hallazgos sugieren una inmunidad adquirida de forma natural en estos animales. No se encontraron diferencias en las prevalencias de acuerdo a género y especie. Los équidos del municipio Santa Rita mostraron un alto porcentaje de inmunidad para EEV, por el contrario, un gran número de animales son susceptibles de adquirir la infección en el resto de municipalidades estudiadas. La prevalencia determinada sugiere fallas en la cobertura de vacunación, viabilidad de las vacunas utilizadas y en las estrategias programadas en las áreas en estudio.

Estos esquemas deben ser evaluados para evitar un nuevo brote de EEV en esta zona.

**Palabras clave:** Encefalitis equina venezolana, anticuerpos, vacunación, équidos, inmunidad.

### ABSTRACT

The aim of this study was to determine the anti-VEE antibody prevalence in the equidae populations from the Mara, Almirante Padilla, Paez, Miranda and Santa Rita municipalities of Zulia state, Venezuela. Blood samples of 1380 equidae were collected between January 1999 and February 2001. The anti-VEE IgG was detected in samples by immunoenzymatic assay (ELISA). The results showed an overall seroprevalence of 38.6% (532 of 1380). The prevalence was heterogeneous among Municipalities as follows: Santa Rita 87.5%, Mara 65.8%, Almirante Padilla 55.6% and Miranda 7.8%. A prevalence of 51.8% was found in the non-vaccinated equidae in the Mara and Paez municipalities ( $P < 0.05$ ), with a increased prevalence ( $P < 0.05$ ) in the group born after the last epidemic in 1995 and in the group without information as to age. This results point out a naturally acquired immunity in these animals. No difference was found in the prevalence according to gender and specie. The equidae of Santa Rita municipality showed a high percentage of VEE immunity; while on the contrary, a high number of animals are susceptibility to

acquiring the infection in the rest of the Municipalities studied. The detected prevalence suggests failures in the vaccination coverage, in viability of used vaccines and in programmed strategies in the studied areas. These strategies must be re-evaluated to avoid a new VEE outbreak in this zone.

**Key words:** Venezuelan equine encephalomyelitis, antibodies, vaccination, equidae, immunity.

## INTRODUCCIÓN

La Encefalitis Equina Venezolana (EEV) es una zoonosis viral infecciosa, transmitida por la picadura de mosquitos infectados. Ocurre en forma de episodios estacionales causando brotes en los équidos (caballos, burros y mulas), y con menor frecuencia, enfermedad en humanos. Es causada por *Africanus* de la familia *Togaviridae*, que se presentan en la naturaleza en ciclos enzoóticos y epizooticos [1, 2, 5, 12].

El virus de la EEV, está subdividido en seis subtipos I a VI. El subtipo I tiene seis variantes antigénicas: AB, C, D, E y F y el subtipo III tres variantes: A, B y C; del subtipo I, las variantes AB y C son altamente virulentas para los équidos, el resto de las variantes del subtipo I: D, E y F, así como, los subtipos II, III, IV, V y VI son avirulentas y les confieren inmunidad contra las cepas epizooticas [2, 12, 16, 26, 27]. Sin embargo, en virtud de la capacidad mutagénica de estos virus, durante 1993 y 1996, en México se detectó que cepas consideradas enzoóticas/ endémicas clasificadas como IE, afectaron y produjeron mortalidad en los équidos [27].

Las epizootias de EEV se presentan en forma repentina, inesperada y violenta, afectando inicialmente gran cantidad de équidos, que actúan como huéspedes amplificadores del virus e infectan a su vez a humanos a través de vectores principalmente del género *Culex*, registrándose brotes o epidemias en la población. La ocurrencia de la EEV, se traduce en un impacto sobre la salud pública dada su alta morbilidad y morbimortalidad en humanos y équidos, respectivamente [23, 24].

La enfermedad febril en humanos se puede confundir con otras infecciones virales como influenza y dengue, principalmente. Afecta principalmente el sistema nervioso central (SNC) y especialmente en niños presenta alta mortalidad o deja secuelas neurológicas. Así mismo, se ha descrito afectación al feto produciendo malformaciones congénitas y abortos [3, 9].

Estudios retrospectivos, permiten afirmar que la EEV es una enfermedad que se ha presentado en forma epidémica y cíclica desde hace varios años [10, 17-23] de manera que constituye un problema de salud pública de gran importancia en nuestro país y específicamente en los estados Yaracuy, Falcón, Zulia, Trujillo, Lara, Carabobo, Portuguesa, Guárico y Cojedes, considerados de alto riesgo, y en Táchira, Apure y Amazonas, de mediano riesgo ante situaciones de emergencia por EEV [4].

Según el Servicio Autónomo de Sanidad Agropecuaria (SASA-Zulia) del Ministerio de Agricultura y Tierras, actualmente los municipios Mara, Almirante Padilla, Páez, Jesús Enrique Lossada, Maracaibo, Catatumbo, Jesús María Semprum y Miranda están clasificados como zonas de alto riesgo, en las cuales se ha establecido la presencia de focos enzoóticos del virus; los municipios Colón y Francisco Javier Pulgar como de mediano riesgo; y Machiques, Rosario de Perijá, La Cañada de Urdaneta, Sucre, Baralt, Lagunillas, Valmore Rodríguez, Cabimas y Santa Rita clasificados de bajo riesgo para la ocurrencia de EEV (La actividad viral de este agente ha sido asociada a periodos de alta pluviometría, tal como lo confirman los estudios epidemiológicos realizados al respecto) [10, 13, 18-21].

En los últimos años, y especialmente después de la última epizootia ocurrida en 1995 (que afectó a équidos y humanos en nueve entidades federales del país, causando la enfermedad en más de 40.000 personas, con 46 defunciones y la mortalidad de 600 équidos) [14, 24] puso de manifiesto la necesidad de implementar programas de vigilancia epidemiológica más eficaces para la prevención y control de las encefalitis equinas [12, 13]. En las zonas de riesgo de epizootias, una de las medidas más práctica y eficaz consiste en la vacunación sistemática de los équidos y el control de vectores, sin dejar de mencionar la ubicación de comunidades susceptibles y el monitoreo continuo de la actividad viral en animales centinelas, humanos y équidos.

El propósito de este trabajo fue establecer el grado de inmunidad y/o susceptibilidad al virus de EEV en una población de équidos de diferentes Municipios del estado Zulia, mediante encuesta seroepidemiológica, todo ello con la finalidad de fortalecer la vigilancia activa para este virus en la región.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Población en Estudio

Durante el período comprendido desde enero de 1999 a febrero del 2001, se recolectaron 1380 muestras de sangre de équidos (equinos, burros y mulas), provenientes de diferentes sectores de los municipios Mara, Almirante Padilla, Páez (regiones de vegetación de bosque húmedo tropical) y Miranda y Santa Rita (de vegetación de bosque seco tropical) del estado Zulia. El tamaño de la muestra a analizar se calculó en base al número de équidos registrados en la zona en 1999, según el Servicio Autónomo de Sanidad Agropecuaria (SASA- Zulia), aplicando la fórmula:

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q}{e^2}$$

donde n= número de muestras, q= 1-p, Z= coeficiente de confiabilidad, e<sup>2</sup>= error máximo admisible. Obteniendo el valor mínimo aceptable de muestras séricas de équidos por Municipio.

### Recolección de muestras

La toma de muestras se realizó por punción de la yugular del animal y la sangre se recolectó sin anticoagulante para la obtención de los sueros, los cuales se transportaron bajo congelación a la Sección de Virología del Instituto de Investigaciones Clínicas “Dr. Américo Negrete” de la Universidad del Zulia (LUZ). Las muestras fueron almacenadas a  $-70^{\circ}\text{C}$ , hasta su procesamiento. La recolección estuvo a cargo del personal del Servicio Autónomo de Sanidad Agropecuaria (SASA-Zulia) y de la Dirección de Contraloría Sanitaria y Salud Ambiental del Ministerio de Salud y Desarrollo Social (MSDS). A cada animal se le llenó una historia completa que incluyó la edad, sexo, especie, vacunaciones previas y tipo de vacuna. Así mismo, fueron identificados por sus características fenotípicas y un número de historia.

### Evaluación serológica

Los títulos de anticuerpos séricos IgG se determinaron mediante la técnica de Inmunoensayo enzimático de fase sólida (ELISA) descrita por Rosato y cols. [15], utilizando como antígeno la cepa atenuada TC- 83 a una dilución de 1:200, obtenido de cerebro de ratón lactante, el cual fue donado por el Centro para el Control y Prevención de Enfermedades Infecciosas de los Estados Unidos (CDC Fort Collins). Se consideró positiva la máxima dilución del suero con valor igual o mayor al cuttoff del ensayo, según los criterios de validación de la prueba.

### Análisis estadístico

Para el análisis de las muestras se establecieron tres grupos etarios, el primero ( $\leq 3$  años) conformado por los équidos nacidos después de la última epizootemia, el segundo ( $\geq 3$  años) constituido por équidos que pudieron haber padecido la enfermedad y el tercero formado por équidos sin información de edad (SI= Sin Información). Los datos obtenidos de las variables estudiadas fueron expresados en cifras porcentuales y analizados por la prueba Chi-cuadrado y el análisis exacto de Fisher. Se consideró significativo toda probabilidad menor de 0,05 ( $P < 0,05$ ).

## RESULTADOS

Un total de 1380 équidos fueron evaluados, clasificados en 712 de la especie *Equus caballus* (caballos) y 668 de la especie *E. asinus* (burros y mulas).

En la TABLA I se representan los porcentajes de positividad para anticuerpos IgG anti-EEV. Del total de las muestras procesadas, 532 (38,6%) resultaron seropositivas. Se evidenció una mayor inmunidad ( $P < 0,05$ ) en los équidos del municipio Santa Rita (87,5%). Por el contrario, los animales del Municipio Miranda mostraron 7,79% (24 de 308 casos) de seropositividad ( $P < 0,001$ ) menor con respecto al resto de los Municipios estudiados. Así mismo, se observó un bajo grado de in-

**TABLA I**  
**SEROPREVALENCIA PARA EL VIRUS DE LA ENCEFALITIS EQUINA VENEZOLANA EN ÉQUIDOS DE DIFERENTES MUNICIPIOS, ESTADO ZULIA, 1999-2001**

Municipio	n	Positivos No.	%
Mara	368	242	65,8
Almirante Padilla	36	20	55,6
Páez	620	204	32,9**
Miranda	308	24	7,8*
Santa Rita	48	42	87,5*
Total	1380	532	38,6

n= número de muestras, \* $P < 0,05$  con respecto al resto de los municipios, \*\* $P < 0,05$  con respecto a Mara, Almirante Padilla y Santa Rita.

munidad ( $P < 0,05$ ) en el municipio Páez con respecto a Mara y Almirante Padilla.

La distribución de la población seropositiva por especie y sexo, no arrojó diferencias entre las *E. caballus* y *E. asinus* por Municipio, ni predominio de un sexo sobre otro (TABLA II).

En la TABLA III se muestra la relación entre la población positiva y la historia de vacunación, evidenciándose que existe una mayor inmunidad ( $P < 0,05$ ) en los animales sin antecedente de vacunación (51,8%) con respecto a los vacunados (36,4%) y los SI de vacunación (37,0%). En el municipio Páez se observa mayor positividad ( $P < 0,05$ ) en el grupo de animales SI de vacunación (24,2%) con respecto a los vacunados (3,2%) y no vacunados (5,5%).

En los municipios Mara y Páez se observaron casos positivos sin previa vacunación, al relacionarlos con la edad se observó que los animales menores de 3 años correspondientes a los nacidos después de la última epidemia y los sin información de edad fueron los que presentaron mayor porcentaje de positividad 69,6% y 100,0%, respectivamente ( $P < 0,05$ ) (TABLA IV).

## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos demuestran un bajo grado de inmunidad contra el virus de EEV en la población de équidos estudiados de los diferentes Municipios del estado Zulia, basados en el 38,6% de positividad obtenido en la determinación de anticuerpos IgG anti-EEV específicos. Este porcentaje denota la necesidad de reforzar inmediatamente con nuevos ciclos de vacunación sistemática a los équidos de estas zonas, dado que en 1995, ocurrió la mayor epizootemia de EEV, reportada en la Guajira Venezolana con una ocurrencia de 12.317 casos humanos y una letalidad del 0,2% [14, 24, 25]. Los focos reportados en équidos llegaron a 146 (61 confirmados por laboratorio), afectando miles de équidos del estado Zulia y otros, como Falcón, Lara, Trujillo, Carabobo, Guárico,

**TABLA II**  
**DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN SEROPOSITIVA POR ESPECIE Y SEXO EN MUNICIPIOS DE ALTO RIESGO EN EL ESTADO ZULIA**

Especie	Mara		Almirante Padilla		Páez		Miranda		TOTAL +/n (%)
	M +/n (%)	H +/n (%)	M +/n (%)	H +/n (%)	M +/n (%)	H +/n (%)	M +/n (%)	H +/n (%)	
Equus caballus (caballos)	106/152 (69,7)	96/148 (64,9)	8/10 (80,0)	2/2 (100,0)	14/58 (24,1)	6/24 (25,0)	16/148 (10,8)	8/122 (6,6)	256/664 (38,5)
Equus asinus (burros y mulas)	20/40 (50,0)	20/28 (71,4)	10/24 (41,7)	0/0 (0,0)	122/348 (35,0)	62/190 (32,6)	0/18 (0,0)	0/20 (0,0)	234/668 (35,0)
Total	126/192 (65,6)	116/176 (65,9)	18/34 (52,9)	2/2 (100,0)	136/406 (33,5)	68/214 (31,8)	16/116 (9,6)	8/142 (6,6)	490/1332 (36,8)

n= Número de muestras, += positivos, %= porcentaje, M= Machos, H= Hembras.

**TABLA III**  
**RELACIÓN DE LA POBLACIÓN SEROPOSITIVA AL VIRUS DE EEV POR MUNICIPIOS Y LA HISTORIA DE VACUNACIÓN**

Casos	Mara +/n (%)	Almirante Padilla +/n (%)	Páez +/n (%)	Miranda +/n (%)	Santa Rita +/n (%)	Total +/n (%)
Vacunados	148/220 (67,3)	16/28 (57,1)	20/84 (23,82)	24/306 (7,8)	42/48 (87,5)	250/686 (36,4)
No Vacunados	54/72 (75,0)	0/0 (0,0)	32/98 (32,7)	0/0 (0,0)	0/0 (0,0)	88/170 (51,8)*
Si	40/76 (52,6)	4/8 (50,0)	150/438 (34,2)	0/2 (0,0)	0/0 (0,0)	194/524 (37,0)
Total	242/368 (65,8)	20/36 (55,5)	204/620 (32,9)	24/308 (7,8)	42/48 (87,5)	532/1380 (38,6)

n= Número de muestras, += Positivos, %=Porcentaje, SI= Sin información, \*P<0,05 con respecto al resto de los casos.

**TABLA IV**  
**EQUIDOS SEROPOSITIVOS SIN ANTECEDENTE DE VACUNACIÓN RELACIONADOS CON LA EDAD EN LOS MUNICIPIOS MARA Y PÁEZ DEL ESTADO ZULIA**

Edad (años)	Mara	Páez	Total
≤ 3	22/26 (84,6)	10/20 (50,0)	32/46 (69,6)*
> 3	20/34 (58,8)	22/76 (28,9)	42/110 (38,2)*
SI	12/12 (100,0)	2/2 (100,0)	14/14 (100,0)
TOTAL	54/72 (75,0)	34/98 (34,7)	88/170 (51,8)

n = Número de muestras, + = Positivos, % = Porcentaje, SI= Sin información, \*P<0,05 con respecto a SI.

Cojedes, Portuguesa y Yaracuy [9, 13, 26, 27], a consecuencia de un deficiente sistema de vigilancia, tal como lo reporta la Organización Panamericana de la Salud (OPS) [12].

La inmunidad detectada no se distribuyó de forma homogénea entre los diferentes Municipios, observándose un 87,5% de seropositividad en el municipio Santa Rita, área

clasificada de bajo riesgo para la ocurrencia de EEV. Además, cabe destacar que todos los animales muestreados en este Municipio pertenecen al Instituto Nacional de Hipódromo de Santa Rita, los cuales registraban en su historia antecedente de vacunación, hecho que sugiere una eficiente respuesta inmunitaria de los caballos a la vacuna empleada y que el nivel de respuesta generada en un determinado recipiente es variable y depende en gran medida de la capacidad antigénica de la vacuna. Así mismo, es importante señalar que este grupo de animales son constantemente evaluados, y sus condiciones nutricionales, entre otras, son óptimas. La baja inmunidad alcanzada en Miranda (7,8%) con coberturas de vacunación de 80,6%, podría explicarse debido a que la logística de implementación de la campaña de vacunación para EEV en este Municipio implica mayor dificultad con respecto a Santa Rita, en el cual la mayoría de los animales están confinados a lugares específicos como el hipódromo, mientras que en Miranda la actividad es completamente de campo, con riesgos en el mantenimiento de la cadena de frío y del uso continuo de una misma vacuna que contiene por lo menos 25 dosis, hechos que podrían sugerir pérdida de la antigenicidad de la misma durante su manipulación.

En cuanto a la positividad encontrada en los municipios Mara (65,8%), Almirante Padilla (55,6%) y Páez (32,9%) se evidencia una inmunidad ligeramente homogénea entre ellos, zonas geográficas con características de bosque húmedo tropical, amplia gama de roedores silvestres y vectores *Culex*, principalmente, que permiten el mantenimiento de cepas enzoóticas/endémicas para los virus de EEV, con demostrada ocurrencia del ciclo epizootico del virus, con periodos silentes [17, 18, 19, 20, 25]. Esta característica coloca a estos Municipios en zona de riesgo a la aparición de un nuevo brote de EEV en los équidos e indirectamente en los humanos, que fácilmente se extienden a otros Estados y Países, tal como ha ocurrido con anterioridad. Estos porcentajes denotan la implementación de programas de inmunización llevados a cabo en las zonas, pero con fallas en la cobertura de vacunación, los cuales ameritan reforzamiento inmediato principalmente en estas áreas de riesgo. De estos tres Municipios de alto riesgo se observó que el municipio Páez, presenta un 32,7% de équidos seropositivos sin vacunación, presentando un 71,4% susceptibles a riesgo.

El programa que ha venido implementando el SASA-Zulia, refiere como coberturas de vacunación para el año 2001, las siguientes cifras en los municipios Mara–Almirante Padilla 91,1%, Páez 88,2% y Miranda de 80,6%. Por lo que el bajo grado de inmunidad obtenido en el municipio Miranda es un hallazgo que llama la atención, dado que se esperaba un porcentaje más alto de positividad, debido a que todos los animales presentaban antecedente de vacunación. El hecho de que los équidos vacunados no hallan desarrollado anticuerpos, quizás pueda explicarse por lo reportado por McClain y cols. [6] en cuanto a la interferencia inmunológica causada por la presencia de anticuerpos de otros *alfavirus* (Encefalitis Equina del

Este y del Oeste) que puedan estar circulando en forma conjunta y como lo confirman Medina y cols. [7], al obtener mediante la técnica de inhibición de la hemaglutinación (IHA) un 29,5% y 35,1% de negatividad a EEV en équidos vacunados, en las parroquias Encontrados y Jesús María Semprúm del municipio Catatumbo, respectivamente.

En cuanto a la variable especie, a pesar de no existir diferencias significativas, los mayores porcentajes de positividad se observan en la especie *E. caballus*, con excepción del municipio Páez en el cual fue mayormente afectada la especie *E. asinus*, lo cual pudiera ser atribuido a que ésta es la especie dominante en esta zona, resultados similares a los obtenidos por Ryder y cols. [22], cuando determinaron anticuerpos al virus de la EEV en équidos de los distritos Mara y Páez de la Guajira Venezolana.

En relación con la edad, se observó mayor positividad en el grupo de animales menores de tres años de los municipios Mara, Almirante Padilla y Páez, correspondientes a los nacidos después de la última epidemia de 1995. En consecuencia, esta mayor positividad pudiera ser atribuida a una inmunidad inducida por efecto de vacunación, debido a que dentro de las medidas de control adoptadas desde ese año en los programas de vigilancia epidemiológica de estos virus se incluyeron como bases fundamentales la vacunación de équidos y el control de vectores, los cuales se afianzarían aún más en las zonas con mayor concentración de équidos, o en los focos enzoóticos que ya han sido detectados en el pasado [7, 9, 12, 14].

Sin embargo, se demuestra al mismo tiempo un alto porcentaje (51,8%) de équidos seropositivos sin antecedente de vacunación, específicamente en los municipios Mara y Páez, resultados que sustentan lo descrito por Rico-Hesse y cols. [14] quienes demostraron que cambios genéticos en las cepas enzoóticas pueden expresarse en cambios fenotípicos tales como: capacidad para transmitirse a un amplio rango de especies de mosquitos, capacidad de infectar humanos y/o equinos como huéspedes accidentales y el curso de la infección en humanos y/o equinos, la cual puede ser sintomática leve o severa. El virus de la EEV, variante ID ha producido brotes con estas características en Colombia, Perú, Centro América y Venezuela. El brote de EEV en 1992-1993 en los estados Trujillo y Zulia (Villa del Rosario), es un ejemplo típico de la emergencia periódica de brotes de EEV asociada con cepas de la variante ID. A su vez, estos resultados sugieren fallas en los registros de antecedentes, ello debe sentar las bases para la confirmación de actividad viral enzoótica a través de la colocación de animales centinelas en diferentes ambientes de estas zonas, captura de reservorios silvestres y de mosquitos, medidas que han demostrado a lo largo de los años, ser un sistema indicador de mucha sensibilidad a la presencia del virus EEV [8, 11, 12, 18].

Así mismo, se reveló en algunos Municipios, un 37% de positividad en équidos con desconocimiento de información sobre la historia de vacunación, en consecuencia no se puede determinar si realmente esta positividad detectada es por in-

munidad natural debido a la circulación activa del virus o por efecto de vacunaciones.

La falta de reportes sobre evaluaciones serológicas recientes en los Municipios del estado Zulia, no permite comparar los títulos neutralizantes obtenidos en este estudio.

Aún cuando existe por normativa programas de vigilancia epidemiológica de los virus productores de encefalitis equina, se puede apreciar la necesidad de un sistema activo y continuo en el país y muy particularmente en el estado Zulia, y el fortalecimiento del mismo, a través del monitoreo de actividad viral, vigilancia de casos clínicos, encuestas serológicas pre y post vacunación de équidos para el refuerzo inmediato de las campañas de vacunación, el control efectivo de vectores, el clima y factores ecológicos, pilares fundamentales para la generación de información oportuna que aumente la capacidad predictiva y alerte a las autoridades competentes para la toma de medidas de prevención. A este respecto, las recomendaciones del presente estudio son consistentes con lo reportado por García y cols. [4] en cuanto a las pautas a seguir en la vigilancia epidemiológica de la EEV en Venezuela, en lo referente a la reactivación y reestructuración de las subcomisiones nacionales de zoonosis, y las propuestas dirigidas al fortalecimiento de las actividades del sistema de información y la coordinación e integración interinstitucional.

De allí que los resultados de esta evaluación fueron remitidos en su momento al Comité Regional de Vigilancia de Encefalitis Equina Venezolana en el estado Zulia, constituidos por la Dirección Regional de Epidemiología, la Dirección de Contraloría Sanitaria y Sanidad Ambiental del MSDS, el SASA-Zulia, la Coordinación de Zoonosis Regional, el Colegio de Médicos Veterinarios del Estado, la Facultad de Ciencias Veterinarias y el Instituto de Investigaciones Clínicas de la Facultad de Medicina de LUZ, lo cual determinó en gran medida la toma de decisiones para la implementación de nuevos ciclos de vacunación en los municipios que así lo requirieron.

Los resultados obtenidos con respecto a la seroprevalencia encontrada y los porcentajes de cobertura de vacunación registrados permiten reflexionar sobre las posibles fallas en la logística y colocación de la vacuna, investigar sistemáticamente la pérdida de su antigenicidad en el campo y la confirmación serológica de cada programa en una muestra representativa.

## CONCLUSIONES

- Existe un grado de inmunidad de 38,6% contra el virus de Encefalitis Equina Venezolana en la población de équidos analizada, pertenecientes a los municipios Mara, Almirante Padilla, Páez, Miranda y Santa Rita del estado Zulia.
- La vacuna utilizada contra el virus de EEV no generó títulos detectables de anticuerpos neutralizantes en la población de équidos del municipio Miranda, analizada en este estudio.

- La presencia de équidos no vacunados con anticuerpos en los municipios Mara y Páez sugiere inmunidad natural previa o fallas en el registro de vacunación.
- No se corrobora la cobertura de los programas de vacunación vigentes en los municipios Miranda, Páez, Almirante Padilla y Mara.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] BELLARD, M.; LEVINE, S.; BONILLA, E. Encefalitis Equina Venezolana. Revisión. **Invest Clin.** 30(1): 3-11. 1989.
- [2] CALISHER, C.; KINNEY, R.; DE SOUZA-LOPEZ, O.; TRENT, D.; MONATH, T.; FRANCY, B. Identification of a new Venezuelan equine encephalitis virus from Brazil. **Am J Trop Med Hyg.** 31: 1260 – 1272. 1982.
- [3] GARCÍA, J. Efecto teratogénico del virus de la Encefalitis equina Venezolana: una revisión del problema. **Invest Clin.** 33(2): 81-86. 1992.
- [4] GARCÍA, A.; MEDINA, A.; PÉREZ, M. Vigilancia epidemiológica de la Encefalitis Equina Venezolana. **Rev Científ, FCV-LUZ.** XII (4): 296-303. 2002.
- [5] KUBES, V.; RIOS, F. The causative agent of infectious equine encephalomyelitis in Venezuela. **Scien.** 90: 20-21. 1939.
- [6] McCLAIN, D.J.; PITTMAN, P.R.; RAMSBURG, H.H.; NELSON, G.O.; ROSSI, C.A.; MANGIAFICO, J.A.; SCHMALJOHN, A.L.; MALINOSKI, F.J. Immunologic interference from sequential administration of live attenuated alphavirus vaccines. **J. Infect. Dis.** 177: 634-641. 1998.
- [7] MEDINA, G.; SALAS, R.; DE SIGER, J.; JAIME, E.; MORALES, G.; MATHEUS I. Virus de Encefalitis Equina Venezolana en el municipio Catatumbo del Estado Zulia 1995-1996. I. Distribución y comportamiento. **Vet Trop.** 25(1): 41-61. 2000.
- [8] MINISTERIO DE AGRICULTURA Y CRIA. Servicio Autónomo de Sanidad Agropecuaria. Ministerio de Sanidad y Asistencia Social. **Resolución Conjunta ante Situaciones de Emergencia por Encefalitis Equina Venezolana.** Caracas 1-3pp. 1996.
- [9] MOLINA, O.; MORALES, M.; SOTO, I.; PENA, J.; HAACK, R.; CARDOZO, D.; CARDOZO, J. Venezuelan equine encephalitis. 1995 outbreak: clinical profile of the case with neurologic involvement. **Rev. Neurol.** 29 (4): 296-298. 1999.

- [10] ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. Brote de Encefalitis Equina Venezolana, 1995. **Bol. Epidemiol.** 16(4): 1-10. 1995.
- [11] ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. MINISTERIO DE SALUD Y DESARROLLO SOCIAL. MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN Y EL COMERCIO. **I Reunión Nacional sobre Encefalitis equina.** Informe Técnico. Maracaibo, Junio 29. 30 pp. 2000.
- [12] ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. Sistema de información y vigilancia epidemiológica de la encefalitis equina venezolana en la región de las Américas. **Rev Panam Salud Pub.** 6(2): 128-138. 1999.
- [13] ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE SALUD: **Seminario-Taller sobre la vigilancia de la Encefalitis Equina.** Maracaibo, Septiembre, 03. 18 pp. 1997.
- [14] RICO-HESSE, R.; WEAVER, S.C.; SIGER, J.; MEDINA, G.; SALAS, R.S. Emergence of a new epidemic/epizootic Venezuelan equine encephalitis virus in South America. **Proc. Natl. Acad. Sci.** 92: 5278-5281. 1995.
- [15] ROSATO, R.R.; MACASAET, F.F.; JAHRLING, P.V. Enzyme - linked immunosorbent assay. Detection of immunoglobulins G and M to Venezuelan equine encephalomyelitis virus in vaccinated and naturally infected humans. **J. Clin. Microbiol.** 26 (3): 421-425. 1989.
- [16] RUIZ, A. Situación de las Encefalitis Equina en las Américas, 1989-1994. **Reunión Interamericana en salud animal a nivel ministerial (RIMSA X).** Washington Abril, 23-25. 18 pp. 1997.
- [17] RYDER, S. Anticuerpos contra el virus de la Encefalitis Equina Venezolana en la población del Distrito Páez del Estado Zulia. Venezuela. **Invest. Clin.** 30(1): 3-11. 1989.
- [18] RYDER, S. Encefalitis Equina Venezolana. Aspectos epidemiológicos de la enfermedad entre 1962 y 1971, en la Guajira Venezolana. **Invest. Clin.** 36 (sup. 2): 169-214. 1995.
- [19] RYDER, S.; BRACHO, D. Anticuerpos contra el virus de la Encefalitis Equina Venezolana en la población humana del Distrito Mara del Estado Zulia. Venezuela. **Invest. Clin.** 31(2): 83-89. 1990.
- [20] RYDER, S.; FINOL, L.; SOTO, A. Encefalitis Equina Venezolana, Comentarios acerca de la epidemia ocurrida en el Estado Zulia, Venezuela, a fines de 1969. **Invest. Clin.** 36 (Sup. 2): 159 -168. 1995.
- [21] RYDER, S.; NÚÑEZ-CAMARGO, J.; RANGEL, P.; AÑEZ, F. Encefalitis Equina Venezolana. Determinación de anticuerpos en la población humana del Municipio Miranda, Estado Zulia, Venezuela. **Invest. Clin.** 34 (3): 135-141. 1993.
- [22] RYDER, S.; PÉREZ, M.; ÁVILA, J.; BRICEÑO, A. Detección de anticuerpos al virus de la Encefalitis Equina Venezolana en équidos de los Distritos Mara y Páez de la Guajira Venezolana. 1984. Evaluación prevacunacional. **Invest. Clin.** 28(4): 181-195. 1987.
- [23] RYDER, S.; RUIZ-PADILLA, L.; BLITZ-DORFMAN, L.; SOTO, A. Respuesta de anticuerpos contra Encefalitis Equina Venezolana en équidos vacunados con la vacuna a virus vivo modificado (TC-83). **Invest Clin.** 19(3): 116-123. 1978.
- [24] VALERO, N.; AÑEZ, F.; RYDER, S.; TERUEL-LOPEZ, E. Venezuelan equine encephalomyelitis and dengue outbreak in northwestern region of Venezuela. **Am. J. Trop. Med. Hyg.** 55 (2): 203. 1996.
- [25] VALERO, N.; AÑEZ, F.; LARREAL, Y.; ARIAS, J.; RODRÍGUEZ, Z.; ESPINA, L. Evaluación de la inmunidad contra los virus de Encefalitis Equina Venezolana y Dengue en la población humana de San Carlos, Municipio insular Almirante Padilla, Estado Zulia, Venezuela. Año 1996. **Invest. Clin.** 42 (3): 161-169. 2001.
- [26] WEAVER, S.; SALAS, R.; RICO-HESSE, R.; LUDWING, G.; OBERSTE, S.; BOSHELL, J.; TESH, R. Re-emergence of epidemic Venezuelan equine encephalomyelitis in South America. **Lancet.** 349: 436-440. 1996.
- [27] WEAVER, S. **Recurrent Emergence of Venezuelan Equine Encephalomyelitis.** Chapter 3, Emerging Infections 1. Asm Press. Washington, D.C. 27-40pp. 1998.