

LAS ENCEFALITIS EQUINAS EN LA SALUD PÚBLICA

LAS ENCEFALITIS EQUINAS EN LA SALUD PÚBLICA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
SEDE BOGOTÁ
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Fabio Andrés Mesa D.
Jaime Alfonso Cárdenas Z.
Luis Carlos Villamil J.

LAS ENCEFALITIS EQUINAS EN LA SALUD PÚBLICA

FABIO ANDRÉS MESA D. MV.
JAIME ALFONSO CÁRDENAS Z. DMV.
LUIS CARLOS VILLAMIL J. DMV., PhD.

Mesa D., Fabio Andrés
Cárdenas Z., Jaime Alfonso
Villamil J., Luís Carlos

Las Encefalitis Equinas en la Salud Pública
Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia
Universidad Nacional de Colombia

- © Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia
Departamento de Salud Animal
- © Fabio Andrés Mesa D.
Jaime Alfonso Cárdenas Z.
Luís Carlos Villamil J.

Primera Edición, 2005

ISBN: 958-701-598-3

Todos los derechos reservados
Editorial Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia

Este libro se imprimió gracias al auspicio de la OPS/OMS. El contenido del mismo es de la responsabilidad de los autores

Diagramación: José Leoncio Moreno
Impresión: LeoPrint Editores

IN MEMORIAM

Dr. JAIME ALFONSO CÁRDENAS ZORRO,
1940-2005

Médico Veterinario de la Universidad Nacional de Colombia,
Ex director de la División de Sanidad Animal del ICA, ex asesor de Salud Pública
Veterinaria OPS / OMS en Colombia,

Quien dedicó su vida a la sanidad animal y a la salud pública.

Presentación

La interacción de agentes patógenos, reservorios, huéspedes susceptibles y el ambiente compartido por humanos y animales, conlleva a la aparición de diversas enfermedades que por sus consecuencias sobre la salud animal y la salud de la comunidad, se convierten en serios limitantes para el bienestar. Las enfermedades compartidas por humanos y animales (zoonosis), ocupan un importante lugar, al ocasionar epidemias y pandemias; desde los finales del siglo pasado, han ocupado la atención del mundo y se prevé que durante el presente siglo constituirán un limitante para la salud pública y el comercio internacional.

Las encefalitis, en especial la Encefalitis Equina Venezolana y la Encefalitis Equina del Este, constituyen desde hace muchos años un flagelo para algunos de los países del continente, y un constante reto para los servicios de salud animal y los de salud pública; otros agentes zoonóticos como la Encefalitis del Nilo Occidental, que apareció durante 1999 en los Estados Unidos, representa una nueva amenaza para la salud, pues tiene el potencial de avanzar hacia los países de Centro y Sur América.

Estos *arbovirus* cumplen ciclos en la naturaleza, con la participación de vertebrados silvestres y mosquitos vectores, por lo cual su estudio, vigilancia y control, reclaman la participación de diversas profesiones y disciplinas y la cooperación de los sectores salud, agricultura, ambiente y educación.

El libro “Las encefalitis equinas en la salud pública”, presenta una importante investigación sobre la situación de la EEV y la EEE en Colombia y en varios países del continente, señala tendencias y acciones para la formulación y orientación de las políticas de salud, en el corto y en el mediano plazo y contribuye al conocimiento de los problemas de salud en el trópico.

Para la Facultad constituye un privilegio el presentar esta obra, con la autoría de nuestros egresados, el Dr. Fabio Mesa Delgado, el Dr. Jaime Cárdenas Zorro, quien fuera director de salud animal del ICA y asesor de salud pública veterinaria de la OPS/OMS en Colombia, y el Dr. Luis Carlos Villamil Jiménez, profesor de Epidemiología y Salud Pública.

Con esta publicación la Organización Panamericana de la Salud OPS/OMS y la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia de la Universidad Nacional de Colombia, rinden un homenaje póstumo a la memoria del Dr. Cárdenas, cuya vida se fundamentó en servir desde las Ciencias Veterinarias, a la Salud Pública.

Martha Moreno de Sandino

Decana

Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia
Universidad Nacional de Colombia

Prólogo

El presente estudio se realizó por iniciativa del Dr. Jaime A. Cárdenas Zorro, cuando se desempeñaba como asesor de salud pública veterinaria de la OPS / OMS en Colombia. El Dr. Cárdenas insistió en la necesidad de divulgar el conocimiento generado y suministrar oportunamente a los profesionales de campo y a las instituciones, la información actualizada sobre el comportamiento epidemiológico de las Encefalitis Equina Venezolana (EEV) y la Encefalitis Equina del Este (EEE) en los países del continente, especialmente en la zona fronteriza entre Colombia y Venezuela, ya que históricamente dicha zona, tiene la mayor presencia de epizootias, razón por la cual es una de las enfermedades del programa de control oficial y de declaración obligatoria en nuestra nación; la EEV es de importancia, ya que constituye un problema de carácter nacional e internacional.

Hacemos una breve referencia sobre algunos aspectos de otras encefalitis como la Encefalitis Equina del Oeste (EEO), la que no se ha logrado confirmar por aislamiento viral en el territorio nacional, tan solo se han encontrado serologías positivas que hasta el momento no son concluyentes para determinar su presencia; en forma breve, se tocan algunos aspectos que tienen que ver con el Virus de la Encefalitis del Nilo Occidental, dado el interés que en la actualidad tiene éste, para los países del continente americano.

Esperamos que este documento sirva a los lectores para despertar inquietudes y resolver algunas de sus preguntas frente a este problema de salud. La disponibilidad de información sobre la situación real, muestra que aunque los sistemas de vigilancia son cada vez más completos, aún faltan esfuerzos para mejorarlos, al igual que la capacidad de diagnóstico y el trabajo intersectorial que permita construir un escenario para ofrecer una aproximación a una vigilancia oportuna, ágil y veraz.

Los autores reconocen: el interés del Dr. Eduardo Álvarez P.; el acompañamiento y la coautoría del Dr. Jaime A Cárdenas Z; el apoyo de la OPS / OMS - Colombia; la colaboración de los doctores Leonarda Reyes, Edilberto Brito y Rafael Villalobos del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) en el suministro de la información generada por el sistema de vigilancia epidemiológica de la enfermedad; a los doctores Alexandra

Porras, Cristina Ferro, Víctor Olano y Marta González del Instituto Nacional de Salud (INS), que contribuyeron con sus comentarios y con el suministro de la información sobre la casuística en humanos, los vectores y los huéspedes; a los Doctores Raúl Londoño E; Héctor E. González, Enrique Zerda, Juan Carlos García y Nadia Ariza de la Universidad Nacional de Colombia, por sus consejos y lectura crítica del manuscrito. A todos ellos gracias, pues desde su perspectiva y experiencia, facilitaron la estructuración y cristalización del documento a través de su revisión y múltiples asesorías.

Posiblemente encontrarán omisiones, e incluso no compartirán alguno de los enfoques, análisis o reflexiones aquí presentados. La motivación para la realización de este proyecto, la dio el entusiasmo del Dr. Jaime Cárdenas Z., por compartir su conocimiento y la información que sobre el tema, recolectó y procesó, durante los últimos años, también su afán y el nuestro, por difundir la contribución de las ciencias veterinarias a la salud pública colombiana.

Tabla de Contenido

Las Encefalitis Equinas en la Salud Animal y la Salud Pública

Presentación	4
Prólogo	5
Introducción	13
1. Encefalitis Equina Venezolana y Encefalitis Equina del Este	15
1.1. Introducción	15
1.2. Agente Etiológico	16
1.3. Ciclo	18
1.3. 1.Ciclo Silvestre, Selvático o Enzootico de la EEV y EEE	18
1.3. 2.Ciclo Epizootico / Epidémico	20
1.4. Origen de Cepas Epizootémicas	21
1.4.1. Mantenimiento de Cepas Epizootémicas en la Naturaleza	22
2. Vectores	23
2.1. Vectores Enzooticos	24
2.2. Vectores Epizooticos	26
2.3 Vectores de EEE	29
2.4 Vectores del Virus de la Encefalitis del Nilo Occidental (VENO)	30
3. Reservorios y huéspedes	31
3.1 Reservorios de EEV	31
3.2 Reservorios de EEE	34
3.3 Aspectos ecológicos	35
3.3.1 Cepas enzoóticas	35
3.3.2 Cepas Epizooticas	36

4.	Presentación y Diagnóstico	37
4.1	Período de Incubación (PI) en Humanos y Animales	37
4.2	Cuadro Clínico	37
4.2.1	Équidos	37
4.2.2	Humanos	40
4.3	Diagnóstico	41
4.4	Diagnóstico de Laboratorio	43
4.4.1.	Detección de Anticuerpos Específicos	43
4.4.2.	Aislamiento e Identificación Viral.	45
4.4.3.	Patología Clínica	48
4.5	Definición de Caso	48
4.5.1.	Enfermedad en Équidos	49
4.5.2	Enfermedad en Humanos	49
4.6.	Epidemiología	50
4.6.1	Epidemia	51
4.6.2.	Investigación de Caso	51
4.6.3.	Caracterización de Áreas de Alto Riesgo	52
4.6.4.	Estudio Vectorial	52
4.6.5.	Identificación de Otros Casos Humanos	52
5.	Prevención y Control	53
5.1.	Capacitación	53
5.2.	Inmunización	54
5. 3.	Control de la Movilización de Animales	56
5.4.	Sistema de Vigilancia e Información Epidemiológica	57

5.4.1. Capacidad de Pronóstico	62
5.4.2. Vigilancia y Control de Vectores	66
5.4.3. Coordinación Intersectorial e Internacional	68
5.4.4. Divulgación y Educación Sanitaria	69
5.4.5. Participación de la Comunidad	69
6. Focos Epizooticos / Enzoóticos de Encefalitis Equina Venezolana y de Encefalitis Equina del Este en el continente americano	70
6.1 Antecedentes	70
6.2 Situación en Algunos Países Americanos	72
7. Encefalitis Equina Venezolana y Encefalitis Equina del Este en Colombia y Venezuela, 1979-2005	77
7.1 Situación en Colombia y Venezuela	77
7.1.1. Período 1979 - 1994	77
7.1.2. Brote de EEV en La Guajira, 1995	78
7.1.3. Período 1996 - 1998	82
7.1.4. Brote de EEV y EEE en Casanare, 1998	83
7.1.5. Período 1999 - 2001	84
7.1.6. Brote de EEV en Turbo (Antioquia), 2001	86
7.1.7. Período 2002 - 2005	87
8 Información Demográfica y Ambiental	94
8.1. Población Equina	94
8.2. Vacunación de Équidos	94
8.3. Aspectos Metereorológicos	96
8.3.1. Clima	96
8.3.2. Precipitación	96

8.3.3. Temperatura	96
8.3.4. Radiación Solar	97
8.4. Ocurrencia y Factores Asociados	97
8.4.1. Zonas de Vida de Holdridge	97
8.4.2. Zonas de Frontera con Venezuela	98
8.4.3. Presiones y Vientos	99
8.4.4. Regiones Geográficas	99
8.5. Comportamiento por Departamentos	100
8.6. Control de los Brotes de EEV y EEE	104
9. Estado Actual y Perspectivas	106
9.1. Agentes	106
9.2. Vectores y Reservorios	107
9.3. Factores de Riesgo	108
9.4. Vigilancia Clínica	109
9.5. Vigilancia Epidemiológica	109
9.6. Inmunización	111
9.7. Comunicación y Educación	112
9.8. Cooperación Intersectorial	114
9.9. Globalización	116

Referencias

Lista de Tablas

- Tabla 1: Taxonomía de la EEV teniendo en cuenta subtipo, variante, ciclo y región
- Tabla 2: Algunas especies de mosquitos y simúlidos susceptibles al virus de la Encefalitis Equina Venezolana
- Tabla 3. Especies de mosquitos vectores de los virus enzoóticos de la EEV, en las Américas
- Tabla 4. Principales vectores epizooticos de EEV en Colombia y las Américas
- Tabla 5. Principales vectores para EEE en las Américas
- Tabla 6. Especies de mosquitos de las cuales se ha aislado virus de la Encefalitis del Nilo Occidental VENO que están presentes en Colombia
- Tabla 7. Roedores susceptibles al virus de la Encefalitis Equina Venezolana (EEV)
- Tabla 8. Pruebas HI en animales domésticos, durante la epizoodemia de EEV, El Carmelo, 1967
- Tabla 9. Mamíferos susceptibles al virus de la Encefalitis Equina Venezolana (EEV)
- Tabla 10. Aves susceptibles al virus de la Encefalitis Equina Venezolana (EEV)
- Tabla 11. Características ecológicas de dos zonas enzoóticas para EEV: Magdalena Medio (Colombia) y Catatumbo (Venezuela y Colombia)
- Tabla 12. Período de incubación de los virus de la Encefalitis Equina
- Tabla 13. Signos clínicos asociados con diferentes síndromes encefálicos
- Tabla 14. Incidencia y secuelas neurológicas en humanos por algunas encefalitis arbovirales importantes en América
- Tabla 15. Características diferenciales de las encefalitis causadas por *arbovirus* en los Estados Unidos
- Tabla 16. Hallazgos diferenciales de LCR de humanos en las encefalitis causadas por *arbovirus* en los Estados Unidos
- Tabla 17. Importaciones de équidos, sus productos y medios de transporte empleados a través de los pasos fronterizos hacia Colombia

Tabla 18. Categorías de riesgo para los brotes de EEV, respuesta recomendada

Tabla 19. Notificación de focos de síndromes compatibles con Encefalitis Equina por número de semanas reportadas, en algunos países de América Latina 1989-1994

Tabla 20. Municipios, predios y équidos afectados con síndromes neurológicos (Junio - Julio, 2001) Urabá, Antioquia

Tabla 21. Información epidemiológica de municipios y departamentos afectados por las Encefalitis Equinas, 1996 - 2000.

Tabla 22. Muestras de humanos y animales recibidas en el laboratorio del INS, 2000 - 2005

Tabla 23. Número de eventos de Encefalitis Equina Venezolana en humanos, reportados por el SIVIGILA en 2005 hasta la semana 33

Tabla 24. Vacunación de équidos y cobertura vacunal en los departamentos de la frontera Colombo – venezolana, 2001 – 2003

Lista de Figuras

Figura 1. Promedio mensual de focos de EEV en Colombia 1979 - 2002

Figura 2. Predios con síndrome neurológico compatible con EEV en el período de 1979 - 2000

Figura 3. Focos de síndrome neurológico compatible con EEV en Colombia, 1979 /2000

Figura 4. Distribución de focos de EEV y síndrome neurológico equino (EE) en Colombia, 1979 - 2003

Figura 5. Distribución de focos de EEV, EEE y síndrome neurológico equino (EE) en Colombia, 1990 / 2003

Figura 6. Serologías positivas a EEV en humanos en Colombia, 2000 - 2005

Figura 7. Áreas de presentación de las Encefalitis Equinas en Colombia, 1979 - 1990

Figura 8. Áreas de presentación de las Encefalitis Equinas en Colombia, 1991 - 2003

Introducción

En el continente americano, las encefalitis de origen viral que afectan a los équidos, se han clasificado como miembros de la familia *Togaviridae*, género *Alphavirus*. La Encefalitis Equina Venezolana (EEV), la Encefalitis Equina del Este (EEE) y la Encefalitis Equina del Oeste (EEO), son entidades zoonóticas transmitidas por artrópodos (vectores) con una particular distribución geográfica y con capacidad de producir epidemias, con grados variables de morbilidad y letalidad. Estas dolencias son importantes debido al impacto negativo en lo económico y social que ocasionan y por sus graves repercusiones en la salud pública. Para la vigilancia y el control, se debe tener en cuenta también, el Virus de la Encefalitis del Nilo Occidental (VENO), perteneciente a la familia *Flaviviridae*, género *Flavivirus*, confirmada durante 1999 en la costa este de los Estados Unidos, si ésta se logra adaptar a las condiciones ambientales, periódicamente será otra de las causas de problemas de tipo neurológico en humanos y animales.

El comportamiento epidemiológico de dichas zoonosis, obedece a ciclos que involucran vertebrados silvestres, mosquitos vectores, aspectos ecológicos y demográficos, relacionados con factores étnicos, conflictos sociales, migraciones, política de fronteras, entre otros, por lo que para su estudio, prevención y control, se hace necesaria la participación de diversas disciplinas y la cooperación y coordinación entre varios sectores.

Tal como lo señaló Cárdenas (2002), las recomendaciones de la OPS para la prevención y el control de las enfermedades de transmisión vectorial, tienen que ver con la disponibilidad y operatividad de un programa integral que incluya: una norma, un plan de capacitación, de divulgación y educación sanitaria, programa de vacunación, control eficiente de vacunas, atención oportuna al control de focos, diagnóstico oportuno de laboratorio, control de movilización, sistema de información y vigilancia epidemiológica, control de vectores y vigilancia de huéspedes y reservorios, participación comunitaria, coordinación y cooperación intersectorial en el ámbito nacional e internacional.

Se desconocen aspectos básicos de la epidemiología de las encefalitis, tales como su evolución entre vectores, huéspedes y reservorios; sus relaciones con los factores

ecológicos, con la presentación de la enfermedad, con los virus enzoóticos y epizoóticos; la caracterización epidemiológica precisa de las áreas ecológicas y los factores de riesgo; por lo tanto para tratar de esclarecer parte de estas dudas, hay aspectos que se deben fortalecer como el desarrollo de laboratorios eficaces y actualizados, y otros en los cuales se debe profundizar, como la caracterización de cepas regionales, los estudios de vectores y reservorios y la consolidación de los sistemas de información y vigilancia.

Con el ánimo de sintetizar la información disponible sobre estas enfermedades y facilitar el acceso al conocimiento generado, en este estudio se contemplan aspectos generales de la definición de la enfermedad, el agente etiológico, su ciclo, la variedad de vectores involucrados, huéspedes, reservorios, sus relaciones con el ambiente, los aspectos diagnósticos, la definición de caso y la información y vigilancia ágil y oportuna; se consolida la situación epidemiológica de algunos países de América Latina, se comenta la situación en Colombia y se recomiendan aspectos relevantes de investigación y trabajo de campo.

Este documento está dirigido las nuevas generaciones de profesionales y a los estudiosos e interesados en las Encefalitis Equinas, como problema de salud pública y de salud animal, para los cuales se espera que constituya un aporte, cree inquietudes y expectativas, ofrezca algunas respuestas y sobre todo genere muchas preguntas, que recibirán respuestas con los nuevos trabajos e investigaciones en este importante tema.

1 Encefalitis Equina Venezolana y Encefalitis Equina del Este

1.1. Introducción

Algunas de las Enfermedades Transmitidas por Vectores (ETV) como la **Encefalitis Equina del Este** (EEE), la **Encefalitis Equina del Oeste** (EEO) y la **Encefalitis Equina Venezolana** (EEV) son de importancia para los países de América pues ocasionan un impacto negativo económico y social.

Las EEV y la EEE son entidades zoonóticas de origen viral, transmitidas por mosquitos vectores, de amplia distribución geográfica, capaces de producir epidemias caracterizadas por el desarrollo de síndromes neurológicos al causar meningo - encefalomielitis en los équidos (equinos, asnales y mulares) y humanos afectados, con grados variables de morbilidad y letalidad.

Las Encefalitis Equinas están citadas en la lista del Código Zoosanitario Internacional de Epizootias de la Organización Internacional para la Salud Animal OIE (donde se incluyen las enfermedades notificables más importantes desde el punto de vista económico y sanitario), razón por la cual, los países están comprometidos a mantener los sistemas de vigilancia e información, para declarar los casos detectados de estas enfermedades⁴⁵.

La EEV es la más importante por su severidad, alta morbilidad y letalidad en los solípedos. Es una enfermedad que emerge periódicamente en epizootias y epidemias combinadas. En América tropical, se caracteriza por su gran capacidad y velocidad para extenderse a otras áreas. La EEV es considerada actualmente una enfermedad infecciosa reemergente⁴⁰.

La EEV se asocia a grandes epizootias, las cuales ocurren de forma intermitente o esporádica desde la década de 1930, extendiéndose a casi todo el continente, afectando países como Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú, Brasil, Surinam, Trinidad y Tobago, Panamá, Costa Rica, Nicaragua, Honduras, Belice, Cuba, El Salvador, Guatemala, República Dominicana, México y Estados Unidos (Texas y sur de la Florida)^{15,18,45, 58, 61, 62}.

Las Encefalitis Equinas del Este y del Oeste circulan desde Norte América hasta el norte de Sur América, reportándose numerosos aislamientos en diferentes países de la región^{16, 20}.

De acuerdo con Brito y colaboradores⁵⁹, la EEV puede ocasionar pérdidas a la economía de las naciones debidas a:

- Costos de infraestructura de los servicios veterinarios y de salud pública para la vigilancia.
- Pérdidas por muertes humanas, hospitalización de personas, costos de tratamientos y pérdidas por el tiempo de incapacidad laboral.
- Costos en tratamientos de équidos, muerte o disminución de la capacidad productiva y depreciación de los animales, cuarentenas, cierre de ferias y cabalgatas.
- Costos en acciones de control de vectores.
- Costos por campañas publicitarias.
- Comercio internacional.

Por otro lado, la mortandad en équidos afecta la economía rural ya que muchos campesinos usan estos animales para tareas agrícolas y transporte individual y de productos agropecuarios⁴⁴.

El impacto social esta representado por las repercusiones en la salud de las poblaciones rurales y urbanas localizadas en áreas endémicas y la pérdida de vidas humanas, lo que es capaz de generar colapso de los servicios de salud y repercusiones negativas en el bienestar de la comunidad.

La EEV se considera como un desafío constante para los sectores agropecuario y de salud de los países de América Latina, al igual que para los ganaderos y servicios veterinarios, los cuales deben contar con una infraestructura adecuada para realizar las actividades de prevención, vigilancia, atención y diagnóstico oportuno. Si no se cuenta con esto, los países libres corren el riesgo de que la EEV llegue a su territorio y se establezca⁵⁹, y en los países endémicos, que la enfermedad se difunda a lo largo de su territorio⁵⁹.

1.2. Agente Etiológico

Las encefalitis de los équidos están clasificadas dentro de las zoonosis, transmitidas por artrópodos, donde el hombre frecuentemente es una víctima accidental. En el ciclo básico de la infección participan ciertos vectores (artrópodos), huéspedes (aves o pequeños mamíferos; en raras ocasiones reptiles o anfibios) y condiciones ecológicas particulares, lo que resulta en unos patrones de distribución geográfica más o menos característicos. La amplificación viral en grandes mamíferos y aves, puede llevar a brotes epidémicos que comprometen animales domésticos y seres humanos⁴⁶.

Las encefalitis equinas como la **EEE**, **EEO**, **EEV**, la **Encefalitis de San Luis (ESL)**, **Encefalitis de California (EC)**, **La Crosse**, la **Encefalitis del Nilo Occidental (VENO)**, son ocasionadas por agentes del grupo de los *Arbovirus* (transmitidos por vectores), al cual pertenecen también los agentes causales de algunas de las enfermedades zoonóticas de mayor importancia en las Américas, entre las que se destacan el dengue y la fiebre amarilla, entre otras²⁰.

Son cuatro los virus que pertenecen al grupo de la Encefalitis Equina en las Américas: **EEV**, **EEE**, **EEO** y el **virus Highland J** que es una variante del virus de la EEO, que afecta únicamente a los équidos. Se presentó en el sudeste de los Estados Unidos (Florida)^{6, 12, 17, 18, 19, 21, 60}.

El agente etiológico de estas Encefalitis Equinas es un virus RNA, de la familia *Togaviridae*, género *Alphavirus*, originario de las Américas y limitado a este hemisferio, dicho virus posee un diámetro de 60 – 70 nm, con cápside icosaédrica y envoltura.

El complejo taxonómico del virus de la **EEV**, se ha clasificado en diferentes subtipos con sus respectivas variantes, según sus características antigénicas, con reacciones serológicas similares, pero con un comportamiento biológico y distribución geográfica diferente, con relación a los huéspedes susceptibles y a las características patogénicas (Tabla 1)⁶⁰.

El subtipo I tiene cinco variantes reconocidas, las variantes AB y C son las únicas que tienen un comportamiento biológico asociado a actividad epizootica en équidos y epidémica en humanos; las variantes ID, IE y IF y los subtipos II (variante similar a ID), III, IV, V y VI, se han asociado con actividad enzoótica. En 1993, en México se aisló la variante IE de équidos muertos por encefalitis, cepa considerada enzoótica no equicida, hasta hace unos años^{11, 12, 17, 44, 59}.

Tabla 1. Taxonomía de la EEV teniendo en cuenta subtipo, variante, ciclo y región

Subtipo	Variante	Ciclo	Región
I	AB	Epizootémico	Toda América
	C	Epizootémico	Toda América
	D	Enzoótico	Centroamérica y Sur América
	E	Enzoótico?	Centro América
	F	Enzoótico	Brasil
II (Everglades)		Enzoótico	Sur de Florida
III	A (Mucambo)	Enzoótico	Brasil y Guyana Francesa
	B (Tonate)	Enzoótico	Brasil y Guyana Francesa
	B (Bijou Bridge)	Enzoótico	Occidente de Norteamérica
	C	Enzoótico	Perú
IV (Pixuna)		Enzoótico	Brasil y Perú
V (Cabassou)		Enzoótico	Brasil y Guayana Francesa
VI		Enzoótico	Argentina

Fuente: Adaptado de: Rodríguez, G; Boshell J. INS, 1995

Las cepas de EEE de Norte América, Jamaica y República Dominicana, son diferentes a las de Sur América, Panamá y Trinidad, aunque dichas cepas se están encontrando en ese territorio; las cepas existentes fuera del continente americano, son similares a las de Estados Unidos^{43, 44}.

El virus de la EEO, no se ha comprobado en Colombia, aunque hay algunas evidencias serológicas que hacen sospecharlo, no son concluyentes para determinar su presencia, por lo tanto una investigación epidemiológica con la cooperación de los sectores salud y agricultura, podría dar claridad con respecto a la situación de esta enfermedad.

1.3. Ciclo

Estas enfermedades, se presentan en la naturaleza en focos enzoóticos y epizooticos y tienen ciclos de amplificación viral que involucran vertebrados silvestres (roedores y aves principalmente) y mosquitos, quienes actúan como vectores para transmitir la infección desde animales virémicos a otros susceptibles. Por lo general, estos virus no comparten el mismo rango geográfico, haciendo que su estudio y la elección de las medidas de prevención y control, requieran del conocimiento de múltiples áreas y del trabajo interdisciplinario^{6, 15, 18, 63}.

1.3.1. Ciclo Silvestre, Selvático o Enzoótico de la EEV y EEE

Las variantes enzoóticas del virus de la EEV y las cepas de EEE, se mantienen de forma natural a un bajo nivel en el ciclo enzoótico, conservando una actividad continua, logrando así, permanecer por períodos de tiempo indefinidos en las selvas húmedas tropicales y en las regiones pantanosas de América tropical y subtropical.

La transmisión se presenta continuamente desde roedores (EEV) y aves silvestres (EEE y EEO), a un número variado de mosquitos; el hombre y los équidos se pueden involucrar casualmente en este ciclo, cuando ingresan al ecosistema enzoótico, afectándose cuando sus poblaciones son susceptibles.

Las variantes silvestres de EEV son patógenas para el humano, esporádicamente causan epidemias con algunas muertes, pero por lo general son solo pequeños brotes de una enfermedad aguda, febril y benigna en la población susceptible que habita o ingresa a las áreas cercanas a los ciclos naturales; en los équidos estas variantes son generalmente no patógenas, a excepción de la variante IE, que ha provocado casos en Centroamérica y México^{12, 15, 18, 44, 59, 60}.

En la región oriental de los Estados Unidos, la EEE circula de forma permanente entre aves silvestres (paseriformes), tanto residentes como migratorias y mosquitos ornitofílicos de pantanos de agua dulce. Estos vectores se alimentan ocasionalmente de los équidos, transmitiendo el virus, pero rara vez lo hacen de los humanos. El virus se ha aislado de ratones durante el invierno, indicando que estos pueden participar en el mantenimiento del virus durante esa época del año^{43, 44, 59}.

La infección con las cepas silvestres en humanos y équidos produce fiebre, títulos moderados de anticuerpos y una viremia de bajo nivel, insuficiente para infectar a los mosquitos vectores, por lo cual no se asocian como huéspedes de mantenimiento viral. Las comunidades de las áreas endémicas tienen altas tasas de seropositividad e inmunidad frente a estos virus^{44, 58}.

Las investigaciones epidemiológicas, han permitido constatar la existencia de áreas endémicas de Encefalitis Equina en diversos países de América tropical y subtropical especialmente en aquellas áreas de selva húmeda tropical que poseen las condiciones ecológicas, climáticas y ambientales, propicias para el desarrollo y distribución de estos virus. Esto ha sido útil para el establecimiento de las medidas de vigilancia y control en esas zonas. Puede haber otros focos naturales con características similares que aún no hayan sido reconocidos en otras regiones tropicales y subtropicales de América. Sin embargo se cree que el virus se podría encontrar en todas aquellas áreas de selva húmeda tropical. Algunos ejemplos de estas áreas reconocidas son ^{11, 15, 44, 58, 59, 63}.

- **Colombia**, la variante **ID** se encontró en diferentes áreas del país:
 - Cuencas de los Ríos Magdalena y Catatumbo²⁴.
 - Magangué, El Banco, Calamar, Ciénaga de Oro, Lorica, Montería, Tolú, Coveñas (Bolívar, Córdoba y Sucre) en la Costa Atlántica.
 - Región de Uraba y Río Atrato (Antioquia y Chocó)
 - Llanos Orientales (Región El Sarare, Arauca).
 - Valle del Magdalena Medio (La Dorada, Honda, Puerto Salgar, Girardot, Barrancabermeja, San Vicente de Chucurí, Tibú y Cimitarra) en Caldas, Cundinamarca, Tolima y Santander.
 - Puerto Boyacá en el departamento de Boyacá.
 - Tumaco (Nariño).
- **Venezuela**: los focos enzoóticos de **ID**, se encuentran en la Región del Catatumbo, el estado de Miranda y La Guajira venezolana; de igual manera en los estados de Trujillo, Zulia, Lara, costa oriental de Lago Maracaibo. Se han encontrado roedores con anticuerpos contra EEE, indicando que pueden ser huéspedes naturales para este virus.
- **Perú**: en el norte de Perú y en la región de la Amazonia se encuentra el virus **ID**.
- **Brasil**: en Belem se han aislado los subtipos **III A (Mucambo)** y **IV (Pixuna)**, al sur del país se ha reconocido la presencia del subtipo **IF**, también en el estado de Sao Paulo, Piaui.
- **Ecuador**: se reconoce la presencia de la variante **ID** en la región costera.
- **Panamá**: en Almirante circulan de las variantes enzoóticas **ID** y **IE**.
- **Argentina**: las provincias del Chaco y Corrientes han reportado la presencia de cepas enzoóticas de EEV.
- **Surinam**: en Paramaribo se encuentra el subtipo **III B (Tonate)**.
- **México**: variedad **IE** encontrada en los Estados de Chiapas, Oaxaca y Veracruz (región sureste de México), en 1993 y 1996 ésta se aisló de équidos muertos, cepa considerada enzoótica no equicida.
- **Trinidad y Tobago**: en Bush está presente el subtipo **III A**.
- **Guatemala, Honduras y Belice**: poseen áreas de circulación viral enzoótica.
- **Estados Unidos**: el subtipo **II (Everglades)** se encuentra en el sur de la Florida, en Colorado circula el subtipo **III B** y al Oeste de Estados Unidos el subtipo **III B** (cepa **Bijou Bridge**).

1. 3. 2. Ciclo Epizoótico / Epidémico

Una vez introducido el virus en un área geográfica, ocasiona epizootias que ocurren al final de la época de lluvias en las regiones tropicales y subtropicales de América, áreas caracterizadas por una geografía, flora y clima desértico, seco o muy seco. Las epizootodemias son causadas por las variantes **I AB** y **IC** de **EEV**, y las cepas epizootodémicas de **EEE**, que tienden a presentarse hacia el final del verano^{43, 45, 60}.

A diferencia de las epizootias por **EEE** que comienzan y terminan con brusquedad en pocos meses, las epizootodemias de **EEV**, se presentan de manera repentina, inesperada y violenta, aunque por lo general tiene un desarrollo más insidioso y se pueden propagar por varios años, afectando un número elevado de predios y de équidos con gravedad variable según el tipo de virus y los niveles de inmunización previa (ya que la disponibilidad de équidos susceptibles es fundamental en la emergencia y amplificación del virus). Al depender de los équidos como huéspedes primarios en este ciclo, la circulación del virus posteriormente se lleva a cabo por medio de mosquitos equinófilos, quienes transmiten la infección de un equino virémico a otro susceptible, al hombre y a otros vertebrados^{44, 59, 60, 61}.

Los équidos, son esenciales en la propagación de las epizootodemias puesto que son eficientes amplificadores del virus de la **EEE** y la **EEV**. Como presentan viremias extremadamente altas, cada animal puede infectar un gran número de mosquitos en un día y facilitar también la transmisión mecánica del virus por algunos dípteros como el *Culicoides* y *Simulium*. El estado virémico persiste por 4 a 5 días en el équido infectado y en un corto período de tiempo, el virus se propaga hacia las poblaciones humanas a través de la picadura de estos dípteros. Debido a la rápida propagación entre las poblaciones, causa una alta morbi – mortalidad, algo muy diferente del ciclo enzoótico, donde la presentación generalmente es localizada. La enfermedad se manifiesta con cuadros clínicos que van desde leves hasta graves y en muchos casos la muerte^{11, 43, 44}. La transmisión epidémica cesa, cuando los huéspedes amplificadores susceptibles son agotados por infección natural o la inmunización⁶¹.

El hombre se puede infectar por acción de vectores eficientes, o por la inhalación del virus en el laboratorio. La posibilidad de la transmisión por aerosoles de persona a persona podría considerarse, ya que el virus se puede aislar a partir de hisopos faríngeos⁴³.

Las infecciones en humanos, que aparecen paralelamente a las de los équidos, comienzan una a dos semanas después de los casos équidos. Sin embargo, a pesar de que los niveles de viremia van de moderados a altos, los humanos probablemente no contribuyan en forma significativa al mantenimiento y movimiento de la onda epizoótica.

Las personas a riesgo para EEE y EEV son aquellas que realizan actividades de silvicultura, frecuentan áreas selváticas, están en contacto con animales domésticos o silvestres, realizan actividades de ganadería, trabajan en consultorios o laboratorios, el personal de atención de salud que asiste a pacientes, los trabajadores de salud que manipula especímenes, cadáveres y órganos, y público en general. Las personas que más se ven afectadas son las menores de 15 años y las mayores de 54 años^{43, 46}.

La infección asintomática en humanos, es tres veces más alta que la clínica, al demostrarse títulos de anticuerpos contra el virus en personas sanas o que no estuvieron enfermas durante la epidemia⁶⁰. La difusión de la enfermedad en un frente amplio, se explica por el movimiento de insectos vectores y de huéspedes donadores, como équidos, aves y animales silvestres^{11, 25}. Cuando el virus de la EEE sale de áreas endémicas naturales a áreas adyacentes, se crea un ciclo entre aves y mosquitos locales como *Ochlerotatus sollicitans*, los cuales se alimentan de sangre de aves, équidos y humanos, transmitiendo la enfermedad de unos a otros^{43, 44}.

Las epizootias por EEV, han ocurrido desde el departamento de Ica, Perú, hasta el estado de Texas, Estados Unidos. En Colombia el virus aparece en forma epizootica en los departamentos de la Costa Atlántica, en el Valle del Magdalena y los Llanos Orientales^{11, 32}.

1. 4. Origen de Cepas Epizootómicas

El origen del virus epizootómico y su mantenimiento durante los períodos interepizooticos no se conoce con exactitud, por lo cual se han propuesto diferentes hipótesis al respecto. Al parecer estas cepas podrían proceder de reservorios involucrados en un ciclo de transmisión silenciosa como los virus enzoóticos de animales infectados traídos de otras regiones o por incremento súbito de la cantidad de vectores. La administración de vacunas mal inactivadas es sin duda una fuente potencial para la aparición de cepas epizootómicas en campo (epizootia de 1969 desde Sur a Centro América).

Por muchos años se creyó que el origen de las cepas epizootómicas de EEV, eran los subtipos *IAB* y *IC* que permanecían escondidos o efectuando ciclos o latencia en otras especies hasta encontrar una la situación favorable para causar la enfermedad^{60, 62}. Sin embargo, la hipótesis que mayor fuerza tiene en la actualidad, es que los virus epizooticos emergen por mutaciones que sufren las cepas enzoóticas, en los focos selváticos de EEV, generando un cambio en los aminoácidos de las proteínas virales estructurales (glicoproteína de envoltura E2), incrementando la carga de superficie de la partícula viral, favoreciendo así la unión de algunos virus epizooticos sobre la superficie de la célula huésped. Esto le permite evadir los mecanismos inmunes, afectando la antigenicidad del virión, aumentando su patogenicidad y generando una nueva variante viral patógena para el hombre y el equino⁶⁰.

Las cepas virales epizooticas a pesar de diferir filogenéticamente en menos del 1% de las cepas enzoóticas, conservan un comportamiento característico en cuanto a su virulencia. Se han encontrado dos variantes del virus EEV con ligeras diferencias genéticas dentro de este linaje ID, circulando conjuntamente en algunos bosques del Catatumbo venezolano y en el valle del Magdalena Medio colombiano.

El fuerte vínculo genético (análisis filogenético) y geográfico indica que, las cepas epizooticas emergen tras una mutación independiente, desde una de estas variantes que circula en Colombia central y oriental (Valle del Magdalena), oeste de Venezuela (Catatumbo) y norte de Perú, subrayando la importancia que tiene el conocer la distribución geográfica, genética y ecológica de los focos de virus enzoóticos de este linaje progenitor epizootico^{62, 63}.

El análisis filogenético de la cepa epizootica IC, que generó la epizootemia en el oeste de Venezuela (1992 - 1993) y brotes en Colombia, ha demostrado que estos virus tienen una estrecha relación con el linaje genético de la variedad enzoótica ID. Existen evidencias que soportan esta hipótesis, logrando identificar a este genotipo como el origen de las variantes epizooticas que surgen por mutación de la cepa selvática mantenida en ciclos silenciosos mosquito – roedor. Lo cual en parte explica la emergencia periódica y continua de epidemias y epizootias en áreas de circulación enzoótica, situación similar para la variante IAB^{11, 44, 60 - 63}.

En este continente hay áreas con focos enzoóticos que no han generado algunas de las cepas epidémicas / epizooticas secuenciadas de EEV, por ejemplo otros linajes similares a ID localizados en Panamá, Amazonia peruana, sur occidente de Colombia, la costa de Ecuador, norte y centro de Venezuela y Florida⁶².

1. 4. 1. Mantenimiento de Cepas Epizooticas en la Naturaleza

Los dos ciclos son independientes; algunas hipótesis consideran que el ciclo epizootico se mantendría por una transmisión de bajo nivel durante la estación seca entre équidos y vectores epizooticos sobrevivientes, o entre el animal huésped y las especies de mosquitos (que se alimentan de él) que son resistentes a las sequías. No se puede descartar la posibilidad de otros mecanismos en el origen y mantenimiento del virus epidémico en los períodos interepizooticos, ya que éste podría aparecer por factores desconocidos a partir de las cepas enzoóticas⁴⁴.

Una posibilidad existente para el mantenimiento del virus en los períodos interepizooticos, es una transmisión viral poco intensa de un équido a otro, mediante los vectores, hasta que encuentre una población equina susceptible y se creen las condiciones para una epizootia⁴⁴. Es poco lo que se sabe sobre el tema, por lo cual se requiere más investigación de campo con la participación de grupos interdisciplinarios e intersectoriales.

2 Vectores

Varias especies de insectos hematófagos son susceptibles o actúan como vectores eficientes del virus de la Encefalitis Equina Venezolana (Tabla 2). La infección en los artrópodos vectores, depende de la viremia del vertebrado, el establecimiento de la infección en el intestino del mosquito y la temperatura ambiente^{11,30}. Se ha encontrado que las tasas de infección para los vectores de *arbovirus* tienden a ser bajas, usualmente menores al 1%⁶².

Tabla 2. Algunas especies de mosquitos y simúlidos susceptibles al virus de la Encefalitis Equina Venezolana

Aedes	Anopheles	Culex	Psorophora	Wyeomyia	Simulium
aegypti	aquasalis	accelerans	ciliata	abebeba	callidum
albopictus	crusians	(M)aikenii	cilipes	medioalbipes	exiguum
(Oc)angustivittatus	freebomi	(M)albinensis	connifinis	mitchelli	metallicum
atlanticus	neomaculipalpus	amazonensis	cyanescens	oculta	mexicanum
canadiensis	nimbus	(M)complejo B19	discolor		paynei
geniculatus	punctimacula	comiger	ferox		
mediovittatus	pseudopunctipennis	coronator	lutzi		
scapularis	quaadrimaculatus	portessi			
(Oc)seratus	stephensi	(M)cribda			
sexlineatus	triannulatus	(M)dunni			
(Oc)sollicitans		(M)erraticus			
(Oc)taeniorhynchus		(M)iolambdis			
thelcter		nigripalpus			
triseratus		(M)opisthopus			
		(M)pracybda			
		(M)portesi			
		quinquefasciatus			
		salinarius			
		(M)spissipes			
		(M)taeniopus			
		tarsalis			
		thriambus			
		(M)vomerifer			
		(M)ybarnis			

Fuente: Adaptado de : Bautista, C.R. INIP México

Hay especificidad de los virus para algunos vectores en particular y la localización de los mismos explica la distribución viral. Los mosquitos adquieren el virus al alimentarse de reservorios y huéspedes infectados, el agente se replica en dichos vectores y posteriormente, dependiendo de la temperatura ambiente y la especie del vector puede transmitir la enfermedad a vertebrados susceptibles⁵⁹. En este aparte se hace énfasis en el tema, debido al poco conocimiento que se tiene sobre el mismo por parte de los profesionales de la salud y al enorme potencial que representa para el desarrollo de líneas de investigación, que busquen alternativas de acción para el control de las encefalitis.

2. 1. Vectores Enzoóticos

Las especies de la sección *Spissipes*, género *Culex* (subgénero *Melanoconion*) son propios de áreas húmedas, lluviosas y selváticas, se concentran en el interior del bosque (22 %), en las praderas la proporción es menor (3%), estos mosquitos tienen la mayor actividad durante la noche.

La abundancia y la variedad de los vectores dentro del bosque, garantizan el mantenimiento y la transmisión de las cepas enzoóticas del complejo de EEV, como en el Magdalena Medio, donde más del 70% de los aislamientos de campo se han obtenido del subgénero *Melanoconion*, que es el más frecuente en el área. La diversidad de especies de *Melanoconion* en Colombia, es significativamente alta, a diferencia de los bosques venezolanos^{52, 53, 63}.

Las formaciones boscosas del valle del Magdalena (Colombia) y del Catatumbo (Venezuela), tienen una alta diversidad de especies de mosquitos *Culex (Mel) spp*, en especial *Cx (Mel) pedroi*, *Cx (Mel) ocosa* y *Cx (Mel) spissipes*, al igual que *Ochlerotatus serratus* y *Oc fulvus*. En Colombia además se destacan *Cx (Mel) vomerifer* y *Cx (Mel) adamesi*, los cuales no se presentan en el Catatumbo.

La densidad de mosquitos varía durante el año, las mayores capturas se han logrado en el mes de mayo (especialmente *Ochlerotatus serratus*, *Oc fulvus* y *Cx sp*) seguido de julio, período durante el cual se inicia la temporada de lluvias. Las capturas en la época seca (febrero a marzo) son escasas, predominando las especies *Cx (Mel) spissipes* y *Cx pedroi*. La fauna de *Cx spissipes*, *Cx vomerifer*, *Cx pedroi* y *Cx adamesi* es común a lo largo del año en el Magdalena Medio y abundante durante la estación lluviosa en el Catatumbo. Pocas especies de vectores del virus enzoótico han sido recogidas durante el día. Algunas de las especies encontradas en Colombia son *Ochlerotatus serratus* (23%) y *Ochlerotatus fulvus*^{52, 53, 63}.

Las capturas nocturnas en campos abiertos son mayores que las diurnas, en el Catatumbo se ha encontrado en pequeña proporción *Cx spissipes* y *Oc serratus*, mientras que en el Magdalena Medio predomina *Culex (Mel) pedroi*, considerado como el principal vector del virus en Colombia, *Cx taeniopus* (33%), *Cx spissipes*

(19.3%), *Cx vomerifer* (7.1%), *Oc serratus* (6.8%) y en menor cantidad *Cx adamesi*⁶³.

El virus de EEV ha sido aislado de *Cx (Mel) pedroi*, *Cx (Mel) adamesi*, *Cx (Mel) vomerifer*, *Cx (Mel) spissipes*, *Ochlerotatus serratus* y *Oc fulvus* que se encuentran en los bosques del Magdalena Medio y de *Cx (Mel) ferreri* y *Oc fulvus* que están en los del Catatumbo. En bosques cercanos a Iquitos, Perú, se aisló el virus de EEV de una mezcla (“pool”) de *Cx gnomatos sillum*, *Cx Hutchings* y *Faria*, y *Cx vomerifer*^{52, 53, 63}.

De acuerdo con Ferro y col (2003), las bases genéticas y ecológicas que permiten la relación entre estos mosquitos y los virus enzoóticos, no se conocen bien. Es por esto que las investigaciones se deben dirigir en este sentido, para confirmar algunas hipótesis⁶²:

- Influencia de las características de los *Spissipes*, confiriéndole una alta susceptibilidad a la infección por virus enzoóticos;
- Alto grado de asociación con *Proechimys spp* y otros pequeños mamíferos reservorios;
- La longevidad de los mosquitos y su densidad en el hábitat que favorece el establecimiento de huéspedes reservorios, aspecto que favorece la transmisión de la enfermedad.

La identificación de los principales vectores de cepas enzoóticas (ID), consideradas como posibles progenitores de cepas epizoóticas, podría ayudar a evaluar el papel de éstos en la generación de mutaciones⁶².

Experimentalmente se ha demostrado que el *Ps confinnis*, es un mosquito con un alto umbral de infección para EEV variante ID, el cual podría ser un buen vector natural del virus enzoótico al infectarse de hámsters con viremias altas y tener un período de incubación extrínseco de más de 10 días⁵⁷.

Con un período de incubación extrínseco mayor a los 7 días ya se observa la capacidad vectora del mosquito, cuya capacidad transmisora aumenta con el período de incubación extrínseco. Cuando éste es de 7 a 9 días, el 14% de los mosquitos lo transmite, mientras que si el periodo es de 11 a 12 días el porcentaje de transmisores positivos sube al 67%. Bajo esta situación, hay una concentración suficiente del virus en las glándulas salivales, para garantizar la transmisión por picadura. No se ha logrado confirmar hasta el momento la transmisión transovárica del virus en los mosquitos vectores⁶⁰.

Varias especies de vectores se consideran susceptibles a la infección por el virus de la EEV. Es importante tener en cuenta que no todos los considerados susceptibles

son capaces de transmitir el virus, especialmente dentro del ciclo enzoótico, y que dentro del ciclo epizoótico, no todos los mosquitos que se infectan llegan a transmitir el virus.

En la Tabla 3, se presenta la distribución geográfica de los vectores enzoóticos de la EEV.

Tabla 3. Especies de mosquitos vectores de los virus enzoóticos de la EEV, en las Américas Localización Geográfica

Mosquito	Argentina	T y T	USA	Panamá	Guatemala	Brasil	Perú	Colombia	Catatumbo
Cx aikenii	X			X					
Cx ocosa				X					
Cx panocossa				X					
Cx opisthopus	X				X				
Cx taeniopus					X				
Cx portesi	X	X							
Cx delponei	X								
Cx cedeci			X						
Cx vomerifer							X	X	
Cx pedroi								X	X
Cx adamesi								X	
Cx spissipes								X	
Cx ferreri									X
Cx gnomatos sallum							X		
Cx Hutchings Faria							X		
Cx spp						X			
Oc serratus								X	
Oc fulvus								X	X
Ps confinnis								X	

Argentina: Provincias del Chaco y Corrientes

Colombia: Magdalena Medio, *Cx adamesi* (vector secundario)

T y T: Trinidad y Tobago (Mucambo)

Estados Unidos: Sur de la Florida (Everglades)

Perú: Iquitos

Guatemala: IE

Sur de Brasil: IF de *Cx spp* y de un murciélago

Fuente: Adaptado de: Acha, P; Szyfres, B. (1986); Min Salud-Colombia (1999); Barrera, R; Ferro, C; Weaver, S. (2002) y Ferro, C; Boshell, J; Weaver, S. (2003).

2.2 Vectores Epizoóticos

El virus epidémico, se ha aislado de 34 especies diferentes pertenecientes a 8 géneros distintos, donde una o más pueden predominar como transmisores de la infección en una zona determinada (Tabla 4). Las especies de mosquitos mamofílicos que han sido involucrados en el ciclo de transmisión epizoótico de las variantes IAB y IC durante las epizootemias de EEV en Colombia y en las Américas son: *Aedes scutellaris*, *Ochlerotatus serratus*, *Oc taeniorhynchus*, *Psorophora confinnis*, *Mansonia tittilans*, *Ma indubitans*, *Deinocerites pseudes* y *Anopheles aquasalis*.

Sin embargo, no se descarta que otras especies de mosquitos y de insectos hematófagos estén involucradas en la rápida dispersión del brote durante las epizootias al ser vectores eficientes del virus.

Tabla 4. Principales vectores epizoóticos de EEV en Colombia y las Américas

Aedes	Ochlerotatus	Psorophora	Mansonia	Deinocerites	Anopheles	Simulium	Culicoides	Culex
scutellaris	taeniorhynchus	Confinnis	titillans	pseudes	aquasalis			tarsalis
theleter	serratus	Discolor	indubitans		pseudopunctipenis			nigripalpus
aegypti	sollicitans							quinquefasciatus
scapularis								

Fuente: Adaptado de: Acha, P; Szyfres, B. (1986); Olano, V. (2003); Ferro, C; Olano, V.

Las especies *serratus* y *taeniorhynchus* consideradas dentro del género *Aedes* pertenecen actualmente al género *Ochlerotatus* ya que en el año 2000, se propuso la división del género *Aedes* en los géneros *Aedes Meigen* y *Ochlerotatus Lynch Arribalzaga*; elevando al *Ochlerotatus* a un rango genérico. La división se realizó teniendo en cuenta algunas características taxonómicas. Muchas de las especies de *Ochlerotatus* son vectores de agentes patógenos de importancia médica y veterinaria⁶⁴.

Los principales vectores reconocidos para EEV son *Ochlerotatus (Aedes) taeniorhynchus* en las regiones costeras y *Psorophora confinnis* en tierra adentro (zonas alejadas de las costas), se han confirmado como tales mediante criterios de susceptibilidad a la infección, aislamiento del virus y afinidad por el huésped vertebrado.^{58, 59}

El *Ochlerotatus taeniorhynchus* tiene una amplia distribución geográfica, se encuentra desde la región costera del Atlántico en Estados Unidos (Massachusetts), hasta el sur de Brasil (Santa Catalina) y en la región de la costa del Pacífico desde California (Estados Unidos), hasta el Perú; también en las Antillas y en las Islas Galápagos (Ecuador).

Oc taeniorhynchus ha sido asociado a diferentes epizootias de EEV en las Américas, al lograrse el aislamiento viral en esos mosquitos: en Venezuela (1962 - 64 y 1967 - 68), Ecuador (1969), Guatemala (1969), Costa Rica (1970), Texas (1971), entre otros. En Colombia se conoce como vector de EEV y se ha demostrado su presencia en la Costa Atlántica y la del Pacífico. Incluso, durante la epidemia en la Guajira en 1995 se aisló en éstos el subtipo IC y en 1985 se le encontró en el interior del país, en Ambalema, Tolima^{48, 58}. Estos mosquitos prefieren las lagunas o pantanos de aguas salobres en áreas costeras, su desarrollo es dependiente de las lluvias y las mareas altas actúan como factor regulador.

Tiene una vida media de 3 semanas, las hembras adultas son muy voraces y pican a un mamífero cada tres días, presentan actividad diurna y nocturna, son antropofílicas y zoofílicas. Con la ayuda de los vientos puede recorrer hasta 50 kilómetros,

permitiéndoles un amplio rango de dispersión. Su importancia en salud pública radica en su eficiencia en la transmisión epizootémica de EEV y de EEE. En algunas áreas estos mosquitos se presentan en gran número, por sus ataques continuos se convierten en una verdadera plaga haciendo difícil la permanencia de humanos y animales⁴⁸.

Psorophora confinnis se encuentra por fuera de los bosques. Los criaderos para el desarrollo de las formas inmaduras son las áreas de cultivos de arroz (Ambalema, Tolima, es un área arrocera, altamente infestada por *Ps confinnis*), en donde los charcos de agua lluvia se encuentran involucrados en la transmisión de la enfermedad en áreas distantes de la costa^{24, 45, 58}.

Ps confinnis al igual que *Oc taeniorhynchus*, depositan sus huevos en la tierra, después de un período de incubación y posterior inundación, sus larvas emergen; esta característica es importante en la presentación de epidemias, como en la Costa Atlántica, donde la mayor parte de los casos de EEV, se presentan después de las épocas de lluvias e inundaciones de terrenos. Por lo tanto se deben controlar las poblaciones larvarias emergentes del suelo; la región de los llanos Tolimenses ha presentado epizootias y epidemias, donde *Ps confinnis* es un vector eficiente; cuando se presenta simultáneamente con *Oc taeniorhynchus*, se aumenta el riesgo para la salud de los humanos y de los équidos ante la eventualidad de una reintroducción del virus en la región⁴⁸.

Se sospecha que el mosquito *Psorophora ferox*, pueda jugar un papel como vector del virus EEV, durante las epizootias. En casos de viremias fuertes que perduran por 4 a 5 días puede haber transmisión mecánica del virus a través de dípteros *Simullium* y *Culicoides*, de los cuales se ha aislado el virus; dichos vectores se involucraron durante la epizootemia de 1967 en el Valle del Cauca, Colombia^{11, 44}.

Otras especies relacionadas con la transmisión de EEV, de animales virémicos a otros susceptibles son: *Cx tarsalis*, *Cx nigripalpus*, *Cx quinquefasciatus*, *Ae aegypti*, *Ae albopictus*, *Ae scopularis*, *Oc sollicitans* y *An pseudopunctipennis*^{44, 45}.

El *Aedes aegypti* se considera en las Américas como un posible vector urbano de la EEV; este mosquito es de hábitos domésticos, se reproduce en depósitos de agua artificiales y naturales de áreas urbanas⁴¹. La transmisión entre seres humanos por *Ae aegypti* se ha sugerido en brotes urbanos de EEV, pero no se ha confirmado⁶¹.

Aedes albopictus (también llamado el *Tigre Asiático*) se reproduce tanto en medios domésticos, como rurales y silvestres, sirviendo como puente entre el ciclo selvático y el ciclo urbano de algunas arbovirosis como: dengue, fiebre amarilla, EEE, EEV, EEO, ESL, La Crosse y otros patógenos, pero se adapta más al medio rural^{36, 40, 42}. El primer registro de este mosquito en Colombia, se realizó en Leticia (Amazonas), posteriormente se comprobó su presencia en Buenaventura (Valle del Cauca).

Es importante desde la perspectiva de transmisión de otras arbovirosis, pero hasta el momento, no se le ha asociado como vector de brotes en las la región de las Américas. Sin embargo se debe vigilar en forma integrada con el *Aedes aegypti*, para determinar los efectos de su introducción y expansión, y su papel en la transmisión de arbovirosis, ya que prefiere las áreas urbanas y suburbanas, donde se concentra la población humana expuesta a arbovirosis^{36, 40, 42}.

Ma titillans, se encuentra en los bosques, mientras que *Oc angustivittatus* y *Cx nigripalpus*, se encuentran tanto en estos ambientes. En áreas abiertas se encuentran también *Ochlerotatus serratus* y *Aedes scapularis*, los cuales al igual que *Ps confinnis* han sido capturados principalmente en horas nocturnas. Los mosquitos más comunes en las áreas abiertas y en los bosques se asocian con la transmisión del virus epizoótico de EEV en Colombia^{52, 53, 63}.

2. 3. Vectores de EEE

En los países tropicales de las Américas los principales vectores reconocidos para la EEE son: *Cx nigripalpus*, *Cx taeniopus*, *Oc taeniorhynchus*, *Ae vexans* y *Oc sollicitans* (Tabla 5)^{43, 44, 46}.

Tabla 5. Principales vectores para EEE en las Américas

Culex*	Aedes**	Coquilletidia	Culiseta*
nigripalpus	(Oc) taeniorhynchus	perturbans	melanura
taeniopus	vexans		morsitans
panocossa	(Oc) sollicitans		
dunni	(Oc) fulvus		
spp	cadensis		

* Principales vectores enzoóticos

** Principales vectores epizoóticos

Fuente: Adaptado de: Acha, P; Szyfres, B. (1986); Min Salud- Colombia (1999); World Health Organization (1982) y Ferro, C; Olano, V.

Al este de los Estados Unidos el virus de la EEE circula de forma permanente entre aves silvestres (paseriformes) y en mosquitos ornitofílicos (*Culiseta melanura*, *Cx morsitans*) de pantanos y ciénagas de agua dulce. Estos vectores no son frecuentes en áreas que presentan concentración de équidos, pero cuando entran en contacto con dichas poblaciones les transmiten el virus, rara vez se alimentan de los humanos.

El *Culex taeniopus*, vector en Panamá, Trinidad y Tobago y Brasil, es principalmente selvático, de actividad crepuscular y no se introduce a las casas; actúa como vector enzoótico^{43, 44}. *Culex nigripalpus* se encuentra en el Magdalena Medio y en el Catatumbo, especialmente durante el mes de mayo cuando inician las lluvias, es propio de áreas abiertas y de bosques.

En La Guajira venezolana se aisló el virus a partir de *Cx panacossa* y *Cx dunni* en el período interepizoótico, indicando que dichos vectores mantienen el agente en los focos enzoóticos; estos mosquitos se alimentan de marsupiales y roedores, se crían

en pantanos y selvas; *Cx dunnii* se encuentra presente todo el año en el Magdalena Medio, abunda en épocas de lluvias en el Catatumbo, es de actividad nocturna.

En Puerto Boyacá, Colombia, se ha aislado el virus de EEE de *Culex (Mel) spp* y de *Ochlerotatus fulvus*. Las especies del género *Culex (Mel)* están involucradas en la transmisión debido a sus antecedentes vectoriales y su presencia en las áreas de circulación viral. En cuanto a *Ochlerotatus fulvus*, los aislamientos logrados podrían ser incidentales al haberse alimentado de hámsters centinela⁵⁸.

Cuando el virus sale de áreas endémicas hacia áreas adyacentes, se establece un ciclo entre aves y mosquitos locales (*Ochlerotatus sollicitans*, mosquito abundante en regiones cenagosas de aguas salobres), estos se alimentan de aves, équidos y humanos, transmitiendo la enfermedad entre dichas especies. Se cree que *Oc sollicitans* es un importante vector en los brotes de poblaciones humanas y equinas, al ser antropofílico y activo a la luz del día. Otros mosquitos como *Coquilletidia perturbans*, *Ae canadensis* y *Ae vexans* podrían estar involucrados^{43, 44}.

2. 4. Vectores del Virus de la Encefalitis del Nilo Occidental (VENO)

De acuerdo con lo reportado con Ferro y Olano (2003) el virus del Nilo Occidental ha sido aislado de varias especies de mosquitos de los géneros *Aedes*, *Anopheles*, *Culex* y *Mansonia* en Africa, Asia y Estados Unidos; sin embargo se considera que el género *Culex* es el más susceptible a la infección por este virus, registrándose incluso la transmisión vertical en algunas especies de dicho género, lo que ha favorecido el mantenimiento del agente en la naturaleza. Por lo anterior, el ciclo enzoótico de esta arbovirosis se mantiene por mosquitos del genero *Culex* y por la participación de diferentes especies de aves que actúan como reservorios.

Tabla 6. Especies de mosquitos de las cuales se ha aislado VENO que están presentes en Colombia

<i>Aedes albopictus</i>
<i>Culex restuans</i>
<i>Culex quinquefasciatus</i>
<i>Culex nigripalpus</i>
<i>Ochlerotatus taeniorhynchus</i>
<i>Psorophora ferox</i>

Fuente: Adaptado de: Ferro, C; Olano, V (2003).

3 Reservorios y huéspedes

3. Reservorios y Huéspedes

Los *arbovirus* persisten en la naturaleza durante el invierno o estación de no vectores, por la infección asintomática de animales silvestres (huéspedes selváticos) como aves, pequeños mamíferos, roedores, reptiles; ocasionalmente persisten en vectores como en el caso de la Encefalitis del Nilo Occidental y la Peste Equina.

3.1. Reservorios de EEV

Las especies de roedores silvestres que actúan como reservorios principales de EEV en los ciclos enzoóticos son (Tabla 7): *Sigmodon* (rata de algodón), *Proechimys* (ratón conato o rata espinosa), *Peromysus* (ratón de campo), *Oryzomys* (rata arrocera), *Zigodontomys* y *Heteromys*; al parecer los *Sigmodon* tienen la capacidad de transmitir el virus horizontalmente, aún en ausencia de vectores. Otros reservorios reconocidos pueden ser los murciélagos y también los marsupiales principalmente la zarigüeya (*Didelphis marsupialis*), se considera que en los sitios donde escasean los roedores, estos últimos serían los principales huéspedes^{43, 44, 45, 59}.

En el ciclo enzoótico los vertebrados que participan presentan una infección asintomática, debido probablemente a procesos de adaptación, facilitados por la convivencia por largos períodos de tiempo, acompañada de una viremia lo suficientemente alta, como para infectar a los vectores. Los roedores parecen infectarse a edad temprana y mantienen el virus de por vida, lo que los hace unos reservorios ideales^{7, 44, 59}.

Los *Proechimys* pueden desarrollar viremias menos altas que los hámsters, indicando que estos últimos son mejores amplificadores del virus, pero al ser *Proechimys* un reservorio natural, los vectores del virus enzoótico deben tener umbrales bajos de infección. *Proechimys c.f. chrysaeolus* es un reservorio natural del subtipo ID en el Valle del Magdalena Medio. Las altas tasas de aislamientos en esta zona, se asocian con una abundante fauna de dicho roedor^{57, 58, 63}.

En un estudio comparativo entre las zonas endémicas de EEV en Colombia y Venezuela, se capturaron 58 animales en el Magdalena Medio y en los bosques del Catatumbo venezolano 4 (*Didelphis marsupialis*, todos negativos para anticuerpos contra EEV); 48 de los animales capturados en Colombia fueron *Proechimys sp* de estos, 22 fueron positivos para anticuerpos contra EEV (título HI 1:40) no se aisló el virus. Lo anterior muestra una reactividad serológica en los mamíferos colombianos del 40%. Otras especies capturadas sin que demostraran anticuerpos a EEV fueron, *Didelphis marsupialis* y un roedor no identificado. Estos datos difieren con respecto a los hámster centinela de las mismas zonas, donde los porcentajes de aislamiento fueron de 20.3% en Colombia y de 0.9 % en Venezuela⁶³.

Las diferencias en los altos niveles de circulación y aislamiento viral se pueden asociar con alta densidad de *Proechimys spp* y amplia diversidad y estabilidad de las poblaciones de *Melanoconion* en los bosques colombianos, a diferencia de los bosques venezolanos. En los bosques venezolanos y en general aquellos que presentan una escasa fauna de huéspedes y vectores, el virus es más difícil de aislar, ya que exhiben una mayor variedad genética, a diferencia de la situación que se observa en los bosques con abundancia de huéspedes y vectores como los colombianos. La abundancia de reservorios susceptibles como *Oryzomys spp* en los bosques tropicales de tierras bajas cerca de Belem, Brasil, se asoció con el nivel de circulación del virus **Mucambo (III A)**⁶³.

En la Tabla 7, se presentan algunas de las especies de roedores susceptibles al virus de la EEV descritos en México, las especies que se encuentran resaltadas son aquellas que habitan en nuestro medio.

Tabla 7. Roedores susceptibles al virus de la Encefalitis Equina Venezolana (EEV)

Genero y especie	Nombre común	Genero y especie	Nombre común
<i>Citellus leucurus</i>	Ardilla de tierra	<i>Oryzomys spp</i>	Rata arrozera
<i>Cricetus auratus</i>	Hámster	<i>Peromyscus spp</i>	Ratón de campo
<i>Aguti paca</i>	Paca, borugo, guagua, lapa	<i>Peromyscus gossypinus</i>	Ratón de campo
<i>Dasyprocta punctatus</i>	Ñeque	<i>Peromyscus maniculatus</i>	Ratón patas blancas
<i>Dipodomys microps</i>	Rata canguro	<i>Peromyscus mexicanus</i>	Ratón de campo
<i>Heteromys anomalus</i>	Ratón de abazones	<i>Proechimys spp</i>	Ratas espinosas
<i>Hoplomys gymnurus</i>	Rata espinosa o de setas	<i>Proechimys guyannensis</i>	Ratas espinosas
<i>Marmosa mitis</i>	Ratón tlacuache	<i>Proechimys semiespinous</i>	Ratas espinosas
<i>Mus musculus</i>	Ratón de casa	<i>Rattus norvegicus</i>	Rata de alcantarilla
<i>Nectomys squamipes</i>	Rata nadadora	<i>Rattus rattus</i>	Rata de tejado
<i>Oryzomys caliginosus</i>	Rata arrozera	<i>Reithrodontomys megalotis</i>	Ratón de campo
<i>Oryzomys capita</i>	Rata arrozera	<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla roja
<i>Oryzomys concoler</i>	Rata arrozera	<i>Sciurus variegatoides</i>	Ardilla arbórea
<i>Oryzomys goeldi</i>	Rata arrozera	<i>Sigmodon hispidus</i>	Rata cañera o algodónera
<i>Oryzomys laticeps</i>	Rata arrozera	<i>Zigodontomys brevicauda</i>	Ratón cola corta
<i>Oryzomys palustris</i>	Rata arrozera		

Fuente: Adaptado de: Morilla, A. La Situación de la Encefalitis Equina Venezolana en México hasta 1980. Encefalitis Equinas por Arbovirus, 1999 y Zerda, E. 2004 (comunicación personal).

Las especies aberrantes para el desarrollo del virus de la Encefalitis Equina, son los équidos y los humanos, quienes manifiestan la infección clínicamente; los équidos constituyen la especie animal más susceptible, por ende son excelentes amplificadores del virus (huéspedes primarios). Se ha sugerido la posibilidad de que los humanos actúan también como huéspedes amplificadores, pues las infecciones con cepas enzoóticas de EEV, alcanzan viremias suficientemente altas para infectar mosquitos; el virus se aisló de la orofaringe en 2 de 3 pacientes con presentación aguda, lo que podría sugerir la posibilidad de transmisión directa humano a humano⁶¹.

En zonas endémicas de EEV, las especies domésticas como caninos, porcinos, ovinos, caprinos, bovinos, aves y aún reptiles y quirópteros se pueden infectar, presentando títulos de anticuerpos específicos sin sufrir la enfermedad; estos animales son importantes en la epidemiología de la EEV, pues desvían los mosquitos hacia ellos, disminuyendo la agresión para otros huéspedes (Tabla 8)⁵⁹.

Los bovinos, cerdos y cabras presentan viremias bajas por lo que no se consideran como amplificadores del virus. Se han encontrado anticuerpos de forma natural en perros, vacas y cabras, sin presencia de un cuadro clínico. Por lo anterior, podrían servir como animales centinela para las cepas enzoóticas, epizoóticas y como apoyo diagnóstico^{11, 43}.

Tabla 8. Pruebas HI en animales domésticos, durante la epizoodemia de EEV, El Carmelo, 1967

Especie	Número *	Porcentaje	Títulos (rango)
Bovinos	29 / 50	58	20 – 320
Porcinos	7 / 11	64	160 – 640
Caninos	7 / 10	70	160 – 1280 +
Aves de corral	3 / 21	14	40 – 160

* Positivos / probados

Fuente: Encefalitis Equina Venezolana en Colombia, 1967. Serie de Monografías Científicas y Técnicas C.P.Z. – 4. Centro Panamericano de Zoonosis, 1973

Algunos de estos animales pueden alcanzar viremias infectantes para el vector, al parecer los caninos multiplican el virus, por lo tanto se consideran como huéspedes donantes. El virus epizoótico de la EEV se ha aislado de 21 especies diferentes de vertebrados domésticos y silvestres (zarigüeya, roedores, venados, conejos, cerdos salvajes, pecaríes...) se ha demostrado por estudios serológicos que otras contraen la infección de forma natural^{11, 44}.

Las aves actúan como reservorios importantes en el ciclo de la variante Tonate (III B). En las Tablas 9 y 10 se presentan algunas especies de mamíferos y aves identificados como susceptibles a la infección con el virus de la EEV en México, de las cuales las resaltadas se encuentran en nuestro medio.

Tabla 9. Mamíferos susceptibles al virus de la Encefalitis Equina Venezolana (EEV)

Genero y especie	Nombre común	Genero y especie	Nombre común
<i>Aotus trivirgatus</i>	Mono de la noche o marteja		
<i>Cebus apella</i>	Mono capuchino	<i>Nasua nasua</i>	Coatí, Cuzumbo
<i>Canis latrans</i>	Coyote	<i>Oryctolagus cuniculis</i>	Conejo común
<i>Cavia cobaya</i>	Curi	<i>Philander opossum</i>	Tlacuache 4 ojos
<i>Cavia porcellus</i>	Curi	<i>Potos flavus</i>	Perro de monte
<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago vampiro	<i>Procyon lotor</i>	Mapache
<i>Didelphis sp</i>	Zarigüeya-fara-chucha-runcho	<i>Procyon cancrivorus</i>	
<i>Lepus californicus</i>	Liebre cola negra	<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla roja
<i>Metachirus nudicaudatus</i>	Opossum cola de rata	<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo del desierto
<i>Metachirus opossum</i>	Tlacuache-cuica,	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo de monte
<i>Mus musculus</i>	Ratón de casa	<i>Sus scrofa</i>	Cerdo
<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	<i>Tayassu tajacu</i>	Puerco de monte, pecarí

Fuente: Adaptado de: Morilla, A. Situación de la Encefalitis Equina Venezolana en México hasta 1980. Encefalitis Equinas por Arbovirus. 1999, y Zerda E.

Tabla 10. Aves susceptibles al virus de la Encefalitis Equina Venezolana (EEV)

Genero y especie	Nombre común	Genero y especie	Nombre común
<i>Arremon taciturnus</i>	Pinzón	<i>Melospiza melodía</i>	Gorrión cantor
<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal común	<i>Myozetetes granadensis</i>	Mosquetero sudamericano
<i>Cochlearius cochlearius</i>	Garza cucharón	<i>Myozetete similis</i>	Atrapamoscos
<i>Corvus brachyrhychos</i>	Cuervo norteño	<i>Oreoscotes montanus</i>	Cuitacloche menor
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero	<i>Otus sp.</i>	Buho curracuté
<i>Crypturellus strigulosus</i>	Perdiz	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión inglés
<i>Dendroica coronata</i>	Reinita	<i>Phaethornis superciliosus</i>	Ermitaño grande
<i>Dumitella carolinensis</i>	Pájaro gato	<i>Phlegopsis nigromaculata</i>	Hormiguero
<i>Florida caerulea</i>	Garza chica parda	<i>Pipra erythrocephala</i>	Manaquín C. Dorada
<i>Formicarius colma</i>	Hormiguero capirrojo	<i>Pteroglossus torquatus</i>	Tucán
<i>Gallus gallus</i>	Gallina doméstica	<i>Quiscalus quiscula</i>	Zanate norteamericano
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina	<i>Ramphocelus passerini</i>	Calandria
<i>Icterus chrysater</i>	Toche	<i>Saltator maximus</i>	Picogordo brincon
<i>Jacana jacana</i>	Gallito de laguna	<i>Sporophila nigricollis</i>	Chissa
<i>Malocoptila rufa</i>	Bolio de bigote	<i>Turdus fumigatus</i>	Mirlo
<i>Manacus manacus</i>	Tote	<i>Zonotrichia albicollis</i>	Gorrión de garganta blanca

Fuente: Adaptado de: Morilla, A. Situación de la Encefalitis Equina Venezolana en México hasta 1980. Encefalitis Equinas por Arbovirus. 1999, y Zerda E.

3.2. Reservorios de la EEE

Para el virus de la EEE los principales reservorios son las aves silvestres, aves de pantano y los roedores. Algunos huéspedes accidentales para este virus son los faisanes, el pato, el hombre y los équidos. En La Guajira venezolana se han encontrado anticuerpos IH (títulos de 1:20 o mayores) en el 7.4% de las zarigüeyas (*Didelphis marsupialis*) evaluadas, indicando que pueden ser huéspedes naturales para el virus de la EEE^{44, 46}.

Los brotes en faisanes pueden amplificar la infección para équidos y humanos. Entre estas aves la enfermedad se puede propagar sin la intervención de vectores, por picoteo y canibalismo y su morbi- mortalidad es significativa^{44, 46}. Los faisanes presentan manifestación clínica de EEE, mostrando fiebre, depresión, diarrea profusa, alteración de la voz, ataxia, trémores, parálisis parcial o completa de una o ambas extremidades, movimientos involuntarios en círculos, alcanzando una letalidad del 5 al 75%. También se ha observado mortandad en otras aves domésticas como los patos pequineses. La alta virulencia de EEE en estas especies, contrasta con la infección clínicamente inaparente o de curso benigno en aves silvestres nativas.^{43, 44}

3.3. Aspectos Ecológicos

La presencia de las arbovirosis está limitada por las condiciones geográficas o climáticas, que determinan la distribución de los vectores, huéspedes, reservorios y los agentes causales. En Colombia al igual que en otros países americanos, se emplea como método de caracterización básico el “sistema de clasificación de formaciones vegetales o zonas de vida de Holdridge”, el cual permite localizar las diferentes regiones que son favorables para el desarrollo de cepas enzoóticas y epizoóticas.

3.3.1 Cepas Enzoóticas

Las endemias ocurren en zonas que por sus características, favorecen la permanencia de una población de mosquitos vectores (Tabla 11)^{43, 62}.

- Altitud de 0 a 1.000 o hasta 1.500 m.s.n.m.
- Temperatura promedio anual mayor a 24 °C, por lo general alrededor de los 29 °C (23 - 33 °C).
- Áreas de alta pluviosidad con lluvias continuas entre 2.000 y 8.000 mm anuales (promedio de precipitación anual de 2.700 mm).
- Humedad Relativa del 80%.
- Zonas de vida Holdridge (bosque húmedo, muy húmedo tropical) o zonas con bosque de galería que se extienden alrededor de cursos de agua.
- Áreas geográficas con pantanos, costas fluviales o ciénagas.
- Topografía con tierras bajas dedicadas al cultivo o pastoreo, que pueden ser inundables.
- Áreas nuevas creadas por ampliación de la frontera agrícola y por deforestación de regiones boscosas.

Tabla 11. Características ecológicas de dos zonas enzoóticas para EEV Magdalena Medio (Colombia) y Catatumbo (Venezuela)

Característica	Magdalena Medio	Catatumbo
Temperatura promedio anual	28,6 °C	27,2 °C
Bosques	26,1 %	14,7 %
Recursos hídricos	6,35 % *	3,7 % **
Variedad de Flora	↑, abundante vegetación de zonas inundables	↑, abundante vegetación zonas inundables
Precipitaciones promedio***	2.691 mm / año	2.740 mm / año
Estación de lluvias	Abril - Mayo y de Octubre - Noviembre.	Abril - Mayo y de Octubre - Noviembre.
Época seca	Febrero a Marzo	Febrero a Marzo

* Río Magdalena y pequeñas lagunas, para 1991

** Río Catatumbo y Río Socuavo, para 1991

*** La menor precipitación estacional ocurre entre los meses de diciembre y marzo.

Fuente: Adaptado de: Barrera, R; Ferro, C. (2002) y Ferro, C; Boshell, J; Weaver, S. (2003).

La temperatura ambiental desempeña un papel importante en la replicación del virus en los vectores, ya que con bajas temperaturas esta no se lleva a cabo. La temperatura propicia para la replicación debe ser mayor a 24 °C. Los bosques del Catatumbo son frecuentemente inundables (muchas de las tierras bajas permanecen inundadas durante todo el año, algunas solo de manera intermitente) debido a la alta precipitación, las bajas pendientes y la erosión del suelo con formación de canales, que acumulan agua, convirtiéndose en los principales hábitat para los vectores al interior del bosque. Todas las especies de mosquitos necesitan del agua para el desarrollo de su ciclo evolutivo, razón por la cual los períodos de lluvias o las áreas con aguas estancadas o de poca corriente favorecen el aumento de las poblaciones⁵⁹.

Hay variaciones estacionales en la actividad del virus de la EEV, es más pronunciada en la estación de lluvias, mientras que en estaciones secas la actividad es continua y con un bajo nivel de transmisión entre roedores y mosquitos, especialmente en las especies de desarrollo más lento como *Melanoconion portesi* y *Mel cedeccei*^{43, 44, 63}. Las zonas con vegetación acuática donde abunda la lechuga de agua (*Pistia strationes*) como en el caso de los bosques húmedos o muy húmedos, son propicias para la cría de mosquitos *Culex (Mel) spp*⁴⁵.

3.3.2 Cepas Epizoóticas

La EEV se desarrolla en áreas que por sus características ecológicas son las más adecuadas para la presentación de las cepas epidémicas, las cuales deben cumplir con las siguientes características^{6, 32, 43}:

- Altitud de 0 a 1.100 - 1.200 m.s.n.m.
- Temperatura promedio anual mayor a 24°C.
- Lluvias estacionales entre 500 - 2.000 mm / año.
- Zonas de vida Holdridge (áreas desérticas o semidesérticas, matorrales desérticos, bosque tropical seco, muy seco y monte espinoso tropical).
- Presencia de vectores epizoóticos.
- Presencia de reservorios en áreas vecinas.
- Presencia de équidos susceptibles.

Las epizootemias de EEV ocurren cuando las variaciones climáticas son fuertes, acompañadas de aumentos en la temperatura media anual y en épocas de lluvias (precipitaciones pluviales moderadas pero estacionales) en las regiones áridas o semiáridas tropicales y subtropicales de América, lo cual favorece la formación pasajera de criaderos de mosquitos vectores^{11, 44, 45}.

Las inundaciones y las tormentas tropicales son factores que preceden epizootias y epidemias. La formación de lagos artificiales y el establecimiento de programas de irrigación han creado nichos ecológicos favorables para la multiplicación de vectores y el desarrollo de poblaciones de reservorios de enfermedades transmisibles⁴³. El final del verano y el inicio del otoño favorecen la circulación del virus de la EEE por ser la estación de migración de aves silvestres desde Estados Unidos hacia el sur⁴⁴.

4 Presentación y Diagnóstico

4.1. Período de Incubación (PI) en Humanos y Animales

El PI, período comprendido desde la inoculación del virus hasta la manifestación febril (Tabla 12) éste es de 12 a 48 horas, pudiéndose prolongar hasta varias semanas, dependiendo de la cepa o la cantidad del virus inoculada⁴².

Tabla 12. Período de incubación de los virus de la Encefalitis Equina

Especie	EEV	EEE	EEO
Equino	1 a 3 días	18 a 24 horas	1 a 3 semanas
	2 a 5 días en epidemias	7 a 10 días	5 a 10 días
Humano	20 a 40 horas contaminación en laboratorio		

Fuente: Adaptado de: Acha, P. (1986); Rodríguez, G.; Boshell, J. (1995); Ministerio de Salud de Colombia (1999).

4.2. Cuadro Clínico

La sintomatología clínica de la EEV se puede confundir con la de otras enfermedades virales. Dependiendo de las áreas del Sistema Nervioso Central que sean afectadas el cuadro clínico puede variar, siendo así necesaria una buena anamnesis y el empleo de la epidemiología y del laboratorio para llegar a un diagnóstico acertado mediante la confirmación del agente causal⁵⁹.

4.2.1 Équidos

En équidos el cuadro clínico de la enfermedad varía según la severidad de la infección (Tabla 13), la EEV tiene cuatro presentaciones:

- a) **Subclínica:** sin signos aparentes, la infección es ocasionada por cepas enzoóticas⁴¹.
- b) **Moderada:** enfermedad febril benigna (1 a 2 días), con anorexia y depresión, la viremia es baja o nula. Entre el 4° al 6° día aparecen anticuerpos neutralizantes y los animales se recuperan sin secuelas⁴⁴.

-
- c) **Severa pero no fatal:** anorexia, fiebre alta, estupor, debilidad, tambaleo, ceguera y en ocasiones secuelas permanentes.
- d) **Fatal:** con los signos señalados anteriormente, pero terminando con la muerte. No todos los casos fatales en équidos están acompañados por signos de tipo neurológico¹².

En general, son dos las formas de presentación de la enfermedad:

Forma Fulminante (aguda): predominan las alteraciones clínicas generalizadas, agudas y febriles, que pueden terminar en la muerte o en la recuperación del animal^{11, 12}.

Forma Encefalítica (Encefalomiелitis): predominan los signos neurológicos del sistema nervioso central (SNC).

En équidos la sintomatología de la EEV y la EEE es similar durante las diferentes etapas de desarrollo de la misma, encontrándose en común los siguientes parámetros clínicos:

Después del período de incubación se desarrolla una fase febril benigna (fiebre moderada) que persiste por 2 a 5 días, siendo este el signo más temprano de infección, el animal se puede recuperar o progresar a un estado de pirexia severa (40. 5 a 42 °C). El inicio es insidioso con inapetencia y excitabilidad leve, que enmascaran los signos; se presenta anorexia pronunciada, deshidratación, gran pérdida de peso y bruxismo (este último especialmente en EEV), también pueden desarrollar diarrea ó cólico (constipación). Los signos encefálicos se presentan entre los 4 y los 5 días del inicio de la infección, coincidiendo con la desaparición de la viremia y el regreso de la temperatura al rango normal.

La enfermedad tiene una progresión rápida, algunos animales presentan depresión profunda o actitud somnolienta, sin prestar interés en lo que les rodea, cambios en la conducta, inquietud, debilidad, ataxia deambulan sin rumbo o están reacios al movimiento, tropiezan contra obstáculos, los miembros están ampliamente separados para mantener el equilibrio y tratan de sostenerse en pie. Estos hallazgos pueden acompañarse de otros signos como pérdida de los reflejos cutáneos del cuello y de la respuesta visual (ceguera, nistagmo, anisocoria, ptosis, protrusión del tercer párpado), espasmos y fasciculaciones de los músculos faciales y apendiculares, pedaleo, movimientos de masticación, incoordinación y convulsiones (opistótonos). En algunos casos hay elevada excitación e hipersensibilidad al tacto y al sonido, delirio o convulsiones violentas y frecuentes, en ocasiones se tornan agresivos.

Cuando la enfermedad está muy avanzada, pueden entrar a la fase letárgica caracterizada por presionar la cabeza contra objetos sólidos (head pressing) posteriormente a la fase parálitica, donde se quedan inmóviles y rígidos o caminan en círculos (torneo) hasta que caen, no se pueden incorporar, posteriormente presentan un estado de profundo sopor y mueren.

La enfermedad se puede interrumpir durante esta secuencia de signos, los animales forman anticuerpos y se recuperan, o continúan con una enfermedad de curso corto, seguida de postración; la muerte puede sobrevenir a las pocas horas después de observarse los primeros signos clínicos de encefalitis (muerte súbita) o en el transcurso de 2 a 4 días después de que el animal cae (5 a 10 días pos infección). Los animales que presentan con signos encefálicos pueden presentar tasas de letalidad del 80%^{11, 12, 43, 44, 59, 69}.

Otros signos clínicos comunes a la EEE y a la EEV son los siguientes: el animal permanece con la cabeza cerca del suelo, presenta labios flácidos, parálisis de la faringe, laringe y lengua que le impiden consumir agua u otros alimentos, marcha irregular y déficit propioceptivo, el animal embiste obstáculos, pierde el sentido de la orientación y puede mantener la cabeza inclinada de medio lado (*head tilt*). En algunos casos de EEE puede haber una excesiva salivación, por lo cual se presentan confusiones con encefalitis rábica^{44, 46}.

Las diferencias clínicas entre la EEV y la EEE tienen que ver con la patogenicidad de las cepas virales, se han descrito algunas manifestaciones⁶⁹:

- La EEE es de curso corto y altamente mortal.
- La EEE presenta un curso febril bifásico a las 18 - 24 horas post infección se inicia la fiebre que dura un día, al 4 - 6 días post infección se da el segundo período febril que dura de 1 a 4 días, en este período aparecen los síntomas nerviosos.
- La EEV presenta picos febriles tempranos que tienden a permanecer durante el transcurso de la enfermedad. En casos enzoóticos la fiebre es leve y en epizootias hay pirexia severa, usualmente.
- Los animales enfermos por EEV pueden presentar ulceración oral, hemorragia pulmonar y epistaxis, de igual manera hay asociación con abortos.

Tabla 13. Signos clínicos asociados con diferentes síndromes encefálicos

Síndrome	Signos
Cerebral Encefálico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cambio en comportamiento (apatía, desorientación, agresión, hiperexcitabilidad). 2. Postura o movimientos anormales (marcha constante, en círculos, presión de la cabeza contra objetos sólidos, pleurotótono). 3. Menoscabo de la capacidad visual, convulsiones, papiledema, síndrome hipotálamo hipofisiario.
Cerebelar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dismetra (normalmente hipermetría). 2. Temblor por intención. 3. Parado con patas abiertas. 4. Ataxia truncal.
Vestibular	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inclinación de la cabeza. 2. Marcha en círculos, caídas. 3. Nistagmo. 4. Estrabismo vestibular.

Fuente: Kahn, C. M. Manual Merck de Veterinaria 2005.

4.2.2. Humanos

En la EEV y la EEE el desarrollo de los síntomas se presenta de manera súbita y son de severidad variable.

Síndrome febril compatible: La entidad se presenta inicialmente como un síndrome parecido al de la influenza con fiebre alta de 39 a 40 °C (el 94 % de los casos consiste en enfermedad febril indiferenciada que cede en 4 a 5 días), cefalea frontal intensa acompañada de postración, malestar general, debilidad, escalofrío, dolores óseos, mialgias y artralgias, náusea, vómito, anorexia y diarrea. En menor medida se presenta melena, hematemesis, metrorragia, congestión conjuntival severa, conjuntivitis, dolor ocular, fotofobia y faringoamigdalitis. Estos signos pueden progresar hacia un cuadro neurológico de encefalitis (convulsiones, alteración del estado de la conciencia, desorientación, somnolencia, letargo, hiperacusia), los cuales aparecen a partir del quinto día de la enfermedad (en el 2 - 4 % de los casos de EEV) en menor medida de irritación meníngea, en casos graves de encefalitis se puede desencadenar la muerte. El curso de la enfermedad general puede ser de 1 a 4 días o más (1-2 semanas)^{27, 44, 61}.

Los porcentajes de aparición de los signos en EEV son: fiebre 98 %, cefalea 65% (87 % en niños mayores de 3 años), vómito 63%, rinorrea 53%, escalofríos 39%, mialgias 28%, diarrea 20%, conjuntivitis 20% y odinofagia 18%, estos signos duran alrededor de 4 días; los signos neurológicos aparecen en promedio a partir del quinto día de la enfermedad (en el 2 - 4 % de los casos de EEV), entre estos se encuentran: hemiparesis o cambios en el comportamiento 11 - 12%, déficit motor 14%, signos meníngeos 25%, trastornos de los reflejos osteotendinosos 25%. En el brote de La Guajira (1995) se reportó historia de convulsiones agudas en el 95% de los pacientes y estupor o coma en el 3%^{27, 44, 61}.

Por lo general los adultos mayores y los niños constituyen los grupos de edad más afectados, los niños presentan las mayores tasas de letalidad luego de presentar signos neurológicos. La tasa de pacientes con convulsiones disminuye significativamente con la edad, de un 44% en menores de cinco años a 1% en personas entre 50 y 54 años. En los niños es más frecuente encontrar complicación nerviosa a diferencia de los adultos. La parálisis de los pares craneanos (III y IV) es frecuente y se pueden acompañar de parálisis, convulsiones y estado de coma (Tabla 14)^{31, 43, 44, 45, 60}.

Tabla 14. Incidencia y secuelas neurológicas en humanos por algunas encefalitis arbovirales importantes en América

Parámetro	EEO	EEE	EEV	ESL	EC
Incidencia	0 a 200/año. Infantes, niños	15 / año	Raro en EE.UU Afecta más a los niños	0 - 2000 / año Más en adultos	50 - 100 / año Niños
Secuela Neurológica	35 % en niños	30 - 50% en niños	Frecuente en niños	Frecuente en niños	Raro

ESL: Encefalitis de San Luis.

EC: Encefalitis de California.

Fuente: Zarate, M. L. *Arbovirus* que Causan Encefalitis en Norte América. Encefalitis Equinas por *Arbovirus*. 1999.

A diferencia de la EEV la Encefalitis del Nilo Occidental (entidad que adquiere en la actualidad gran importancia en las Américas) presenta infecciones clínicas generalmente inaparentes y alrededor del 20% desarrollan enfermedad leve.

Cuando la enfermedad (EEV) es prolongada, se observa debilidad marcada y convalecencia lenta que se prolonga por varias semanas, puede persistir una astenia importante durante 1-2 semanas y pueden presentar secuelas como parálisis, disminución de reflejos u otras de tipo neurológico, especialmente en niños; a diferencia de los cuadros febriles cortos, que se recuperan pronto y completamente^{43, 44, 60}.

Se ha sugerido que la microcefalia, la hidrocefalia y la deficiencia mental, pueden ser secuelas del daño cerebral; se encontró una mayor frecuencia de epilepsia en niños que sufrieron la enfermedad, tal como se describió en la epidemia de Atuncelas, municipio de Dagua, Valle del Cauca, 1967⁶⁰.

En casos de EEE se han reportado otros signos como delirio, coma, rigidez de la nuca, espasticidad de los músculos de las extremidades y alteración de reflejos. En niños es común un curso bifásico que se inicia con fiebre, vómito, cefalea por 1 a 2 días, seguidos por una aparente recuperación y luego una encefalitis fulminante. La EEE tiene un alto porcentaje de letalidad y en pacientes que sobreviven hay una alta frecuencia de secuelas permanentes de tipo neurológico (especialmente en menores de 5 años) como retardo mental, convulsiones y parálisis, dado el daño cerebral severo^{43, 44}.

No hay tratamiento antiviral específico, las medidas de atención primaria incluyen reposo absoluto, hidratación adecuada y terapia sintomática⁶⁰.

Las epizootias de EEV pueden causar tasas variables de morbilidad y mortalidad dependiendo de las cepas involucradas y de la susceptibilidad de los huéspedes, en muchas ocasiones los brotes pueden ser altamente fatales (Tabla 15)⁵⁹.

Las cepas patógenas producen secuelas permanentes, e incapacidad laboral en niños y ancianos especialmente. No se ha documentado el seguimiento en busca de secuelas en el mediano y el largo plazo en casos de EEV en Colombia. Las tasas de infección con o sin signos clínicos pueden variar de 0 a más del 90%^{12, 18, 27, 44}.

4.3. Diagnóstico

Tal como se dijo anteriormente, son varias las enfermedades que pueden presentar signos clínicos semejantes a los de las Encefalitis Equinas, por lo cual es difícil elaborar una lista de los diagnósticos diferenciales que incluya todas las posibilidades. Las enfermedades con las cuales se debe diferenciar son^{6, 9, 12, 26, 59, 60}:

Tabla 15. Características diferenciales de las encefalitis causadas por *arbovirus* en los Estados Unidos

Especie	Morbilidad EEV	Mortalidad EEV	Letalidad				
			EEV	EEE	EEO	ESL	EC
Equino	50 - 100 %	20 - 40% 50 - 83%	20 - 40 % 80 - 83%*	65 - 75% 90%	20 - 50%	NE	NE
Humano	10 - 40 %	0.2 - 1 % 35 % en niños y < de 10% en adultos	50 -70 % en <15 y > 55 años	3 - 5 % en niños	9 % general, 30% en >de 65 años	<1%	

ESL: Encefalitis de San Luis.

EC: Encefalitis de California.

NE: No afecta équidos

* En casos de meningoencefalomielitis severa

Fuente: Adaptado de: Acha, P. (1986); Zarate, M. L (1999); Ministerio de Salud de Colombia (1999).

Équidos:

- Rabia, encefalitis por *arbovirus* (encefalitis japonesa, EEE, EEO, encefalitis del Nilo, encefalitis de San Luis y encefalitis del Valle de Murray, entre otras), rinoneumonitis viral equina, anemia infecciosa equina, pseudo rabia, peste equina africana, virus maindrain, enfermedad de borna;
- Tétanos, botulismo, intoxicación con metales pesados, encefalopatía hepatogénica por plantas tóxicas;
- Mielopatía equina;
- Enfermedades parasitarias por nemátodos, babesiosis, tripanosomiasis y toxoplasmosis.

Humanos:

- “Virosis”, gripe (influenza), arbovirosis (dengue clásico, dengue hemorrágico, fiebre amarilla, encefalitis de San Luís, encefalitis de California);
- Leptospirosis, enfermedad diarreica aguda (EDA);
- Síndrome febril, síndrome febril convulsivo, encefalitis, meningitis, convulsiones y cefalea.

Por ser una zoonosis, se debe disponer de metodologías que permitan un diagnóstico rápido, sencillo y preciso, para lograr el control efectivo de la enfermedad en los équidos y evitar su diseminación a la población humana²¹.

En condiciones de campo llegar a un diagnóstico definitivo es complejo, el conocimiento de las áreas epizooticas y enzoóticas, de la sintomatología y los procedimientos diagnósticos, permiten orientar el criterio médico hacia estas entidades, es necesario y fundamental el apoyo del laboratorio para su confirmación^{11, 43, 59}.

4.4 Diagnóstico de Laboratorio

La confirmación del diagnóstico definitivo, se realiza mediante procedimientos de laboratorio (aislamiento e identificación viral, detección del antígeno o de IgG e IgM específicas) las muestras empleadas son sangre completa, suero, líquido cefalorraquídeo (LCR) o tejidos; las cuales se deben enviar congeladas (- 70° en hielo seco) si el tiempo de transporte es mayor a 24 horas, o refrigeradas (suero para detección de inmunoglobulinas) si el tiempo es menor a éste. Adicionalmente se deben remitir tejidos como encéfalo, páncreas y bazo en formalina “buferada” al 10% para histopatología^{45, 59}.

De los humanos afectados se deben obtener muestras de suero y LCR durante la fase aguda (1 a 7 días después de la aparición de los signos) y en la fase de convalecencia (14 días después de iniciados los signos)⁶⁵.

4.4.1 Detección de Anticuerpos Específicos

Las pruebas serológicas empleadas para ampliar la posibilidad de diagnóstico y observar la dinámica de la seroconversión, requieren de una buena historia clínica y de muestras pareadas provenientes de équidos asintomáticos en contacto con otros en estado febril, no vacunados contra la EEV, o que registren una vacunación mayor a 90 días de aplicación; en un lapso de 5 a 10 días, se toman la muestras pareadas que corresponderán al estado asintomático y al estado de convalecencia o próximo a la muerte de los équidos. Los sueros sanguíneos humanos para pruebas serológicas, deben ser “pareados” y se deben tomar durante el estado agudo o primera semana de la enfermedad^{7, 45, 59, 60}.

Los antígenos virales se detectan durante los primeros 7 días (antes de la aparición de los signos), los anticuerpos se evidencian pasada la fase de viremia (a partir del séptimo día de infección). La IgM aparece 3 días después de los primeros síntomas y permanece detectable entre 70 y 90 días, indicando infección o vacunación reciente; la IgG se detecta desde el sexto día post infección natural, vacunación, o cuando desaparecen la IgM y puede durar elevada por meses o años, indicando infecciones antiguas. La presencia de IgG en el neonato, indica la transferencia pasiva por ingestión de calostro^{6, 33, 45, 59}.

Como ayuda diagnóstica se emplea la detección de anticuerpos contra EEV en especies diferentes a la équida (bovina y canina) para determinar la presencia de esta entidad en un área determinada.

Los procedimientos serológicos usualmente empleados son los siguientes:

-
- **ELISA:** para la detección de antígeno y la titulación de anticuerpos IgM (ELISA de captura) indicando infección reciente; IgG (ELISA directa) como un indicador de vacunación o infección antigua, se realizan en sangre o LCR (confirma la infección en SNC y es un indicador para el pronóstico de la encefalitis)^{6, 33, 45, 59}.
 - **Inhibición de la Hemoaglutinación (IH)** se realiza en sueros pareados para demostrar una elevación específica de cuatro veces los títulos de anticuerpos neutralizantes, entre la fase aguda y la convaleciente (seroconversión)¹². Los títulos de 1:20 en animales sin vacunar, se consideran positivos. Los anticuerpos HI aparecen durante la primera semana de la enfermedad, esta prueba se emplea cuando se requiere conocer el estado de una población particular con respecto a la enfermedad (“tamizaje”); en ocasiones, varios virus del mismo subtipo pueden resultar positivos a esta prueba^{11, 43, 44, 45}.
 - **Seroneutralización (SN)** de las glicoproteínas E1 y E2 del virus de EEV en cultivo celular: los anticuerpos seroneutralizantes aparecen durante la primera semana de la enfermedad; la elevación (cuatro veces) de los títulos de anticuerpos neutralizantes entre la fase aguda y la convaleciente, se considera como un resultado positivo^{44, 45}.
 - **Seroneutralización por Reducción en Placas (SNPR), Neutralización de las placas (PN)**⁴³.
 - **Fijación del Complemento (FC):** los anticuerpos FC aparecen en la segunda semana de enfermedad, indicando infección reciente, también puede identificar IgG, los títulos obtenidos, son más bajos que los señalados por HI; se considera como una de las pruebas más específicas^{44, 45}.

Interpretación de Resultados:

Positivo: cuando se demuestran anticuerpos IgM a través de ELISA o IH, en équidos no vacunados, con las siguientes características: vacunación mayor a 90 días, signos clínicos compatibles, contactos o convalecientes. En humanos indica infección viral reciente por cepas enzoóticas o epizoóticas, causantes de enfermedad clínica o subclínica^{11, 27, 59}.

Negativo: cuando no se detectan anticuerpos IgM o IgG en muestras pareadas o únicas, tomadas en el estado agudo o convaleciente⁵⁹.

No concluyente: cuando solo se detecta IgG, no se puede diferenciar entre una infección natural reciente de una antigua, ni de estas con la vacunación en équidos⁵⁹.

Parcial: cuando no se detecta IgM en las muestras de los contactos asintomáticos, el análisis de la muestra “pareada” (estado agudo) será necesario ante resultados negativos del período sintomático⁵⁹.

4.4.2 Aislamiento e Identificación Viral

El aislamiento viral se realiza entre los 5 y los 7 días después de la infección, las muestras se deben tomar durante la fase de viremia (primeros 5 días post infección) ya que ésta termina antes de la aparición de los primeros signos, el procedimiento se realiza en laboratorios con instalaciones de contención biológica, el manejo inicial de las muestras se efectúa en laboratorios BSL2 y el procesamiento en BSL3^{6, 45, 59}.

Las muestras empleadas son: suero sanguíneo de animales asintomáticos en contacto con otros en estado febril marcado, que se encuentren en lugares vecinos o estén en contacto estrecho con los casos clínicos. Tejidos en porciones de 2 g. de encéfalo, páncreas y bazo procedentes de équidos muertos en la fase sobreaguda, al inicio de la presentación de los signos nerviosos, o de un animal sacrificado durante el período febril^{12, 59}.

En el hombre, el aislamiento viral se realiza a partir de suero sanguíneo y del lavado o de hisopos nasofaríngeos, tomados durante la fase virémica (primeras 72 horas) o en los primeros días de presentación de los síntomas de la enfermedad.

Las muestras para aislamiento se deben enviar congeladas inmediatamente después de la toma, y el arribo al laboratorio no debe ser mayor de 24 horas. Se enviarán congeladas (-70C) con hielo seco o gelatina, ya que las fallas en este procedimiento, constituyen un obstáculo para el aislamiento del agente, debido a su fragilidad ante cambios de temperatura⁵⁹.

El diagnóstico por laboratorio permite definir el tipo y el subtipo del virus actuante mediante los siguientes procedimientos:

- **Aislamiento:** se realiza a partir de tejidos, sangre o LCR, después de la inoculación intracraneal en ratones lactantes, hámster ó en diferentes sistemas de cultivos en líneas celulares (fibroblastos de embrión de pollo, BHK 21, células VERO y líneas de mosquitos como la C6/36 de *Aedes albopictus* y la AP-61 de *Aedes pseudoscutellaris*). El virus también se puede aislar de tejido como encéfalo, médula espinal, hígado, bazo, páncreas y nódulos linfáticos, o sangre completa, de animales muertos o agonizantes (con menor posibilidad de éxito en el aislamiento)^{6, 12, 43, 59}.

La tipificación e identificación viral se realiza mediante diversos procedimientos como la Inhibición de la Hemoaglutinación (HI) la FC, la captura de antígenos por ELISA.

Además se cuenta con otras pruebas:

- **Neutralización en el sistema de reducción de placas**, utilizando sueros de referencia.

-
- **Inmunofluorescencia (IF) Directa con anticuerpos monoclonales:** facilita la identificación viral en subtipos y variedades antigénicas, empleando anticuerpos específicos contra virus de varios serogrupos, virus sospechosos como agentes causales de la enfermedad y virus endémicos en el área de procedencia de la muestra^{45, 60}.
 - **Inmunofluorescencia Indirecta:** prueba de diagnóstico rápido, que permite la identificación del antígeno en muestras de cerebro de ratones lactantes inoculados con diferentes cepas de EEV, EEE y en muestras de cerebro de équidos sospechosos²¹.
 - **Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR):** para la caracterización genética de aislamientos, seguido de secuencia genética para caracterizar las variantes de los aislamientos víricos^{45, 62}.
 - **Secuencia Genética:** se emplea en la caracterización de las variantes de los aislamientos virales.

Examen Histopatológico: Ofrece un diagnóstico presuntivo de la entidad.

Lesiones Macroscópicas: generalmente no se encuentran lesiones macroscópicas visibles en los casos de encefalitis, tan solo en algunos muy severos se pueden encontrar áreas de necrosis y hemorragias. Las lesiones reportadas en otros tejidos son muy variables por lo que no tienen valor diagnóstico¹².

Lesiones Microscópicas:

En équidos:

- **SNC:** Las lesiones microscópicas pueden ser sutiles y consisten en edema cerebral, gliosis focal y difusa, pero generalmente las lesiones son evidentes y se presenta vasculitis necrotizante severa, infiltración perivascular de linfocitos con algunos polimorfonucleares neutrófilos, esta infiltración de polimorfonucleares se presenta exclusivamente en EEV (no para EEE, ni para EEO), adicionalmente se observa vasculitis y hemorragias^{11, 60, 68}.
- **Meningoencefalitis difusa**⁶.
- Las lesiones más severas se localizan en la corteza cerebral, el tálamo y el cuerpo estriado, y menos intensas en las regiones caudales del SNC¹¹.
- Reducción de los elementos mieloides de la médula ósea y linfoides del bazo y de los ganglios linfáticos.

Estos hallazgos son útiles ante casos sospechosos, en aquellos países donde se carece de los servicios de diagnóstico, la mayoría de los países de Latinoamérica emplean el diagnóstico clínico acompañado por pruebas histopatológicas, para confirmar la presencia de la enfermedad^{45, 60}.

Hámster, curí y conejo:

- Destrucción amplia, severa y letal del tejido linfoide central y periférico (médula ósea, bazo, timo, placas de Peyer, nódulos linfoides intestinales, ganglios linfáticos y tejido linfoide nasofaríngeo), por la multiplicación viral.
- Daño pancreático exocrino, especialmente en el hámster.
- En ninguna de estas especies se produce encefalitis.

Humano:

- Lesión linfoide discreta.
- Dilatación vascular y congestión generalizada especialmente en el tracto gastrointestinal (melenas).
- Casos fatales con compromiso de SNC:
 - Cerebro edematoso, con áreas hemorrágicas microscópicas en la sustancia blanca.
 - Encefalitis discreta con cariorexis en los linfocitos del infiltrado y en las células gliales.

En el humano estas lesiones no permiten llegar a un diagnóstico preciso.

De acuerdo con Rivas y col. (1997) la asociación de EEV con abortos espontáneos y malformaciones congénitas letales del SNC en fetos abortados, se encuentra débilmente documentada y dicha asociación ha sido circunstancial, en eventos como la epizootemia de Zulia entre 1962 - 1964, se observaron numerosos abortos durante el primer trimestre del embarazo, los fetos presentaron graves anomalías del SNC o necrosis cerebral masiva, atrofia, reblandecimiento, hemorragia, reabsorción del tejido cerebral, microcefalia y microftalmia^{31,61}.

Los fetos nacieron muertos o vivieron entre 15 minutos y 7 días, presentando disnea, bradicardia y convulsiones. Cualquier edad de gestación, es susceptible a la infección viral. Después de la infección experimental por inoculación intracerebral en monos *Rhesus* con diferentes cepas del virus, se encontraron las siguientes lesiones en el sistema nervioso: poroencefalia, microencefalia, hidrocefalia y cataratas; existiendo la posibilidad de multiplicación viral en los tejidos fetales, indicando que el virus de la EEV se puede transmitir verticalmente durante el embarazo, causando infección fetal y teratogénesis. El mayor daño encefálico se origina por reacción antígeno - anticuerpo y no por la multiplicación viral directa.⁶⁰

Durante la epizootemia de La Guajira, el equipo del Servicio de Epidemiología aplicada SEA, del Instituto Nacional de Salud INS, realizó un estudio de seguimiento a las mujeres embarazadas expuestas al virus de la EEV en Manaure, en donde la tasa de ataque fue de 57%. Los resultados mostraron que existía un aumento en el riesgo de tener un fracaso en el embarazo, principalmente aborto, por efecto de la exposición al virus de la EEV con un efecto modificador del trimestre en el cual se adquiere la

infección. Se recomendó continuar con el estudio de la evaluación del desarrollo neurológico y del crecimiento de los niños nacidos en esa cohorte⁶¹.

4.4.3 Patología Clínica

En las infecciones por EEV en humanos, aparece una leucopenia importante en los primeros días de la enfermedad (2.000 leucocitos / mm³) después se presenta una leucocitosis (20-25% del recuento de células blancas) con desviación a la izquierda, que se puede acompañar de trombocitopenia.

En el LCR se ha demostrado pleocitosis con linfocitos y polimorfonucleares (Tabla 16), glucorraquia normal o hiperglucorraquia e hiperalbuminorraquia⁶⁰. Los análisis de LCR de casos humanos generalmente se presentan normales o con un ligero aumento de la celularidad y las proteínas^{11,27}.

Tabla 16. Hallazgos diferenciales de LCR de humanos en las encefalitis causadas por *arbovirus* en los Estados Unidos

Parámetro	EEO	EFE	EEV	ESL	EC
Células blancas / mm ³	< 500	500 - 2.000 PMN	> 500 Células	< 500 Células	<500 Células

ESL: Encefalitis de San Luis.

EC: Encefalitis de California.

Fuente: Zarate, M. L. *Arbovirus* que Causan Encefalitis en Norte América. Encefalitis Equinas por *Arbovirus*. 1999.

En áreas de riesgo se recomienda realizar el seguimiento exhaustivo de los eventos, siguiendo las recomendaciones establecidas por la autoridad sanitaria en la definición de caso; los criterios para dicho seguimiento, tendrán en cuenta los recursos humanos, físicos y económicos disponibles dado el costo de las pruebas y la diversidad de los síndromes neurológicos (équidos) y febriles (humanos) compatibles con Encefalitis Equina; de este modo se pueden ahorrar recursos y esfuerzos en materia técnica y económica. El establecimiento de hospitales centinela ubicados en las áreas de riesgo, facilitaría la vigilancia generando información precisa y oportuna.

4. 5. Definición de Caso

La definición de caso constituye un tema estratégico desde la perspectiva de la información y la vigilancia en salud pública. La OPS / OMS, presentó una propuesta a los países del continente americano, que para Colombia, se ha adoptado y publicado oficialmente a través del SIVIGILA, y del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). A continuación se presenta la definición de acuerdo con el ICA⁶⁷:

4.5.1 Enfermedad en Équidos

- ❑ Síndrome Neurológico en Équidos
Conjunto de signos y síntomas que incluyen, entre otros depresión profunda, anorexia, somnolencia, tambaleo al caminar, torneo, caída del labio inferior y parálisis.
- ❑ Caso
Alusivo a un (1) animal afectado por la enfermedad
- ❑ Caso Probable en Équido
Todo caballo, mular o asnal que presente síndrome neurológico y fiebre, y que no tiene historia de vacunación vigente contra EEV u otra encefalitis equina.
- ❑ Caso Confirmado en Équido
Animal que presentan síndrome neurológico y/o fiebre, o animales contacto de estos con resultados positivos a pruebas oficiales de laboratorio.
- ❑ Foco
Predio con uno o más casos.
- ❑ Brote
Dos ó más focos en una misma área geográfica cuyo inicio en cada uno de ellos no sea mayor de 3 a 5 días.
- ❑ Epizootia - Epidemia
Manifestación de enfermedad en grupo de casos, animales o humanos respectivamente, dentro de una región geográfica específica los cuales sobrepasan lo esperado desde el punto de vista epidemiológico.

4.5.2 Enfermedad en Humanos

La siguiente descripción hace referencia a la presentada por el INS ¹⁶:

Descripción Clínica

Todo caso que presente cuadro febril y al menos uno de los siguientes signos neurológicos de comienzo súbito y severidad variable:

- Cefalea acompañada de convulsiones.
- Cefalea con alteración del estado de conciencia (desorientación, somnolencia, letargo, coma).

Criterios de Laboratorio para el Diagnóstico

Teniendo en cuenta el criterio del profesional de la salud se realizan uno o varios de los procedimientos aquí señalados:

- Detección de anticuerpos IgM específicos en sangre o LCR por técnicas de ELISA.

-
- Seroconversión o aumento de 4 veces los títulos de anticuerpos totales por la técnica de inhibición de la hemoaglutinación, neutralización o similares.
 - Aislamiento del virus en tejidos, sangre o líquido cefalorraquídeo (LCR).

Clasificación de Caso

❑ Caso Probable

Todo caso con manifestaciones clínicas compatibles que ocurre en un área donde se conoce la muerte de équidos o la circulación del virus de la EEV.

❑ Caso Confirmado

- Todo caso probable de EEV que se ha confirmado por alguno de los criterios de laboratorio
- Todo caso probable de EEV relacionado con un brote, en el que ya se ha confirmado la presencia del virus de la Encefalitis Equina Venezolana y del vector.

Atención del Caso

Hospitalización de personas con signos neurológicos, bajo toldillo o en cuartos tratados con insecticidas de acción residual durante los primeros 5 días después del inicio de la enfermedad o hasta que desaparezca la fiebre, teniendo precaución con la desinfección y correcta disposición de la sangre y los fluidos corporales^{16, 65}.

Intervenciones

Al presentarse un caso humano o animal se deben enviar inmediatamente sangre o LCR para detección de anticuerpos IgM específicos y para aislamiento viral, al laboratorio de virología de referencia (en Colombia al INS, ICA – CEISA), siempre que las muestras se tomen durante los primeros cinco días de la fase febril^{16, 65}.

4.6 Epidemiología

Los tipos y subtipos del virus de la EEV tienen características antigénicas, distribución geográfica, huéspedes susceptibles y características patogénicas propias¹¹.

Para conocer con exactitud el comportamiento epidemiológico de la enfermedad, se requiere del conocimiento de aspectos básicos como la notificación de casos febriles y la notificación de casos probables o confirmados de EEV, las muertes de casos humanos, datos ambientales de interés en términos vectoriales y el reporte de notificación de casos y muertes en équidos por localidad¹⁶.

La incidencia general y la tasa de ataque, son útiles para establecer la magnitud del evento y necesarias para hacer seguimiento de la situación en caso de brote. La letalidad y mortalidad, permiten evaluar la severidad de la enfermedad.

La distribución de los casos por sexo, edad y por tiempo de ocurrencia, permiten definir la existencia de un brote y los grupos de población con mayor riesgo de enfermar, para concentrar las acciones de prevención y control¹⁶.

El análisis periódico de la información entomológica y meteorológica, hará parte del sistema de vigilancia en salud pública, orientando así las acciones de control vectorial al conocer las especies involucradas, la distribución de criaderos y su relación con los casos, priorizando las áreas a ser intervenidas. Esta información facilita la ubicación de criaderos potenciales y la definición del comportamiento de la enfermedad en el mediano plazo.

La vigilancia de la actividad viral, la caracterización de los subtipos implicados, la actividad entomológica, las características climáticas, el conocimiento de los reservorios, hacen parte de la información y del proceso de vigilancia, y permiten estudiar la distribución geográfica y la elaboración de mapas de riesgo necesarios para la toma de decisiones y la formulación de políticas de salud¹⁶.

4.6.1 Epidemia

La presentación de epidemias constituye una situación esporádica para algunos países y cíclica para otros. En cualquiera de los casos constituyen un riesgo para los países de las Américas, en este sentido se han identificado algunos factores fundamentales para la aparición de las mismas.

El riesgo de exposición a las enfermedades transmitidas por vectores, tiene que ver con factores relacionados con: crecimiento poblacional de individuos susceptibles (équidos), reservorios, población vectorial, cambios climatológicos (períodos de lluvias), ampliación de la frontera agrícola, migraciones y viajes aéreos⁴⁹.

Para que se presente una epidemia después de largos períodos de tiempo entre brotes, se necesita reunir varios factores como son: adecuado número y cercanía de reservorios animales; focos naturales con infección persistente en roedores, aves silvestres y quirópteros; huéspedes intermedios infectados; presencia de aguas estancadas que favorecen la aparición de criaderos de insectos vectores y una mayor exposición de animales domésticos y personas susceptibles; baja cobertura de vacunación. Otros factores que pueden influir son el índice pluviométrico elevado, las migraciones internas (desplazamientos humanos y su congregación en áreas vulnerables), el hacinamiento en los campos de refugiados y las pobres condiciones higiénicas favorecen la aparición de una posible epidemia de esta enfermedad^{9, 19}.

4.6.2. Investigación de Caso

Una vez verificado el cuadro clínico, se toman las muestras para la confirmación del mismo señaladas anteriormente para su envío de laboratorio. Es importante indagar

sobre los desplazamientos realizados por el caso, diez días antes del inicio del cuadro clínico.

La investigación de campo establece la presencia y la dinámica de la enfermedad en animales, identifica otros casos en la población estudiada, los posibles vectores y reservorios involucrados¹⁶.

4.6.3 Caracterización de Áreas de Alto Riesgo

Para realizar una adecuada caracterización del riesgo, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos: indagar por la ocurrencia de muertes de équidos, identificar animales enfermos o con comportamiento inusual; detectar la presencia de animales febriles, en contacto con animales enfermos; tomar muestras pareadas de sangre en équidos, para búsqueda de anticuerpos y toma de muestras de tejido cerebral de los animales muertos para aislamiento viral; determinar la circulación de los équidos y la exposición de grupos poblacionales relacionados; evaluar las coberturas de vacunación; estimar las tasas de reproducción y la magnitud de la población susceptible¹⁶.

En áreas de alto riesgo se realizan estudios de vectores, de reservorios, identificando las especies animales que puedan estar infectadas con el virus, estimando su población relativa y el potencial de reproducción, al igual que las tasas de infección en las especies de huéspedes vertebrados, realizando el seguimiento de la actividad viral mediante el empleo de animales centinela¹⁶.

4.6.4 Estudio Vectorial

Como un complemento a lo anterior, se realiza la búsqueda y la caracterización de criaderos en el área problema y la captura y remisión de larvas para su identificación, el monitoreo de especies, la densidad, la estructura etaria y la tasa de infección viral en mosquitos adultos¹⁶.

4.6.5. Identificación de Otros Casos Humanos

Dentro de la identificación de nuevos casos humanos se deben realizar actividades que permitan de manera eficaz su detección: la búsqueda de casos febriles en el área de riesgo, identificación de convivientes y contactos con la respectiva remisión de muestras, para el diagnóstico de confirmación, con la identificación de anticuerpos en muestras de sangre de los casos febriles; del mismo modo se debe comprometer la participación de los hospitales, como fuente importante de información y de suministro de material para el aislamiento viral en los casos humanos.

5 Prevención y Control

La OPS / OMS, recomienda planes de prevención y control de enfermedades de transmisión vectorial, basados en los siguientes aspectos: establecimiento de un programa integral de prevención y control que incluya: vigencia de una norma o base legal, planes de capacitación para el personal de salud, programa de divulgación y de educación sanitaria, control de calidad de vacunas, seguimiento y evaluación de las actividades de vacunación, atención oportuna de focos y su control, montaje y mantenimiento de un sistema de información y vigilancia epidemiológica con diagnóstico de laboratorio, control de la movilización de animales domésticos susceptibles, coordinación intersectorial, investigación, control de vectores, y participación comunitaria⁶.

Dada la rapidez con la cual las epidemias y epizootias de EEV se diseminan en las diferentes áreas geográficas, se requiere una intervención de emergencia efectiva; una vez caracterizado un foco de EEV en la zona, se realizan las acciones de control de foco, mediante planes de contingencia preestablecidos¹⁶.

5.1 Capacitación

Es una medida preventiva de suma importancia, ya que en Centro y Sur América las Encefalitis Equinas se habían olvidado hasta su reemergencia. Por lo anterior el conocimiento y la actualización sobre estas dolencias, por parte de los servicios veterinarios y los de salud pública de los países y la vigilancia epidemiológica oportuna constituyen estrategias prioritarias; dadas las características actuales de los servicios de salud y agricultura, la capacitación debe ser reconocida como un elemento constante y estratégico, sobre todo en países donde el adelgazamiento del estado o los reemplazos generacionales así lo ameriten⁶. Las instituciones universitarias pueden jugar un importante papel en lo que tiene que ver con la organización de cursos cortos, educación no formal y educación de postgrado.

5.2 Inmunización

Para efectuar un adecuado control de las epizootias, se deben tomar medidas específicas, las cuales se acompañan de una infraestructura de vigilancia y control de los biológicos utilizados y planes continuos de inmunización a toda la población de équidos susceptibles; esta es la mejor estrategia de prevención y control de EEV, se dirige prioritariamente hacia las áreas de circulación endémica, que por sus características ecológicas son las de mayor riesgo para el desarrollo y presentación de brotes. La intervención inmediata es necesaria para prevenir posibles problemas sanitarios^{43, 44}.

En muchas áreas del continente se ha utilizado la vacuna TC-83, cepa viva atenuada para combatir la enfermedad durante las epizootias y como medida preventiva en zonas no epizoóticas, pero con alto riesgo de infección. La vacunación perifocal de équidos en las áreas de cuarentena debe ser inmediata. La definición de las áreas a vacunar se realiza bajo la dirección de los programas de Sanidad Animal, propios de cada país (los cuales dependen del Ministerio de Agricultura), con la colaboración del Ministerio de Salud, para un adecuado trabajo intersectorial^{6, 12, 16, 18, 19}. Los criadores y los propietarios de équidos estarán informados sobre la situación de la enfermedad, los riesgos que conlleva para la salud de los animales y de los humanos y por tanto de su responsabilidad de cumplir con el programa de vacunación establecido.

La vacunación en áreas de riesgo con vacuna atenuada TC-83 de la Empresa Colombiana de Productos Veterinarios (VECOL), ha generado una adecuada protección en el 90% en los équidos. La vacuna confiere inmunidad a los 3 o 4 días post-inoculación y los anticuerpos pueden perdurar por dos a tres años, con lo cual se mitiga o controla la principal fuente de virus para los mosquitos y se previenen futuras epizootias con las pérdidas económicas que éstas conllevan. Las reacciones secundarias por el uso de la vacuna son poco frecuentes⁴⁴.

La vacunación con virus atenuado o la infección con una variante, produce anticuerpos neutralizantes y protección cruzada para la infección con otros subtipos del agente viral¹².

Una vacuna preparada con la cepa viral atenuada e inactivada con formol, produjo buenos resultados en pruebas de actividad en ratones y una trivalente (EEE, EEO y EEV) tuvo resultados satisfactorios en équidos en los Estados Unidos^{43, 44}.

En 1971 en Texas, durante una epizootia declarada, la vacunación con virus vivo atenuado TC-83, detuvo el avance de la enfermedad que comenzó en 1969, hacia otras regiones de Estados Unidos. En América Latina el uso de vacunas monovalentes para équidos, elaboradas en embrión de pollo con cepas virulentas de EEV y con inactivantes de primer orden, ha implicado riesgo, ya que con frecuencia contienen

virus vivo residual, éste se puede multiplicar en los équidos y originar brotes de EEV. Se cree que varios de dichos brotes, se han originado por el uso de estas vacunas “inactivadas” con formol y que el salto desde el Ecuador a América Central en la epizootemia de 1969 pudo tener este origen⁴⁴.

La detección de focos animales en México con la variante IE (cepa enzoótica) vacunados con TC-83, pone en duda la efectividad de esta vacuna frente a esta cepa. En Estados Unidos se produce y aplica con éxito una vacuna trivalente inactivada contra EEE, EEV, EEO. En Sur América esta vacuna no tuvo buena aceptación, debido a dudas sobre su eficacia, ya que las cepas de EEE aisladas en Norte América, difieren de las aisladas en Sur América; se debe tener en cuenta que las cepas de EEE norteamericanas, parecen estar distribuidas también en el territorio suramericano de manera reciente^{6, 43, 44}.

La viremia que produce la vacuna atenuada es de bajo nivel, insuficiente para infectar mosquitos. Aún así, no se debe usar en áreas donde la enfermedad es desconocida. En Louisiana, Estados Unidos, en un “pool” de mosquitos *Psorophora confinnis* se aisló un virus de EEV con caracteres biológicos de la cepa TC-83, 12 días después de la vacunación de équidos en el área, por lo cual se recomienda manejar con cautela la vacunación, pues no se ha descartado completamente que la TC-83 pueda revertir a un estado más virulento y establecer un ciclo caballo-mosquito-caballo, aún con la rareza de encontrar mosquitos infectados con la cepa vacunal. La virulencia de la cepa vacunal se puede exacerbar, a través del pasaje por cerebro de ratón lactante, abriendo la posibilidad de que este fenómeno se desarrolle en la naturaleza, si se origina un ciclo mosquito-roedor-mosquito, existiendo así la probabilidad de originar epizootias⁴⁴. En consecuencia la vacuna no se debe aplicar de manera indiscriminada en áreas sin antecedentes de casos de encefalitis⁴⁵.

La ausencia de patogenicidad de la cepa enzoótica ID para la población de équidos inmunes que habitan alrededor de focos selváticos, puede tener importancia epidemiológica, ya que actúa a manera de cordón sanitario natural¹¹. En las últimas décadas las tasas de inmunización en los territorios nativos han disminuido, llevando a un aumento de la población susceptible de hospederos amplificadores, especialmente asnos no vacunados⁶¹.

En algunos países la cobertura de vacunación es bastante irregular, varía de un área a otra, por la inexistencia de programas, o por falta de instituciones oficiales y organizaciones de productores plenamente comprometidas y claramente responsabilizadas de dicha actividad; también los problemas logísticos relacionados con la adquisición del biológico generan un aumento apreciable de la población de équidos susceptibles, lo cual constituye un serio riesgo.

Para la prevención de la EEV, el ICA, estableció ciclos de vacunación masiva de équidos empleando la vacuna preparada con la cepa TC-83, en zonas hasta los 1.200

m.s.n.m. La vacunación se realiza cada dos años durante los meses de julio y agosto. En los años intermedios, el ICA recomendó vacunar animales menores de un año y adultos no vacunados en el ciclo masivo^{15,67}.

Después de la temporada fuerte de lluvias en Colombia, se recomienda la vacunación masiva en áreas de alto riesgo, el control de vectores que debe ser adelantado por los servicios seccionales de salud con las directrices técnicas del Ministerio de la Protección Social y del Instituto Nacional de Salud.

Los planes de inmunización pueden fallar por diversas situaciones: el mal manejo de las vacunas, inadecuada cadena de frío, interferencia con anticuerpos preexistentes originadas por vacunaciones anteriores o por infecciones naturales con dichos patógenos; del mismo modo, la baja cobertura de vacunación en casos de emergencia por cantidad insuficiente de personal, baja disponibilidad de las vacunas, o desconocimiento de las características epidemiológicas. En estos casos se pone a riesgo el desarrollo de una respuesta óptima para controlar la situación, lo cual reclamaría replanteamientos en la planificación en materia logística y de recursos^{43,44}.

Debido a que la infección con este virus es frecuente en los trabajadores de laboratorio, USAMRIID (U.S. Army Medical Research Institute of Infectious Diseases) preparó una vacuna con virus vivo atenuado como un producto experimental, para ser aplicado únicamente a personas altamente expuestas al virus por razones de trabajo y de forma voluntaria; en los vacunados se desarrollan anticuerpos en dos semanas, el 5% de los individuos vacunados presenta fallas en el desarrollo de inmunidad, el 25% de las personas vacunadas está en riesgo de sufrir reacciones postvacunales severas⁶⁰.

5.3. Control de la Movilización de Animales

Para controlar la diseminación de los brotes de EEV durante las epizootias, se deben aplicar medidas cuarentenarias en las áreas afectadas, restringir la movilización y concentración de équidos desde y hacia una zona epizoótica y una no infectada, ya que la introducción de animales infectados en áreas libres, crearía fácilmente nuevos focos de infección^{59,61}. Por esto se exige el certificado de vacunación vigente, como requisito indispensable para la movilización con cualquier propósito, o para la participación de équidos en eventos¹⁵.

Como punto crítico de control en Colombia y Venezuela, se debe tener en cuenta la movilización fronteriza de équidos como un posible factor de riesgo para la diseminación o introducción de las Encefalitis Equinas. Son variadas las circunstancias en las que existe movilización de animales, se ha señalado la ruta por donde las etnias indígenas Wayuu cruzan la frontera en ambos sentidos, sin ningún tipo de restricción ya que poseen la doble nacionalidad; el mayor problema se encuentra en los pasos fronterizos clandestinos que carecen de vigilancia policial y sanitaria, situación que facilita el comercio ilegal, y el riesgo de introducción de la enfermedad.

Entre los años 1996 – 2000, se importaron a Colombia 2.062 équidos con fines reproductivos y otros productos de équidos (Tabla 17) provenientes de Argentina, Estados Unidos, Panamá, Venezuela y Ecuador principalmente, para ser distribuidos en Bogotá, Cundinamarca y Antioquia en su gran mayoría, como también en el Valle del Cauca, Nariño y Tolima en menor proporción; algunos équidos llegan al país para permanencia temporal. La mayor cantidad de vuelos provienen de los países anteriormente nombrados y hacen su mayor ingreso por Bogotá D.C. Otras rutas de acceso importantes son los puertos (arribo de embarcaciones desde Estados Unidos y Venezuela) y los pasos fronterizos terrestres legales e ilegales desde Ecuador y Venezuela principalmente. En 1997 se observó un ingreso de 289 équidos desde Venezuela, el 50.4% de los arribos terrestres totales al país fueron por Cúcuta, y por Maicao. En 1998 aumentó la proporción (81.7%) de camiones que entraron al país provenientes de Venezuela a través de Cúcuta (61.8%) Maicao y Arauca. En 1999 disminuyó la proporción de camiones que ingresaron desde Venezuela (41.7%) y para el 2000 fue del 48.6%; en este período de tiempo, ingresaron del mismo modo équidos provenientes de Venezuela cuyo destino final era el matadero, puesto que en nuestro país este tipo de carne tiene salida comercial, los caballos destinados para este fin no siempre se encuentran en un estado de salud adecuado para ser destinados al consumo humano⁵⁰.

Tabla 17. Importaciones de équidos, sus productos, medios de transporte empleados a través de los pasos fronterizos hacia Colombia

	1996	1997	1998	1999	2000
Équidos Importados	533	909 (31.8% de Venezuela)	406	134	80
Pajillas Semen y otros Prod. Importados	541		10 dosis de semen de Estados Unidos y 8 de suero de Panamá	151 dosis de semen equino	25 kg de pelo de caballo desde Hong Kong
Vuelos	17.071	7.046*	12.223	6021*	4855*
Embarcaciones	2.743	3.614	3.433	2.431	1.739
Camiones	6.699 (62.4% Ipiales, 32.5% Cúcuta el resto Maicao)	4.019 (Cúcuta 50.4%, Maicao 13.5% provenientes de Venezuela)	2.954 (81.7% de Venezuela y 18.3% de Ecuador, a través de Cúcuta 61.8%, también Maicao y Arauca.	1.629 (58.3% Ecuador y 41.7% Venezuela)	1.801 (51.4% Ipiales desde Ecuador y 48.6% de Venezuela)

* Cantidad parcial sin datos de Bogotá y San Andrés.

Fuente: Adaptado de: Sistema de Información y Vigilancia Epidemiológica 1996 – 2000, ICA.

5.4 Sistema de Información y Vigilancia Epidemiológica

Los Sistemas de Información y Vigilancia Epidemiológica, deben recolectar, almacenar y analizar datos sobre la situación de las Encefalitis Equinas, que sirvan de base para la detección oportuna y precoz de cualquier actividad de estos virus y permitan orientar

las medidas de prevención para evitar epizootias y casos humanos y las medidas de control de focos o brotes de dichas patologías⁵.

El programa de vigilancia epidemiológica de las encefalitis debe tener en cuenta los factores biológicos y ecológicos que favorecen la presentación de la enfermedad y sus interacciones, dado su comportamiento temporal y cíclico, dichos elementos atrás relacionados, presentan interacciones que permiten detectar o predecir cambios en la dinámica de transmisión de los agentes virales^{6, 9, 45}.

Dado que los virus enzoóticos (ID) son los progenitores de los epizoóticos y que algunas cepas enzoóticas pueden causar casos en équidos (IE) se ha señalado la necesidad y la importancia de contar con componentes programáticos de vigilancia epidemiológica eficaces, que permitan caracterizar las zonas de circulación enzoótica permanente, especialmente en áreas vecinas a las de presentación epidémica. El estudio de estas regiones tiene importancia en el conocimiento del ciclo enzoótico del virus y los factores que pueden cambiar su comportamiento. También es prioritario el estudio de las zonas epizootómicas cercanas a focos enzoóticos, por ser zonas secas con alta población de équidos susceptibles y con precipitaciones periódicas altas que favorecen la multiplicación de vectores^{6, 11}.

Los programas de vigilancia deben centrar sus actividades en las zonas de mayor concentración de équidos para proteger la salud humana. Se deben definir las zonas que merecen mayor seguimiento, especialmente aquellas cercanas a los centros urbanos o en los focos enzoóticos que se han detectado con anterioridad. El indicador más común de la inminencia de un brote de Encefalitis Equina, es la aparición de casos clínicos en los solípedos. La posibilidad de que ocurra una epizootia, dependerá de las características epidemiológicas de cada una de las encefalitis y de la proporción de la población équida inmunizada para el virus específico. Se espera que en las regiones donde previamente se haya detectado la actividad epizoótica, se puedan volver a afectar, cuando la población de équidos sobrevivientes inmunes sea reemplazada por animales susceptibles⁶⁵.

El sistema de vigilancia debe: conocer los factores de riesgo (vectores, reservorios, ecología, población équida susceptible) estimular la notificación e investigación de focos de Encefalitis Equina (EE) facilitar el empleo del laboratorio de diagnóstico para la confirmación de síndromes compatibles con EE y el virus actuante, investigar los focos enzoóticos y las áreas de riesgo para identificar factores asociados, útiles para la predicción de brotes y epidemias, incentivar el análisis e interpretación de datos y difundir la información, coordinando el intercambio de información entre salud y agricultura⁶⁵.

Los datos requeridos para estimar el riesgo de transmisión a los humanos, se encuentran en diferentes instituciones, por lo cual el sistema debe considerar un estrecho

intercambio de información intersectorial e interinstitucional. De este modo los países deberán conformar los niveles de vigilancia e información, de acuerdo a su propia conveniencia y estructura administrativa, donde dichos los sistemas cuenten con sus propias unidades locales, regionales, laboratorios de diagnóstico y unidad central^{45,65}.

Unidades Locales de Información (Secretarías Municipales de Salud o de Agricultura): estas unidades se localizan en puertos, aeropuertos y puestos de frontera, actuando como primera barrera de defensa en las áreas de alto riesgo según la estructura de la cobertura geográfica. Deben cumplir con las siguientes labores^{45,50}:

- Motivar a la comunidad para que notifiquen de inmediato a los niveles regionales y central los casos de encefalitis.
- Atender la notificación y realizar la investigación epidemiológica.
- Mantener archivos con: número y ubicación de predios, población de équidos, tipos de explotación y cobertura de vacunación.
- Elaborar mapas con la localización de las poblaciones de équidos, concentración de animales, ferias y distribuidores de biológicos.
- Describir los flujos de movilización de animales indicando su destino (ferias, exposiciones, mataderos).
- Realizar el control de importaciones animales, productos y subproductos pecuarios.
- Informar al centro de salud para que se ocupe de las labores de seguimiento de los casos humanos.
- Actualizar de los mapas epidemiológicos (localización de focos enzoóticos y epizoóticos, según tipo de encefalitis).
- Recomendar las medidas de control necesarias.
- Actualizar los indicadores del comportamiento de la enfermedad (índices y curvas endémicas).
- Vigilar mediante animales centinela, los focos enzoóticos, durante las temporadas de riesgo en las áreas con potencial epizoótico.
- Vigilar las poblaciones de mosquitos vectores, a través de índices vectoriales y mapas de criaderos adelantados por los laboratorios de entomología.

Unidades Regionales de Información (Secretarías Departamentales de Salud o de Agricultura): deben ser los responsables del manejo de la información producida en el ámbito local, dentro de estos se pueden encontrar los hospitales centinela, se espera cumplan con lo siguiente⁴⁵:

- Mantener archivos de los predios con población équida por categorías etarias, tipo de explotación y cobertura vacunal.
- Actualizar la información sobre la situación de las encefalitis, con el apoyo de las unidades de diagnóstico.
- Actualizar, procesar y analizar la información sobre las poblaciones y coberturas vacunales por unidades locales.
- Capacitar y asesorar a los funcionarios de las unidades locales y evaluar constantemente el sistema.

-
- Registrar las notificaciones del nivel local y suministrar la información a los otros niveles del sistema.
 - Caracterizar los ecosistemas de la enfermedad y los diferentes factores y niveles de riesgo.
 - Dirigir investigaciones ecológicas, epidemiológicas y de impacto económico.
 - Actualizar permanentemente la información sobre los indicadores meteorológicos de la región.

Unidad de Información de Diagnóstico: los países establecen laboratorios de diagnóstico dependientes de los servicios de salud o agricultura, con diferentes niveles de complejidad, según la cobertura geográfica que atiendan, las vías de acceso, las áreas de riesgo, la infraestructura y la capacidad técnica. Todos los países de América (Brasil, Colombia, Venezuela, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Perú y Costa Rica) que hayan reportado casos o brotes de Encefalitis Equina, especialmente EEV, deben tener laboratorios de diagnóstico con capacidad al menos, para realizar serología. Las áreas endémicas deben contar con laboratorios regionales para realizar diagnóstico serológico, como apoyo a las acciones de campo. La importancia de los laboratorios de diagnóstico radica en la caracterización epidemiológica de las regiones del país, que permitan establecer los niveles de riesgo y priorizar las áreas en las cuales se deba vacunar; del mismo modo los países limítrofes de aquellos con áreas endémicas (Argentina, Uruguay, Bolivia, Paraguay, Panamá, Guyana, Surinam y República Dominicana) deben contar con la infraestructura necesaria para realizar el diagnóstico serológico de EEV, EEE, EEO^{45, 73}.

Los Sistemas de Información Geográfica (GIS) son de ayuda en el estudio epidemiológico de focos, determinación de áreas de actividad enzoótica del virus de la EEV, la vigilancia vectorial y la movilización geográfica de los focos en el tiempo, facilitando el estudio de las rutas de dispersión y las posibles áreas que pudieran verse afectadas.

Países como Brasil, Colombia, México y Venezuela, que poseen diversas áreas endémicas, deben fortalecer sus laboratorios regionales para que se realicen aislamiento y caracterización viral, para que apoyen y agilicen las acciones de campo, además de su laboratorio central de referencia que debería estar en capacidad de brindar apoyo a países vecinos como los del Cono Sur, el Área Andina, Panamá, Centro América, y el Caribe, respectivamente^{45, 65, 73}.

Las unidades deben mantener estandarizadas las pruebas diagnósticas que se realicen; recibir, registrar y analizar las muestras enviadas por las unidades de campo; informar inmediatamente los resultados de los diagnósticos obtenidos a los diferentes niveles del sistema y notificar todos aquellos casos a la unidad local, indicando el nombre del predio atendido y su ubicación; contar con mapas epidemiológicos de los predios afectados según tipo de diagnóstico; mantener registros de muestras recibidas, resultados y de las muestras enviadas para diagnóstico de referencia⁶⁵.

Unidad de Información Central: es la responsable del archivo, consolidación, análisis y uso de la información generada en los otros niveles. En general debe mantener funciones normativas y de orientación técnica. Sus principales actividades deben ser⁶⁵:

- Marcar pautas, supervisar y evaluar la operación del sistema.
- Suministrar informes periódicos, completos y oportunos sobre la situación de la encefalitis y el desarrollo de actividades de los programas de control.
- Capacitar y asesorar a los diferentes niveles del sistema.
- Mantener una base de datos actualizada con información por departamentos, sobre la distribución de los predios, concentraciones animales, ferias comerciales y de exposición, poblaciones por especie, categoría etérea, tipo de explotación, coberturas vacunales, laboratorios productores y almacenes expendedores de vacuna, así como registro del personal, grado de capacitación del mismo y proyectos de investigación.
- Mantener la coordinación intersectorial para la vigilancia de las encefalitis.

La unidad central debe producir un boletín epidemiológico semanal con base en las notificaciones del nivel regional, distribuyéndolo en los demás niveles del sistema. De igual manera debe elaborar un boletín epidemiológico anual, en el que se detalle la información obtenida de la investigación de los brotes, sus características epidemiológicas, ecológicas, cobertura vacunal y aspectos que permitan evaluar si fueron oportunas las notificaciones y la atención de los predios⁶⁵.

De acuerdo a los compromisos y convenios de cada país, la unidad central remitirá información según el caso⁶⁵:

- Informe semanal al Centro Panamericano de Fiebre Aftosa (PANAFTOSA) de la OPS.
- Informe mensual a la OIE.
- Informar a países vecinos y a otros con los que se tengan convenios sanitarios, según lo convenido.
- Informe inmediato a nivel interno en caso de sospecha e informe internacional si se confirma la detección de focos.

Los sistemas de información dentro un país deben estar integrados, registrando la aparición de síndromes compatibles con Encefalitis Equina de origen viral, pudiendo así suministrar información precisa a los organismos internacionales de información y vigilancia (PANAFTOSA, OIE, OMS)^{6, 17}.

Después del brote en humanos y équidos de EEV en 1995, se implementó un Sistema de Vigilancia de Salud Pública con tres componentes: 1) notificación diaria de casos de muertes en équidos por localidad y fecha de ocurrencia, 2) notificación de casos febriles vistos en salas de emergencia de hospitales centinelas, y 3) notificación de casos probables de EEV en humanos²⁶.

Como se presentan dificultades para la obtención de información precisa sobre cada epizootia y se requiere documentar sus efectos directos e indirectos así como establecer la dinámica del virus, los reservorios silvestres, los tipos de vectores involucrados en cada ciclo enzoótico y la duración de la inmunidad que confiere la vacuna TC-83, se deben consolidar líneas de investigación epidemiológica que suministren indicadores precisos; frente a éste último aspecto el ICA está desarrollando estudios que le permitirán determinar la duración de la inmunidad de la cepa vacunal TC-83, la cual al parecer alcanza buenos niveles por un período de dos años y posiblemente mayores lo cual indica que este es un biológico de buena calidad inmunogénica para el desarrollo de programas de prevención y control⁴⁵.

En ocasiones, los sistemas de información de los países se limitan a notificar la fecha y el lugar de los casos de enfermedad encefalítica, sin confirmar el diagnóstico, ni realizar la investigación del foco. Es imprescindible un sistema con protocolos uniformes de información y vigilancia epidemiológica para las encefalitis equinas, estos sistemas deben tener capacidad pronóstico para la EEV y oportunidad para ayudar a mitigar los efectos socioeconómicos adversos de la enfermedad. La gravedad de la epizootemia de 1969 impulsó a los estados miembros de la OPS / OMS en la IV Reunión Interamericana sobre el Control de la Fiebre Aftosa y otras Zoonosis (RICAZ IV, 1971) a aprobar la creación de un servicio para la vigilancia epidemiológica de la EEV y a designar al Centro Panamericano de Zoonosis (CEPANZO) la tarea de establecer el servicio y coordinar las actividades, decisión ratificada en la RICAZ V (1973) y RICAZ VI (1975)^{45,65}. Actualmente esta función esta bajo la responsabilidad de PANAFTOSA

5.4.1 Capacidad de Pronóstico

Los siguientes elementos independientemente o en conjunto de deben tener en cuenta para aumentar la capacidad pronóstico de los programas de vigilancia de las Encefalitis Equinas ^{45, 65}.

- **Ecología Local:** las particularidades de la topografía, clima, vegetación y los suelos influyen sobre la distribución y población de los vectores, la variedad de los huéspedes vertebrados y el estado inmunitario de los huéspedes, constituyen indicadores que están en constante cambio. Es necesario establecer series de datos básicos sobre la dinámica espacial y temporal de cada localidad que abarque períodos no menores de cinco años, para un sistema de vigilancia epidemiológica efectivo. Las modificaciones ecológicas crean condiciones favorables para la aparición de brotes (planes de irrigación, plantaciones de arroz u obras que modifiquen considerablemente los ecosistemas)⁴⁵.
- **Dinámica Estacional:** los factores climatológicos son los primeros predictores (predictores tempranos) de una epizootia por su influencia en el tamaño de las poblaciones de mosquitos vectores. En los países de clima tropical o subtropical, las épocas de mayor riesgo son el verano y las temporadas de lluvias en invierno.

Los predictores de mediana estación deben considerar las poblaciones de vectores y huéspedes vertebrados y la evidencia de la transmisión viral temprana en el ciclo natural. Los predictores tardíos, se basan en la evidencia de la propagación del virus en animales centinelas, vectores y animales domésticos, especialmente équidos^{45, 65}.

- **Monitoreo de Datos Meteorológicos:** la variedad de los factores ecológicos locales, dificulta el uso de los datos meteorológicos para predecir epizootemias. Los huéspedes vertebrados y los vectores responden a los cambios meteorológicos de diversas maneras, según la localización geográfica y otros factores. La asociación entre precipitaciones pluviales y la temperatura, es de importancia en algunas zonas, aunque las variaciones pueden ser extremas en una determinada localidad. Las corrientes eólicas, ayudan a dispersar diferentes especies de mosquitos a localidades distantes, pero es difícil comprobar la trayectoria de la infección viral de unas poblaciones a otras por este medio. Los huracanes e inundaciones deben ser considerados como factores pronóstico para epizootemias^{45, 65}.
- **Vigilancia de Huéspedes Vertebrados:** una gran cantidad de vertebrados silvestres y domésticos, pueden ser reservorios de virus de las Encefalitis Equinas y de otros virus aún no detectados. No se puede emplear una sola especie de animal centinela, o un solo método de vigilancia para todas las áreas, dada la variación de especies de una localidad a otra, el hábitat, el clima, entre otros, especialmente cuando se sospecha la presencia endémica de más de un *arbovirus*, ya que son muchos los huéspedes vertebrados para los virus de las Encefalitis Equinas, como la EEO que en Texas se asocia principalmente a las tasas de aislamiento en gorriones y no tanto con las poblaciones de vectores o condiciones ecológicas^{45, 65}.

Se debe obtener información sobre la población relativa de estas especies y su potencial reproductivo, las tasas de infección de las mismas, con el fin de diseñar un sistema de vigilancia ajustado a las condiciones y necesidades locales.

Los animales centinela se utilizan para detectar focos enzoóticos, establecer la presencia del virus y monitorear los cambios temporales y espaciales en una zona determinada, conocer el tipo y el lugar exacto de la exposición, ya que se puede contar con la uniformidad del biomodelo en cuanto a la edad, el origen de los animales y el período de muestreo. Los programas de vigilancia pueden cubrir áreas donde hay mayor población de équidos, cercanas a centros urbanos o alrededor de focos enzoóticos previamente detectados^{45, 65}.

- **Vigilancia de Casos Équidos:** permite obtener información más práctica y sensible, para reconocer el riesgo para la salud pública, especialmente en las áreas donde no hay registro de la actividad del virus en animales silvestres o en mosquitos. La información básica debe tener datos sobre la población equina, tasas de reproducción, predios con síndrome neurológico en équidos, movimiento de animales y cobertura de vacunación. Los síndromes compatibles con encefalitis requieren una

investigación de cada evento, con la notificación de casos sospechosos y toma de muestras de sangre para confirmar el diagnóstico. Se deben realizar encuestas seroepidemiológicas periódicas para registrar epizootias de EEV u otras encefalitis presentes en la región, el estado inmune de la población equina, la posibilidad de ocurrencia de brotes por reemplazo de animales inmunes por susceptibles (nacidos después de una epizootia, no vacunados o traídos de áreas libres), a medida que se van reemplazando los animales inmunes, la posibilidad de un nuevo brote crece^{45, 65}.

- **Vigilancia de los Vectores:** para detectar cambios en la distribución geográfica del vector, las fluctuaciones de la población de los mismos a lo largo del tiempo, la identificación de zonas de alta infestación, períodos en que aumentan las poblaciones y la intervención eficiente y oportuna para su control. En las zonas donde no se encuentra el vector la vigilancia entomológica es pilar para detectar la entrada temprana del vector y facilitar su control. La vigilancia consiste en las siguientes actividades⁴⁵:
 - Identificar los criaderos de larvas y ubicarlos en mapas cartográficos para estimar futuras densidades de mosquitos adultos y eliminar el estado larvario, para esto pueden emplearse los Sistemas Computarizados de Información Geográfica (GIS).
 - Monitoreo de la variedad de especies, densidad, estructura etárea y tasas de infección vírica en adultos para obtener datos pronóstico precoces e incorporarlos al sistema de vigilancia de las EE.

Los lugares de captura deben estar distantes de los criaderos, para reducir el número de machos y hembras jóvenes. Los datos de la colecta son importantes para la programación y evaluación de las actividades de control.

La transmisión de los *arbovirus* depende de las tasas de supervivencia de las hembras, especialmente de las más viejas, por eso los programas de vigilancia deben suministrar la proporción periódica de las hembras en la población total de mosquitos, de esta manera el recuento total de la colecta esta directamente relacionada con la transmisión de los *arbovirus*. La disminución de las tasa de supervivencia larvaria reduce la población de adultos, los adultos que sobreviven a situaciones competitivas son más pequeños y menos robustos, es importante en la transmisión de los *arbovirus* la abundancia de los vectores viejos. Para la vigilancia de vectores epizoóticos se recomienda realizar colectas anuales, cuando las lluvias estacionales favorecen su proliferación^{45, 65}.

- **Vigilancia de Casos Humanos:** el objetivo del sistema de vigilancia de EEV, es prevenir los casos humanos; cuando se observa el aumento de la actividad viral en équidos o mosquitos, se debe notificar a los servicios locales y nacionales de salud; la sospecha de casos en humanos se notifica a los encargados del control de vectores.

En zonas donde hay actividad del virus de EEV o síndromes encefalíticos en équidos, se debe realizar la búsqueda y vigilancia de personas expuestas, los casos febriles o con sintomatología, para la identificación de otros casos humanos; se toman muestras para confirmar el diagnóstico por laboratorio⁵¹. Por lo tanto el establecimiento programas especiales de vigilancia en hospitales frente a síndromes febriles en humanos puede constituir una herramienta eficaz.

La actividad creciente de EEV en la población equina puede predecir el desarrollo de un brote en humanos. El CDC ha descrito 5 categorías sobre la probabilidad de brotes de *arbovirus* y la respuesta recomendada (Tabla 18)⁶⁵.

Tabla 18. Categorías de riesgo para los brotes de EEV, respuesta recomendada

Categoría	Probabilidad de Brote	Definición	Respuesta Recomendada
0	Ninguna	Clima inapropiado (altura sobre el nivel del mar superior a 1.200 msnm y temperatura inadecuada), ausencia de vectores eficientes, vectores adultos inactivos, imposibilidad de supervivencia viral.	Ninguna
1	Remota	Verano, vectores adultos activos pero no abundantes, inmunidad de la población equina, temperatura ambiente que impide el desarrollo viral en los vectores.	Usar larvicidas en los lugares identificados por encuestas entomológicas, mantener la vigilancia del virus y los vectores
2	Posible	Abundancia focal de vectores, altitud inferior a 1.200 msnm, temperaturas adecuadas para la incubación, estación del año (lluvias), seroconversión en huéspedes centinelas, mala inmunidad en la población equina.	Aumentar el uso de larvicidas en las áreas urbanas, iniciar la fumigación selectiva para ejemplares adultos, aumentar la vigilancia de virus y vectores
3	Probable	Abundante población de vectores adultos en la mayoría de las áreas, confirmación de casos équidos, condiciones óptimas para la incubación y supervivencia de los vectores.	Ejecutar las medidas de control de emergencia: fumigación de ejemplares adultos en las áreas de alto riesgo, desarrollar programas para informar a la comunidad sobre la protección personal mediante el uso de repelentes, evitar el ingreso a áreas de alta actividad del vector, iniciar la vigilancia de los casos humanos en hospitales y centros de salud.
4	Brote en Proceso	Confirmación de casos humanos.	Continuar con el plan de emergencia: Usar los recursos disponibles para control de mosquitos adultos en las áreas de riesgo, mantener la información al público, mantener la vigilancia de virus / vector y los casos humanos.

Fuente: Adaptado de: Ruiz, A.; Zúñiga, I.; Álvarez, E. OPS, 1996.

En la categoría 1 (remota) se hace referencia a la temperatura ambiente como factor limitante en la aparición y desarrollo de brotes de EEV, aspecto que es fundamental y prioritario de la categoría 0 (ninguna), por lo tanto este aspecto debe tenerse en cuenta por ser más característico de esta última categoría.

5.4.2 Vigilancia y Control de Vectores

Al iniciar un programa de prevención y control de enfermedades arbovirales como es el caso de las Encefalitis Equinas es importante reconocer las características epidemiológicas y climáticas de la zona, al igual que determinar la incidencia de la población vectorial aspecto que es básico para el desarrollo de dichos programas y actividades.

Ante la ocurrencia de brotes o ante la configuración de un escenario epidémico de la enfermedad, se deben implementar mecanismos para el control de insectos vectores implicados en la transmisión de la EEV, en áreas de características e historial endémico, se debe mantener un control adecuado de la inmunidad de los équidos susceptibles. El control de vectores es responsabilidad de la administración pública y la comunidad, y será coordinado por el sector salud. Se debe tener presente las siguientes recomendaciones¹⁶:

Detección y tratamiento de criaderos de mosquitos cercanos a asentamientos humanos permanentes y temporales (refugios)¹⁹.

- Control focal y perifocal de vectores.
- Búsqueda y caracterización de criaderos en el área donde esta ocurriendo la transmisión arboviral.
- Captura y remisión de larvas de mosquitos para su identificación y monitoreo de especies, densidad, estructura etárea y tasa de infección viral en mosquitos adultos⁵⁹.
- En condiciones de emergencia y cuando la densidad de adultos es muy alta, es útil hacer control químico de criaderos, con aspersión aérea con volúmenes bajos de insecticidas (malathion y piretroides), aunque esta medida no se está aplicando en el país. Dicha intervención es costosa, tiene implicaciones ambientales, pero ante situaciones de emergencia es altamente efectiva^{12, 16, 25, 30}.
- Cuando los criaderos son grandes y poco delimitados, se puede hacer control químico de adultos en condiciones de brote utilizando insecticidas. El desarrollo de estas actividades debe estar bajo orientación y vigilancia de expertos.
- Cuando los criaderos son pequeños o delimitados las estrategias de control físico (relleno de charcas, drenajes), biológico (*Bacillus thuringiensis* y *Bacillus sphaericus* dependiendo de la especie de mosquito como *Aedes*, *Anopheles*, *Culicoides*) y la aplicación de sustancias como el Temephos son útiles y deberán realizarse precozmente, para el control larvario^{16, 25, 30}.
- La información y la educación de la comunidad, con estrategias masivas e individualizadas de difusión, sobre la enfermedad y las formas de protección personal (uso de toldillos, ropa protectora, protección de las ventanas y puertas con mallas mosquiteras y uso de repelentes de insectos), son prioritarias.
- Con un buen análisis de la información vectorial es posible mantener actualizada la comunidad sobre las necesidades de protección para cuando se circule en zonas de alto riesgo de transmisión¹⁶.

El control biológico constituye una alternativa ecológicamente sostenible, dado el deterioro creciente del medio ambiente y la resistencia a los agentes a insecticidas. Una opción tiene que ver con el empleo del *Bacillus thuringiensis* el cual posee una residualidad de 8 a 15 días para *Aedes aegypti*. Durante la epizootemia de La Guajira se aplicó *Bacillus sphaericus* sobre *Ochlerotatus taeniorhynchus*, se efectuó el estudio de seguimiento y se comprobó que 15 días después se conseguía un porcentaje de reducción de un 99% en los criaderos intervenidos^{51, 61}.

El control de vectores, en ausencia de otras medidas, sólo logra retardar la propagación de EEV y disminuir la posibilidad de enfermedad en la población humana¹².

Para el control de mosquitos caseros (*Aedes aegypti*), se aconseja que cada habitante combata al mosquito desde su propio hogar, aprendiendo a identificar y eliminar los criaderos del mismo; para esto es imprescindible instruir a toda la población sobre las características del insecto y sus hábitos reproductivos en una campaña masiva de Educación para la Salud, a través de cartillas de difusión u otros medios^{18, 23}.

Los institutos de zoonosis y entidades de salud deben estar en condiciones de apoyar técnicamente estas campañas, contando con un equipo interdisciplinario de profesionales que desarrollen tareas de divulgación en escuelas, en centros de gestión y participación comunitaria y en hospitales²³.

La vigilancia epidemiológica en las poblaciones de vectores en zonas determinadas, se puede realizar mediante el empleo de anticuerpos monoclonales, con técnicas de Inmunofluorescencia, permitiendo identificar virus específicos. El *Aedes albopictus*, potencial vector de arbovirosis requiere de vigilancia entomológica integrada con la de *Aedes aegypti*, por lo cual el Ministerio de la Protección Social en Colombia (antiguo Ministerio de Salud) enuncia las siguientes medidas en vigilancia epidemiológica, sanitaria y entomológica⁴⁰:

1. Vigilancia y control de mosquitos en embarcaciones, aeronaves y otros medios de transporte provenientes del exterior.
2. Búsqueda activa de adultos de *Ae albopictus* en los contenedores de llantas que entren al país.
3. Instalar “larvitrapas” en sitios considerados como puerta de entrada del vector (puertos fluviales o marítimos, aeropuertos, terminales de buses) para detección temprana de infestaciones.
4. El material entomológico recolectado debe ser evaluado y del sospechoso verificar la especie y remitirlo al Laboratorio Nacional de Referencia del Instituto Nacional de Salud.

En este sentido, se estableció el Plan de Contingencia Único Tripartita entre Perú, Brasil y Colombia (se efectuó en Tabatinga y Leticia), con las siguientes actividades⁴²:

- Jornadas de eliminación de inservibles.
- Levantamiento de índices de infestación aélicos antes y después de las jornadas de eliminación de inservibles.

-
- Aplicación de un larvicida (Temephos).
 - Fumigación focalizada con piretroides y órganofosforados con énfasis en la zona de la frontera.
 - Control de aviones y embarcaciones mediante fumigación.
 - Educación comunitaria (radio, volantes, afiches, etc.)
 - Refuerzo de la vigilancia para *Ae albopictus* en todos los países.

5.4.3 Coordinación Intersectorial e Internacional

Dada la importancia socio-económica y el carácter zoonótico de las arbovirosis equinas, se requiere coordinación entre las autoridades de salud, agricultura, ambiente y educación en la caracterización de áreas de riesgo de las Encefalitis Equinas, permitiendo un intercambio entre los sectores, con el objeto de retroalimentar la información, apoyar las labores de prevención y control y favorecer la acción conjunta de dichos sectores con el seguimiento de casos febriles compatibles, dinámica vectorial y huéspedes centinelas^{6, 16, 19, 20}.

Los Consejos Departamentales de Zoonosis, deben analizar: coberturas acumuladas de vacunación en équidos en las áreas de riesgo; intensificación de la vigilancia epidemiológica; revisar la situación entomológica; realizar actividades de información y educación a la comunidad; determinar las estrategias operativas; disponer los recursos humanos y financieros disponibles⁵⁹.

El presupuesto asignado para el programa de Encefalitis Equina Venezolana, generalmente es escaso, por lo cual, las acciones e intervenciones deben ser estratégicas, para manejar adecuadamente las principales limitantes encontradas en el programa, como la disponibilidad de recursos humanos y financieros y las condiciones de bioseguridad del laboratorio nacional de referencia^{7,8}.

En 1983 se acordó entre Colombia y Venezuela la colaboración binacional en el entrenamiento del personal de laboratorio para el diagnóstico de EEV, se ratificó que la información epidemiológica debería hacerse con base en el diagnóstico confirmado por laboratorio. Se acordó también continuar con la vigilancia epidemiológica empleando centinelas, para realizar los programas de investigación y estudios eco - epidemiológicos en la zona fronteriza (Catatumbo - Río de Oro), mejorando y ampliando el sistema de información. Se acordó determinar las poblaciones de animales susceptibles para establecer coberturas reales, se determinó también como un factor prioritario, la revisión del sistema de vigilancia epidemiológica, la corrección de las deficiencias y el mejoramiento de la coordinación para el diseño de programas y el intercambio de información⁴⁸.

En el 2003, la OPS, el ICA y el INS, elaboraron la guía para la vigilancia epidemiológica de las Encefalitis Equinas, sobre la base de seis elementos que, en su conjunto o independientemente, deben ser tenidos en cuenta para aumentar la capacidad pronóstico de los sistemas de vigilancia: ecología local; dinámica estacional y monitoreo de datos meteorológicos; vigilancia de los huéspedes vertebrados; vigilancia de los casos en équidos; vigilancia de casos en aves y vigilancia de los casos en humanos. El monitoreo

de los datos relacionados con estos elementos proveen información para alertar sobre sospechas fundadas a las autoridades de agricultura y salud, con el fin de que se tomen oportunamente las medidas de prevención y control. La introducción en el año 1999 de la Encefalitis del Nilo Occidental a Norte América, es otro aspecto que las autoridades de salud tuvieron en cuenta, es indispensable contar con un sistema definido de vigilancia para esta patología que amenaza con extenderse hacia América del Sur⁶⁷.

Las instituciones reiteraron que la activación y mantenimiento de la vigilancia epidemiológica de estas encefalitis, requiere de un esfuerzo conjunto y coordinado entre los sectores de agricultura, salud y ambiente del país, con la participación activa de los propietarios de ganado caballar, de la comunidad y de las agencias de cooperación técnica internacional. El sistema deberá coordinar las diversas actividades tendientes a recolectar, analizar y disponer oportunamente en el tiempo y en el espacio de datos sobre la conducta de la enfermedad y de los factores que condicionan su prevalencia.

5.4. 4. Divulgación y Educación Sanitaria

Las comunidades de las áreas a riesgo deben tener conocimiento sobre las medidas de prevención, programas o campañas de vacunación, actividades de control de vectores y sobre la protección de las personas en las viviendas, el uso de ropa adecuada y de repelentes de insectos, detección de nuevos casos animales y la notificación de los mismos a las autoridades pertinentes; estas actividades deben estar sustentadas en programas de promoción prevención, de carácter interdisciplinario e intersectorial^{6,16}.

Las autoridades de salud también tendrán en cuenta algunos principios útiles, cuando quieren motivar a la comunidad, informándola sobre la enfermedad y los riesgos que esta conlleva. Los mensajes y las actividades se realizarán poniéndose en el lugar del público, sin causar situaciones de pánico pero informando con claridad, en ocasiones se debe reconocer la incertidumbre y la necesidad del trabajo participativo, las cifras empleadas deben ser validadas para evitar desconfianza o incredulidad, la transparencia debe ser la meta.

5.4.5 Participación de la Comunidad

Es fundamental la participación de criadores y de la comunidad en general en los programas de control y erradicación de enfermedades animales, la comunidad se debe involucrar en los trabajos de vigilancia, control y vacunación. En Cayambe (Ecuador) se capacitó a la comunidad, creando organizaciones campesinas comprometidas y encargadas del avance de los programas, convirtiéndolos en vigilantes e informantes activos de cualquier problema en sanidad animal^{5,6}.

Del mismo modo en Colombia, estas acciones de participación de la comunidad en los programas de vigilancia y sanidad animal, se desarrollan de forma activa, como con la etnia Wayuu – Arhuacos en la Sierra Nevada de Santa Marta para EEV. Acciones similares se desarrollan también en Leticia con colonos e indígenas.

6 Focos Epizoóticos y Enzoóticos de Encefalitis Equina Venezolana y de Encefalitis Equina del Este en el Continente Americano

6.1. Antecedentes

La EEV es una enfermedad ancestral en Sur América descrita desde 1590 haciendo referencia a la expedición a los Llanos por parte de Gonzalo Jiménez de Quesada (1569 - 1571)⁶⁰. A través de la historia, se han presentado epizootias naturales de EEV en équidos, en el norte de Sudamérica desde 1920¹².

En 1935, J.E. Albornoz, en la Universidad Nacional de Colombia, realizó las primeras descripciones clínicas de la enfermedad en équidos del Valle del Cauca, Tolima, Huila y Bolívar, durante una epizootia iniciada el año anterior y con indicios de presentaciones pasadas, para ese entonces Albornoz creía que se trataba de la enfermedad de Borna.

La EEV se diagnosticó en los departamentos de la Costa Atlántica, Antioquia, Cauca, Valle del Cauca, Tolima, Huila, Cundinamarca, Caquetá, Casanare, Arauca, Meta y Santanderes. Las epizootodermias de EEV han ocurrido con un intervalo entre 15 y 20 años, especialmente en aquellos departamentos con precipitaciones estacionales importantes^{59, 61}.

Durante 1936 y 1937 se presentó una epizootia de EEV en Venezuela, causada por la variante **I AB**. Desde el aislamiento del virus de la EEV en 1938 en un equino del Estado de Aragua (Venezuela), por Kubes y Ríos; se han notificado casos y brotes en 12 países de las Américas^{11, 12, 17, 44}.

En el año de 1941, se confirmó en Colombia la presencia del virus, al presentarse una epizootia en la Sabana de Bogotá que se extendió al área urbana, las muestras fueron analizadas por Kubes en Venezuela quien logró aislar el virus del cerebro de un caballo enfermo, cuyo posible origen se relacionó al uso de una vacuna mal inactivada con formol^{11, 43}. En 1942 ocurrió una epizootodermia en el departamento de La Guajira⁴³.

La enfermedad en humanos se conoce desde 1943, debido a un accidente de laboratorio y desde 1944, como posible enfermedad natural⁶⁰. En 1952 en Colombia

se diagnosticó por primera vez en humanos bajo condiciones naturales, en el Espinal (Tolima); el virus se aisló de una paciente febril y se demostraron anticuerpos en otras diez personas, no se notificaron équidos enfermos indicando la presencia de una cepa con características epidémicas, no se determinó el subtipo del virus actuante, pero al parecer se trataba de un virus enzoótico^{11, 43, 58}.

Entre 1955 y 1959 se presentaron extensas epizootias en Colombia, Perú, Trinidad y Tobago y Venezuela⁴⁵.

En Colombia, entre 1955 y 1962 se realizaron aislamientos repetidos del virus enzoótico en humanos con infección natural en San Vicente del Chucurí (Santander) en ausencia de epidemia. Situación similar ocurrió en Puerto Boyacá (Boyacá) en 1971 indicando su carácter de foco endémico^{58, 60}. La EEE se comprobó en 1958.

En 1962 se presentó una epidemia de EEV en La Guajira colombiana entre los meses de octubre y diciembre, causando 3.000 casos humanos con 20 muertes y en La Guajira venezolana 32.000 casos con 190 muertos (0.6%). Esta al igual que la de 1942 se extendió hacia Venezuela. Wenger reportó necrosis cerebral masiva en fetos de las madres que padecieron la infección o la enfermedad en diferentes fechas del embarazo⁶⁰.

En 1967 se produjo una gran epizootemia en los valles interandinos de los Ríos Cauca y Magdalena, causando alrededor de 50.000 muertes animales y 220.000 personas enfermas, se aisló el virus en más de diez especies de mosquitos propios de la región (*Aedes sexlineatus*, *Anopheles punctimacula*) y se demostró que los jejenes o *Simúlidos* pueden transmitir el virus (*Simulium exiguum*, *S. metallicum* y *S. callidum*)^{11, 43}.

Entre 1967 y 1970, el virus se aisló de humanos, équidos, animales salvajes y centinelas en la Costa Atlántica, Valle del Magdalena Medio, Valle del Cauca, Valle del Patía, Catatumbo y la Sierra Nevada de Santa Marta⁶⁰.

En 1969, se realizó un estudio de prevalencia de la infección por virus de la EEV en humanos y équidos en diez departamentos colombianos, los resultados mostraron una prevalencia de anticuerpos contra EEV del 73 % en los équidos y del 16 % en humanos. La positividad en los équidos de la Costa Atlántica (Córdoba, Sucre, Atlántico, Magdalena y Cesar) fue de 68 - 93 %, en el Alto Magdalena (Tolima y Huila) 56 - 75 % y en el Valle del Cauca y el Valle del Patía del 37 - 40 %, los datos en humanos presentaron la misma distribución, pero la diferencia fue menos acentuada^{11, 32}.

La epizootemia más importante y más difundida de EEV fue al final de la década de los años sesenta, causada por el subtipo **IAB** que se inició en Colombia en 1967 y se extendió a Venezuela, en enero de 1969 llegó a Ecuador y se propagó al Perú; el virus

pasó en junio de 1969 desde Ecuador a Guatemala por medios no determinados. Continuó su diseminación a Honduras, El Salvador y Nicaragua, en 1970 llegó a Costa Rica y México, finalmente al sur de los Estados Unidos (Texas) en junio de 1971.

En dos años la epizootemia recorrió 4.000 km, y causó considerables pérdidas en équidos (38.000 a 50.000 muertes equinas) y gran cantidad de humanos afectados. En Colombia los servicios de salud notificaron 200.000 casos humanos y en Ecuador cerca de 31.000, 310 defunciones, alrededor de 20.000 caballos muertos; en México se presentaron 16.805 casos humanos, con 42 muertes. Algunos expertos creen que esta epizootemia se debió al empleo de una vacuna inactivada con formol y portadora de virus vivos^{11, 12, 17, 18, 19, 32, 43, 60}.

Entre 1969 y 1973, a causa de la EEV en La Guajira, murieron 100.000 équidos y enfermaron 200.000 humanos²⁴.

Entre 1970 - 74 se produjeron pequeñas epizootias en Colombia en los departamentos de Tolima y Huila con pocos casos en équidos y humanos; se demostró la utilidad del hámster como animal centinela para captar la circulación viral en el ciclo enzoótico^{43, 60}.

Desde 1972 hubo una escasa actividad epidémica en las Américas, hasta 1977 cuando ocurrieron brotes en équidos por EEV en la Guyana, norte del Perú y en La Guajira venezolana.

En 1981 Canadá, Ecuador y Estados Unidos notificaron 162 casos humanos y 921 casos équidos de EEV⁴³.

En Centroamérica, en los últimos años se ha observado una creciente actividad de síndromes compatibles con Encefalitis Equinas en poblaciones animales, particularmente en Belice, Guatemala, Honduras y Panamá. Algunos aislamientos y tipificaciones serológicas, demostraron la presencia de los virus de EEE y EEV¹⁹.

La vigilancia de la Encefalitis Equina ha declinado en la mayoría de los países de América Latina y del Caribe especialmente en las dos últimas décadas, y los pocos países que notifican casos clínicos compatibles con Encefalitis Equina, no realizan el diagnóstico por laboratorio. Esta situación amerita decisiones e inversiones, con la participación de los sectores salud y agricultura.

6.2. Situación en Algunos Países Americanos

Se puede describir brevemente algunas situaciones importantes asociadas a Encefalitis Equina (EEV, EEE, EEO) en América ocurridas desde principios de siglo, de la siguiente manera:

Estados Unidos - Canadá

- 1938: Brote epidémico de EEE en Massachussets (38 casos) ⁴⁴.
- 1947: Epizootia en Louisiana por EEE, con 11.927 muertes.
- 1959: Brote en New Jersey, anticuerpos en el 4.3% de los residentes examinados. Un caso de encefalitis, 16 a 32 infecciones clínicas inaparentes⁴⁴.
- 1956-1970: 26.468 casos de encefalitis, solo 2.620 recibieron diagnóstico específico (23% por EEE y 77% por EEO), según reporte de USDA.
- 1971: Gran epizootemia de EEV, se aisló EEE (4.3%) de caballos enfermos y sanos de los predios afectados.
- 1955-1978: 136 casos de EEE⁴⁴.

México

En la región sureste de México (Estados de Chiapas, Oaxaca y Veracruz), se reportan con regularidad casos de neuropatías en équidos y se han realizado aislamientos virales de EEV subtipo IE en los siguientes años⁷¹:

- 1993: Brote de EEV en ocho municipios del Estado de Chiapas^{6,11}.
- 1996: Entre junio y julio se presentaron 32 casos équidos de EEV en cuatro municipios del Estado de Oaxaca (Istmo de Tehuantepec). En estos brotes no hubo casos humanos y el virus aislado fue el subtipo **IE** (equicida) conocido anteriormente como una cepa enzoótica no equicida^{6,11}.

Se demostró por evidencias clínico-epidemiológicas, serológicas e histopatológicas, la circulación del virus de la EEV en el sureste mexicano (Costa de Chiapas, sur de Veracruz, Istmo de Oaxaca, Costa de Oaxaca, centro de Chiapas y Cuenca del Papalopapan) zonas de clima cálidos húmedos y sub húmedos con lluvias en verano del 5 – 10 % anual⁷¹.

En esas zonas se encontró una seropositividad general en équidos del 24.09% (Costa de Chiapas 73.56% de prevalencia, sur de Veracruz 35.36%, Istmo de Oaxaca 31.84%, Costa de Oaxaca 29.45%, Centro de Chiapas 8.93% y Cuenca del Papalopapan 5.33%). Los estudios histológicos confirmaron casos clínicos diagnosticados como Encefalitis Equina viral diferente a rabia, los cuales se originaron en el Istmo de Oaxaca (1996); municipios de Acapetahua (1998) y de Mapastepec (1999, 2000 y 2001) ambos en la Costa de Chiapas, y los municipios de San Juan Evangelista (1999) y Santiago Tuxtla al Sur de Veracruz (2000)⁷¹.

En estos lugares se aisló el virus EEV subtipo IE, en 1963 en el municipio de Catemaco comunidad Sontecomapan; 1993 Mapastepec en la Costa de Chiapas y en Chahuities y Tapanatepec Oaxaca en 1996⁷¹.

Frente a la característica equicida que adquirió la variante IE se propuso que, estos brotes se pudieron producir, por el ingreso de équidos susceptibles, a áreas de

constante circulación viral, sin una protección inmune adecuada; el virus constituye en la actualidad un problema importante para la zona sur del país.

Honduras: 6 casos en 33 semanas en 1999, 6 casos en 20 semanas en 2002¹⁰.

Belice: (Departamento de Salud Animal)¹⁰:

- 1994 - 2001: EEE y EEV.
- 1995: 26 casos EEV y EEE.
- 1996: 5 casos EEE.
- 1997: 3 casos EEV.
- 1999: 5 casos EEV.
- 2001: 1 caso, no fue confirmado.

No se han reportado casos a PANAFTOSA en los últimos diez años posiblemente por falta de un sistema de vigilancia epidemiológica y no por ausencia de la enfermedad.

República Dominicana

- 1948-1949: epidemia por EEE con serologías positivas en el 3.86 % de los sueros humanos examinados⁴⁴.
- 1978: brote de EEE con 3.600 équidos infectados con 34 muertes por cada 1.000 infectados. No hubo casos humanos⁴⁴.

Costa Rica

Libre de Encefalitis Equinas, según información del Ministerio de Agricultura y Ganadería y el Ministerio de Salud de este país¹⁰.

Guatemala

- 1992: 3 casos en 46 semanas epidemiológicas reportadas.
- 1995: 3 casos en 45 semanas epidemiológicas reportadas¹⁰.
- 2001: 12 focos, con un total de 40 casos y 1.751 animales afectados, 31 animales muertos
- 2002: 16 focos hasta la 20^o semanas epidemiológica, con 352 casos, 1.179 animales afectados y 50 animales muertos¹⁰.

Panamá

- 1973: epizootia por EEE que afectó a 100 caballos (40 muertes en tres semanas), coincidió con una alta densidad de *Aedes taeniopus*, sin reacción en los sueros humanos de las áreas de actividad viral⁴⁴. Desde ese año hay registro en équidos pero no en humanos.
- 1986: epidemia en équidos por EEE.

- 1991: desde este año hay registro de casos de EEV en humanos, pero no en équidos.
- 1995 y 1999: 10 casos en las 52 semanas epidemiológicas de dichos años.
- 2001: Darién (Junio) 11 casos en humanos, entre 3 y 15 años; 1 persona fallecida; presentación en época de lluvias (semanas epidemiológicas 23 - 31); virus de la EEV aislado en 5 casos.
- EEO nunca se ha detectado¹⁰.

Los registros desde 1991 hasta 2001, muestran que las áreas con mayor presencia de casos en humanos son Panamá Este (1991, 1995, 1997, 1999, 2000), Coclé (1995), Veraguas (1995), Panamá Oeste (1998) y Darién (1998 y 2001).

Cuba: se ha detectado la circulación de ESL, EEE, EEO en animales y humanos^{20, 44}.

- 1914 - 1915: Epizootias extensas en équidos por EEE.
- 1953: brote epizootico de EEE, con 3 humanos enfermos en Camagüey, que se extendió a todo el sur de Cuba con 25.000 équidos muertos, se presentaron más de 100 casos humanos, con una mortalidad del 50 %.
- 1972: último brote de EEE en équidos en Caibarién, con reducción de la mortandad desde 1971, cuando se alcanzó un 86.7% de cobertura vacunal.

En las encuestas serológicas nacionales realizadas desde 1972, se detectó un aumento en la presencia de anticuerpos HI contra la ESL, y en menor cantidad contra EEE y EEO²⁰.

Guyana Francesa

- 1.997: Detección del virus enzoótico⁶.

Perú

- 1931 - 32: Brote que se extendió desde Tumbes hasta ICA.
- 1942: Primer aislamiento del virus en ese país.
- 1973: Casos en el Norte del país (Piura, Lambayeque y La Libertad) con 3.770 humanos afectados, 8 niños muertos y 3.843 solípedos enfermos.
- 1977: 5 casos en asnos en Piura, a partir de esta fecha no hay notificaciones⁶.

En Europa o Asia no se han registrado epidemias en el hombre o en équidos por EEE⁴⁴.

La Tabla 19 es un ejemplo de la información recibida por PANAFTOSA proveniente de algunos países Latino Americanos durante el período de 1989-1994, no todos los países notificaron y los que lo hicieron, no siempre la enviaron completa, indicando una vigilancia epidemiológica incompleta frente a esta entidad, lo cual genera deficiencia

en los informes de los países y dificulta el seguimiento y la toma de decisiones. Colombia es el país que más notifica a PANAFTOSA en razón a los esfuerzos realizados por mejorar el sistema de vigilancia epidemiológica, lo que en ocasiones hace que el país sea juzgado como el más afectado por la entidad y que a partir de Colombia se han originado y diseminado brotes a países vecinos, cuando la verdad es otra; a partir de 1994 Panamá y Perú iniciaron su participación en la notificación a PANAFTOSA⁶.

Tabla 19. Notificación de focos de síndromes compatibles con encefalitis equina relacionados con el número de semanas reportadas, en algunos países de América Latina 1989-1994

País	Años					
	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Argentina	0/10	2/52	3/52	NI	NI	NI
Bolivia	NI	6/31	0/49	0/52	0/52	0/46
Brasil	0/2	8/41	3/41	4/52	3/49	2/52
Colombia	2/13	11/52	8/53	28/53	7/52	19/52
Ecuador	NI	NI	0/20	0/52	1/52	0/52
El Salvador	NI	10/9	11/19	23/24	7/27	NI
Guatemala	0/1	1/36	8/53	3/46	2/52	0/51
Panamá	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Paraguay	0/9	0/21	0/52	0/50	0/52	0/52
Perú	0/9	0/21	0/52	0/50	0/52	0/52
Venezuela	0/5	2/49	0/46	4/52	7/52	0/52

No informaron (NI)

Fuente: Centro Panamericano de Fiebre Aftosa (PANAFTOSA)

7 Encefalitis Equina Venezolana y Encefalitis Equina del Este en Colombia y Venezuela, 1979-2005

7.1. Situación en Colombia y Venezuela

Para tener una visión general sobre la dinámica de la enfermedad, a continuación se presenta una síntesis de la actividad registrada desde 1979 hasta el 2005. Se hará énfasis en algunos brotes por considerarlos de interés, debido a las experiencias y dificultades que afrontaron los sectores salud y agricultura en la coordinación de los esfuerzos para el control de los mismos. Al final del capítulo se incluyen figuras relacionadas con la actividad y el carácter cíclico de la enfermedad, en los animales y en los humanos.

7.1.1 Período 1979 - 1994

Entre 1979 y 1991 se notificaron focos compatibles con Encefalitis Equina Venezolana, que afectaron 369 équidos, de los cuales 72 recibieron confirmación diagnóstica por laboratorio, los casos restantes permanecieron como casos probables. Los departamentos más afectados fueron La Guajira, Cesar, Bolívar, Magdalena, Sucre, Córdoba, Chocó, Antioquia, Caldas, Risaralda, Santander, Norte de Santander, Boyacá, Cundinamarca, Tolima, Cauca, Casanare y Arauca; alcanzaron tasas de morbilidad entre 1.7 y 22% y de letalidad entre 57 y 100%. Los animales afectados fueron los caballos, seguidos de los mulares y por último los asnales. Durante ese período, algunos de los predios afectados no registraron antecedentes de vacunación o ésta no estaba vigente⁴⁷.

En 1992 en los departamentos de Boyacá, Córdoba, Nariño, Sucre, Tolima, Caldas, Chocó, Antioquia, Santander, Arauca, Magdalena y Cesar, se reportaron 45 predios afectados, se diagnóstico EEE en 11 de ellos, en 8 municipios y 5 departamentos; EEV en 8 predios de 7 municipios en 5 departamentos. La EEE se presentó en mayor grado en Antioquia y Sucre y la EEV en Sucre. Un predio afectado por EEV tenía reporte de vacunación, los afectados por EEE tenían también dicho reporte de vacunación contra EEV. Para EEE la población a riesgo fue de 301 équidos, con una morbilidad del 10% y letalidad del 66.6%; para EEV la población a riesgo fue de 103

équidos con una morbilidad del 13% y una letalidad del 46%; para los diagnósticos clínicos la población a riesgo fue de 332 équidos con una morbilidad del 9% y una letalidad del 67.7%. El virus de la EEE se aisló en la frontera colombo-venezolana en équidos, en 1992 se detectó la entidad en équidos en los departamentos de Antioquia (13 casos), Cesar (2), Santander (8), Sucre (7).

Para 1993 tan solo renotificaron dos predios afectados por las encefalitis equinas por diagnóstico clínico, en los departamentos de Antioquia y Nariño.

En 1994 se reportaron 35 predios afectados y se diagnosticaron EEV y EEE, en tres de estos predios se diagnosticó EEE (Bolívar y Sucre), en 2 EEV (Santander y Valle). Los predios restantes tuvieron diagnóstico clínico, se localizaron en Atlántico, Bolívar, Boyacá, Cesar, Chocó, Córdoba, Cundinamarca, La Guajira, Magdalena, Nariño y Sucre, con una población de 376 équidos expuestos y una morbilidad del 12% y letalidad del 60%. Un predio afectado de manera clínica tuvo historia de vacunación reciente⁵⁰.

7.1.2 Brote de EEV En La Guajira, 1995

Antecedentes.

En Colombia desde la epizootemia de 1969 – 1973, las Encefalitis Equinas tenían un período de baja incidencia hasta 1995, cuando se detectó el virus de EEV en la última gran epizootemia focalizada en la región de La Guajira colombo - venezolana⁵⁸.

La Encefalitis Equina se presentó en 137 predios, 38 de estos con diagnóstico de EEV, 12 con EEE y 87 con diagnóstico clínico. Esta epizootia fue la continuación de los eventos provenientes de Venezuela.

Durante 1995 también se presentaron casos de EEV en otras áreas del país (Putumayo, Meta, Cundinamarca, Boyacá, Caldas, Chocó, Santander, Norte de Santander, Antioquia, Córdoba, Sucre, Bolívar, Magdalena y Cesar) pero con presentación esporádica en équidos y no comprometieron a la población humana; aparentemente no tuvieron relación con la epizootemia de La Guajira^{15, 16, 18}.

El brote de 1995, afectó siete estados en Venezuela y el departamento de La Guajira en Colombia, con más de 40.000 personas enfermas y 46 defunciones en los dos países^{15, 16, 18, 19}.

EEV En Venezuela

El 23 de mayo de 1995 se notificó un síndrome compatible con Encefalitis Equina en el Estado Falcón, el cual se difundió hasta el Estado Yaracuy y Bolívar, por lo cual se vacunaron 1.435 équidos en Lara. En agosto, informes sobre caballos enfermos y muertos, precedieron la notificación de nueve casos humanos en el nordeste del Estado Lara¹⁷.

A mediados de agosto los indígenas Wayuu reportaron muertes en burros no vacunados. Por estas fechas los Wayuu como etnia realizaron su viaje anual desde el estado de Zulia (Venezuela) hasta la Costa Caribe colombiana para realizar la colecta de sal⁶¹.

La enfermedad progresó hacia el Lago Maracaibo, llegando a fines de agosto al lado oriental de Zulia, donde se presentaron la mayoría de los casos febriles humanos compatibles con Encefalitis Equina. El Instituto Nacional de Higiene, realizó aislamientos virales que fueron tipificados por la Universidad de Texas y la Universidad de Yale, como subtipo **IC** (cercano al linaje **ID**)^{17,24}.

En septiembre, se notificaron brotes en Carabobo, con un aumento en la incidencia de casos febriles humanos con aislamiento viral. Durante octubre, se confirmó la presencia de la EEV en Cojedes y Guárico con enfermedad y muerte en équidos¹⁷.

La extensión geográfica de la epizootemia en Venezuela, cubrió siete estados: Zulia, Falcón, Lara, Yaracuy, Carabobo, Cojedes y Guárico¹⁷. Se reportaron 12.317 casos humanos, con 24 muertes; 146 focos en équidos (61 confirmados por laboratorio), en nueve Estados. El Estado Zulia, fue el más afectado con más de 10.000 casos humanos y 272 casos en équidos^{17,18}.

EEV En Colombia

A comienzos del segundo semestre de 1995, ocurrió el mayor brote de EEV de los últimos 22 años, el virus epizootico **IC**, fue introducido desde Venezuela y se amplificó rápidamente entre caballos no vacunados. Las altas lluvias produjeron altas densidades de *Ochlerotatus (Aedes) taeniorhynchus*, llevando a una transmisión epidémica extensiva en las municipalidades afectadas⁶¹.

Se realizaron investigaciones entomológicas, para evaluar la densidad poblacional de varias especies de mosquitos, revelando una alta densidad de adultos y larvas de *Ochlerotatus taeniorhynchus*, *Psorophora confinnis*; *Culex quinquefasciatus*, *Anopheles spp*, *Culex spp* y *Deinocerites pseudes*^{11, 24, 30, 61}.

Entre el 8 y el 16 de septiembre, se notificó un aumento en el número de consultas clínicas por enfermedad febril compatible con dengue clásico en Mayapo, El Pájaro, Manaure y en Riohacha de personas provenientes de Puente Bomba, Dibulla, Mingueo y Palomino^{24, 25, 61}.

El 25 de septiembre en la localidad de El Pájaro, se encontró una tasa de ataque mayor al 60 % (cuadro febril). Por la tasa de ataque elevada y la ausencia de otros signos como hemorragias se descartó dengue y se pensó en EEV²⁴. Los antecedentes de muertes equinas en predios afectados y el aislamiento del virus de la EEV, confirmaron el diagnóstico. Los casos de équidos enfermos y muertos precedieron la

epidemia de casos febriles en humanos. En Riohacha, en el 66.8 % de los casos que fueron hospitalizados, se confirmó la muerte de équidos en el vecindario con síntomas compatibles con EEV^{17, 24, 25, 61}.

El INS realizó 34 aislamientos del virus de EEV en células VERO, a partir de 337 muestras de pacientes con enfermedad aguda, provenientes de diversas zonas de La Guajira; los aislamientos fueron identificados como EEV **subtipo IC** en la Universidad de Texas^{29, 55, 61}.

El Ministerio de Salud declaró la emergencia nacional y DASALUD (Departamento Administrativo de Salud de La Guajira), estableció la vigilancia activa en 14 municipios, para efectuar el seguimiento diario de la emergencia⁶¹. Se implementó un sistema de vigilancia de salud pública para la notificación de casos humanos y équidos de EEV, con tres componentes: 1) notificación diaria de casos de muertes en équidos por localidad y por fecha de ocurrencia, 2) notificación de casos febriles vistos en salas de emergencia de hospitales centinelas y 3) notificación de casos probables de EEV en humanos ²⁶.

Entre el 25 de agosto y el 14 de octubre, fueron hospitalizados 295 pacientes con enfermedad compatible con EEV. Su edad promedio fue de 6 años, el 56% eran mujeres, la proporción de casos con compromiso neurológico fue de 85% en niños menores de 10 años, del 1al 2% en adultos entre los 20-49 años y 15% en adultos mayores. Durante el pico del brote en septiembre, se encontró un número mayor de abortos al esperado⁶¹.

La onda epizootémica de EEV se propagó desde el sur de La Guajira, hasta el municipio de Barrancas, y a las localidades lindantes con Venezuela; al suroeste, por el Litoral Caribe hasta la localidad de Guachaca en el departamento de Magdalena donde se notificaron casos y muertes de équidos en la primera semana de octubre^{17, 25, 31}.

Desde el comienzo de la epizootemia hasta el 31 de octubre de 1995, no se notificaron casos de EEV en humanos fuera de La Guajira. Se declararon 14.156 casos humanos compatibles con EEV, con 1.258 hospitalizaciones y 26 muertes, se calculó que 4.000 équidos murieron durante el brote^{17, 25, 31}.

Las mayores tasas de ataque se presentaron en Manaure y Uribia, donde particularmente hay una mayor población Wayuu (más del 75% de los casos humanos totales). Los Wayuu representaron el 24 % de la población de los cuatro municipios (Manaure, Riohacha, Uribia y Maicao); los pertenecientes a ese grupo étnico tuvieron un riesgo mayor de infectarse por el virus (razón de riesgo 3.3) posiblemente por sus actividades, sus características culturales y la gran dependencia de los équidos para realizar sus labores y como medio de transporte; los indígenas Wayuu y sus animales,

viajan desde áreas epidémicas en Venezuela, a través de la península de La Guajira transportado el virus a la costa caribe, donde éste se disemina hacia el sur^{33, 61}. El personal de saneamiento ambiental registró la incineración de 77 équidos, pero la cantidad pudo ser de 350, ya que la población Wayuu dispone de sus animales muertos²⁴.

A raíz de la epizoodemia de EEV en La Guajira se intensificó la vigilancia en el país, especialmente en los departamentos de alto riesgo (Magdalena, Cesar, Atlántico, Córdoba, Arauca, Norte de Santander y Tolima). Se confirmaron casos de EEV en animales en Córdoba y Cesar, éste último con circulación de EEE, cuyo potencial epizootico es mínimo³¹.

La proporción de personas infectadas de forma subclínica, no fue mayor al 40%; no se encontró evidencia de transmisión de humano a humano (Rivas. 1999). La población de équidos estimada para la zona fue de 55.000 (83% asnales) de los cuales el 8% murió. Los équidos de la zona, tenían coberturas vacunales muy bajas antes del inicio de la epizoodemia ^{17, 28, 31, 33, 34, 54, 55, 61}.

Control: las medidas de control para evitar la propagación de la epizoodemia, consistieron en^{7, 4, 25, 30, 61}:

1. Atención médica de emergencia a los casos febriles humanos (tratamiento sintomático) y hospitalización de pacientes con manifestaciones neurológicas.
2. Cuarentena en los estados afectados con restricción del movimiento de animales hacia y desde La Guajira y en todo el país, al igual que de los estados afectados en Venezuela.
3. Campaña de vacunación masiva de équidos con vacuna TC-83, en el área del brote y limítrofe del departamento de La Guajira, donde aún no se han detectado casos en humanos.
4. Control de vectores, empleando métodos mecánicos, químicos y biológicos tanto de las formas adultas y larvarias. El control larvario se llevó a cabo adicionando Temephos y *Bacillus sphericus* a las aguas estancadas que presentaron altas densidades, logrando reducir la población a 1.123/m², en un período de 15 días. También se realizaron campañas de limpieza comunitaria para el control de los sitios de reproducción de *Aedes aegypti*.
5. Educación sanitaria a través de los medios de comunicación social.
6. Restablecimiento de la vigilancia epidemiológica en humanos y équidos en el departamento afectado y en el resto del país, a través de informes diarios de casos humanos y équidos, con signos compatibles con Encefalitis Equina y factores asociados a la ocurrencia del brote de EEV.

7. Programa de vacunación masiva en las áreas afectadas.

Teniendo en cuenta los aspectos anteriormente señalados se concluyó lo siguiente con respecto a la epidemia de 1995^{17, 54}:

1. Insuficiente vacunación de équidos, por lo cual para la época del evento existía una gran población susceptible. En las áreas afectadas de La Guajira no se había realizado ninguna vacunación, en un período de tres años en la mayoría de los lugares. El manejo y la aplicación de la vacuna, no contó con la debida coordinación entre los sectores salud y agricultura. En las áreas afectadas de Colombia y Venezuela, la cobertura de vacunación previa al brote fue muy baja.
2. El evento se asoció a un aumento inusitado de la precipitación pluvial, inundaciones en territorios normalmente áridos, y a la proliferación de mosquitos vectores (*Ochlerotatus taeniorrynchus*, principal vector involucrado).
3. Escasa y deficiente vigilancia epidemiológica. Esta se deterioró en ambos países, al igual que los servicios de diagnóstico. La deficiente coordinación intersectorial de los servicios de salud humana y salud animal se hizo más crítica por la reestructuración de los servicios oficiales de vigilancia y control de enfermedades. La información existente no fue notificada oportunamente entre las instituciones nacionales y locales lo cual demoró la adopción de medidas apropiadas para la prevención y control.
4. Limitado conocimiento de la ecología de la EEV.
5. Una mayor actividad viral a la representada en los brotes anteriores a 1995 en los mismos distritos.
6. La epizootemia fue notificada a PANAFTOSA.
7. La EEV se diagnosticó en Sucre, Cesar, Córdoba y Magdalena, con un total de 142 casos équidos durante la misma época.
8. La EEV se diagnóstico también en Boyacá, Putumayo, Córdoba, Santander, Norte Santander, La Guajira, Atlántico, Cesar, Sucre, Magdalena, Antioquia, Bolívar Cundinamarca y Meta, con un total de 24. 555 casos équidos.

7.1.3 Período 1996 - 1998

En este período se registró una baja presencia de EEV, la entidad se presentó especialmente en los meses de junio, julio, agosto, septiembre y noviembre; las

Encefalitis Equinas se notificaron en 82 predios, en 8 de éstos se diagnosticó EEV por laboratorio; la EEV se registró en abril, agosto y septiembre. Se encontraron 1086 équidos expuestos, 73 enfermos y 33 muertos en los predios afectados. La tasa de ataque varió del 5 al 7% y la mortalidad del 0.8 al 4%. Los departamentos afectados fueron Córdoba, Cesar, Atlántico, Magdalena, Bolívar, Sucre, Antioquia, Quindío, Risaralda, Santander, Cundinamarca, Boyacá, Nariño, Valle, Arauca, Casanare y Meta. Los predios afectados por EEV se localizaron especialmente en Antioquia, Arauca, Meta, Santander, Bolívar y Sucre. No se reportaron casos de EEE⁵⁰.

Durante 1998, las mayores frecuencias se observaron entre junio y octubre; se notificaron en 262 predios, en 46 de estos se diagnosticó EEV y en 2, EEE; en 214 no se pudo confirmar el diagnóstico por laboratorio. Los predios afectados por EEV se localizaron en Antioquia, Atlántico, Bolívar, Casanare, Cesar, Chocó, Córdoba, Cundinamarca, Magdalena, Meta y Sucre, en estos y otros departamentos se presentaron casos con signos compatibles. La EEE se diagnosticó en 2 predios, uno en Hato Corozal y el otro en Nunchia (Casanare). La EEV no se notificó durante el período comprendido entre enero y mayo.

Se encontraron 5.828 équidos expuestos en los predios afectados por cuadros clínicos compatibles, la tasa de ataque fue del 8% y la mortalidad del 5%. La población expuesta en los predios donde se diagnosticó EEV fue de 1.474 animales, con una tasa de ataque del 5% y una mortalidad del 2%. El total de la población afectada por cuadros clínicos, junto con los diagnosticados como EEV fue 546 animales con una tasa de ataque del 7%⁵⁰.

7.1.4 Brote de EEV y EEE en Casanare, 1998

En 1998 se presentó por primera vez un brote combinado entre EEV y EEE en el departamento del Casanare⁴³.

Durante mayo de 1998 la secretaria de salud de Casanare, reportó un brote en équidos con sintomatología nerviosa en el municipio de Pore, donde se encontraron sueros IgM positivos contra EEV, acompañándose de gran morbi-mortalidad. Otros municipios afectados fueron San Luis de Palenque, Paz de Ariporo, Hato Corozal, Trinidad, Nunchia, Aguazul, Tauramena y Villanueva en agosto¹¹.

Enfermaron 295 équidos, con una tasa de letalidad del 70%, no se presentó morbilidad en humanos de acuerdo con la información suministrada por la secretaria de salud de Casanare; el ICA detectó anticuerpos IgG en 5 personas de un total de 156 muestras recibidas y en julio de 1998 notificó un brote de EEV, que afectó solamente a équidos. Se estimó un total de 1.500 animales enfermos con un número superior a 120 muertos. Las características del brote, la investigación epidemiológica y las pruebas serológicas, indicaron que se trataba de una cepa epizootica de EEV. El INS y otros laboratorios de apoyo en Texas (Estados Unidos) aislaron EEE, existiendo la posibilidad de haber sido un brote mixto EEV y EEE^{11, 15, 16, 34}.

Los departamentos afectados por EEV fueron Bolívar, Casanare, Cesar, Córdoba, Antioquia, Magdalena, Meta, Sucre, Atlántico, Cundinamarca y Chocó con un total de 971 diagnósticos. Esta epidemia causó pérdidas económicas cuantiosas a raíz de las muertes animales. Por cuadro nervioso murieron 296 animales evaluados en \$93.791.373, por cuadros compatibles con Encefalitis Equina murieron 35 animales con un costo estimado de \$11.090.194⁵⁰.

7.1.5 Período 1999 – 2001

Durante 1999, Las Encefalitis Equinas se notificaron en 66 predios, en 11 de estos, se diagnosticó EEV por laboratorio. Los predios afectados por EEV se localizaron en Antioquia, Caldas, Cesar, La Guajira y Vichada, con un total de 232 casos diagnosticados; los predios que presentaron signos clínicos compatibles se encontraron en 18 departamentos. Los casos clínicos se registraron durante todo el año, con mayor frecuencia en septiembre y la menor en diciembre; la enfermedad no se diagnosticó en marzo, junio y julio, septiembre y octubre. Los predios afectados con los casos clínicos presentaron 966 équidos expuestos en los cuales la tasa de ataque fue del 9% y la mortalidad del 6%, en los predios en los que se diagnóstico la EEV la población expuesta fue de 232 équidos con una tasa de ataque del 8% y una mortalidad del 3%. No se diagnosticó EEE.

En total se vieron afectados 18 departamentos (Antioquia, Atlántico, Bolívar, Caldas, Casanare, Cesar, Córdoba, Guaviare, Huila, La Guajira, Magdalena, Meta, Nariño, Norte de Santander, Putumayo, Quindío, Santander y Vichada) y 26 municipios⁵⁰.

El año 2000 se caracterizó por un bajo número de episodios clínicos con la menor frecuencia en enero y la mayor en octubre y por ausencia de diagnóstico de las dos encefalitis. El síndrome neurológico compatible con las Encefalitis Equinas se notificó en 49 predios. El departamento de Bolívar presentó la mayor dispersión al notificarse en 6 municipios, En los predios afectados se encontraron 778 équidos expuestos, con una tasa de ataque del 11% y mortalidad del 7%⁵⁰.

Durante el año 2001, se presentaron focos en Barrancabermeja, Santander (1 brote de EEV en humanos solamente, virus enzoótico), casos de équidos en Turbo (6 brotes) y Yalí (Antioquia) en agosto y en Morales, Bolívar (1 foco en octubre sin carácter de brote) ⁵⁹.

Ese año se notificaron cuatro brotes de EEV en Colombia; los dos primeros fueron reportados en Barrancabermeja, Santander, (semana epidemiológica N° 23) afectando únicamente a humanos, el tercer brote (semana epidemiológica 27) en Turbo y el último en Yalí (Antioquia) durante la semana epidemiológica N° 33, se afectaron solamente équidos^{15, 16}.

El 8 de junio, el ICA, notificó un caso confirmado por serología (IgM) de EEV en una niña residente en el municipio de Barrancabermeja, de inmediato, las Secretarías de Salud Municipal y Departamental, con apoyo del ICA, la OPS / OMS, el INS y el Ministerio de Salud iniciaron las actividades de prevención y control¹⁵.

El caso índice (detectado el 18 mayo) correspondió a una niña de 6 años de edad proveniente del municipio de Cantagallo (Bolívar), que llegó el 7 de diciembre del 2.000 al municipio de Barrancabermeja y se instaló en la vereda Los Laureles a 9 Km del municipio, el 8 de marzo. La vivienda se encontraba cerca de un bosque secundario y de 2 estanques abandonados para cultivo de peces. En la finca se encontraron tres caballos con supuesta vacunación contra EEV. El cuadro clínico, comenzó dos semanas antes de la notificación y se caracterizó por fiebre alta, náuseas, vómito, deposiciones líquidas y adinamia, teniéndose como diagnóstico inicial síndrome febril secundario a virosis. Se realizó evaluación de LCR siendo sugestivo de neuroinfección viral y cultivo negativo, el análisis de suero determinó un IgM de 1.07 y un Ig G de 2.09 frente a EEV, con lo cual se confirmó la positividad para esta entidad^{13, 15, 35}.

Se realizaron labores de seguimiento y se logró la detección de casos relacionados. El primero identificado mediante búsqueda activa, al presentar IgM positiva para EEV. Los análisis serológicos permitieron establecer el contacto previo de 33 personas quienes presentaron IgG positivas para EEV¹⁴.

El 9 de agosto se notificó un caso positivo de EEV por aislamiento viral y serología positiva (IgM) en un niño de 13 años residente en la zona rural de Barrancabermeja, el caso fue reportado el 17 de agosto. El 10 de agosto, el ICA-CEISA notificó un nuevo caso positivo serológicamente (IgM), en un paciente residente en Barrancabermeja¹⁵.

Por las características climáticas y geográficas de la zona, la ausencia de casos en équidos, el alto porcentaje (48.5%) de resultados serológicos (IgG) positivos en la población humana encuestada, el aislamiento y caracterización del virus en vectores, se concluyó la presencia de una cepa enzoótica, conclusión reforzada por la evidencia de infecciones anteriores por el virus de EEV, lo que supuso la circulación viral en forma permanente en esta área del Magdalena Medio¹⁵.

Las autoridades de agricultura y salud adelantaron actividades de prevención, vigilancia y control del brote, que consistieron en: vigilancia y control animal en el municipio y el departamento, control de vectores, vigilancia de la morbilidad, información, comunicación y educación a la comunidad^{13, 14, 15}

7.1.6 Brote de EEV en Turbo (Antioquia), 2001

El 12 de junio de 2001 se presentó un brote en la región del Urabá antioqueño, sobre la Costa Atlántica cerca de Panamá; se encontraron títulos para IgM en 5 équidos sintomáticos no vacunados, procedentes de Turbo (Antioquia) y 12 équidos muertos. No se reportaron casos humanos de EEV, ni por serología, ni por aislamiento. Pocas personas mostraron evidencia serológica de contacto previo con el virus (Ig G) (Tabla 20)¹¹.

El 4 de julio, el ICA-CEISA notificó el resultado serológico (IgM) positivo de EEV, en 2 équidos de un mismo predio en Turbo, junto con el reporte de la presencia de animales sintomáticos en otros predios cercanos, ante lo cual se inició la búsqueda activa de casos en una población estimada de 55.000 équidos, así como en las personas que estaban en contacto con los animales^{14, 15}.

Tabla 20. Municipios, predios y équidos afectados con síndromes neurológicos (Junio - Julio, 2001) Urabá, Antioquia

Municipio	Predios afectados	Équidos en predios afectados	Équidos con síndrome neurológico	Équidos muertos	Équidos positivos por laboratorio
Turbo	7	126	10	9	5
Chigorodó	1	2	2	2	
Apartadó	1	32	1	1	
TOTAL	9	160	13	12	5

Fuente: División de Sanidad Animal, ICA (2001).

La investigación epidemiológica señaló la posibilidad de la presencia del tipo enzoótico, controlado gracias a las buenas coberturas vacunales logradas en años anteriores y a la rápida vacunación de animales susceptibles, la detección oportuna del caso índice, el inicio rápido de acciones de vigilancia y control en la movilización de équidos desde y hacia la zona además del compromiso de las autoridades locales y de salud¹⁵.

Dos focos de EEV se presentaron, uno en Yalí (Antioquia) en agosto (uno de los dos animales enfermo presentó títulos IgM positivo a EEV), el otro en Morales (Bolívar) en octubre (un animal de los 8 del predio presentó signos clínicos y títulos IgM a EEV), estos focos no tuvieron características de brote¹¹.

Para tener una visión general sobre la actividad de los virus de EEV, EEE, en la Tabla 21 se sintetiza la información publicada por el ICA en sus informes técnicos y de vigilancia epidemiológica desde 1996 a 2000.

Tabla 21. Información epidemiológica de municipios y departamentos afectados por la encefalitis equina, 1996-2000

Años	Predios	Équidos	Tasa de ataque %	Mortalidad %	Predios Dx EEV	Departamentos DX EEV	Municipios Dx EEV	Predios Dx EEV	Predios Dx clínico	Departamentos Sx	Municipios Sx	Meses enfermedad	Meses < frecuencia	Meses Dx EEV
1996	31	255	5	0.8	3 (13 %)	2 (6%)	3 (0.3%)	-	28 (90%)	12 (38%)	22 (2%)	Abr-Sep, Nov	Sep, Ag y Nov	Ag y Sep
1997	51	831	7	4	5 (10%)	4 (13%)	4 (0.4%)	-	46 (90%)	14 (44%)	22 (2%)	En-Abr, Jun-Nov	Jun y Jul	Ab (1) y Ag (4)
1998	262	5.828 (Cx)	8	5	46 (17%)	9 (28%)	46 (4%)	2	214 (82%)	18 (56%)	108 (10%)	En-Dic	Jun-Oct	Mar, Jun-Dic
		1.474 (EEV)	5	2										
1999	66	966 (Cx)	9	6	11 (17%)	5 (16%)	11 (1%)	-	55 (83%)	18 (56%)	46 (4%)	En-Dic	Sep	En-Feb,
		232 (EEV)	8	3									Dic(<frec)	Ab-May, Ag, Nov-Dic.
2000	49	778	11	7	-	-	-	-	49	19 (59%)	40 (4%)	En-Dic	Oct	

Dx: Diagnóstico

Sx: Signos Clínicos

Fuente: Informes técnicos del ICA, Sistema de Información y Vigilancia Epidemiológica. Colombia Sanidad Animal 1996 - 2000.

Observaciones:

1996: baja frecuencia similar a 1994.

1997: frecuencia ligeramente superior a 1996.

1998: frecuencia superior a la de 1997.

1999: frecuencia muy inferior a la de 1998.

2000: disminución del 11 % de los episodios clínicos y ausencia de Dx por laboratorio y un departamento más afectado a diferencia de 1999. Bolívar presentó la mayor dispersión de la entidad (6 municipios), Pivijay (Magdalena) el mayor número de episodios.

7.17. Período 2002 - 2005

El 1 de febrero de 2002, el ICA-CEISA notificó un caso de Encefalitis Equina del Este (EEE) proveniente del Municipio de Plato (Magdalena), el cual no afectó humanos; de igual manera se reportaron brotes de EEE en Cotorra (Córdoba) y Apartadó (Antioquia)¹⁶. Otros departamentos en los que se detectó EEE fueron: Atlántico, Sucre y Cesar, donde se encontraron en total 10 animales enfermos de los cuales 4 murieron.

También se reportaron muestras positivas a EEV proveniente de équidos del municipio de Ayapel (Córdoba) durante la semana 21¹⁶. Durante ese año se identificó un caso de EEV en un soldado en Barrancabermeja³⁴.

El año 2003, se caracterizó por los escasos los reportes de Encefalitis Equina en el país. El caso de un soldado infectado que llegó a San Miguel del Tigre a finales de julio, procedente de Campo Galán, a 20 minutos de Barrancabermeja, obligó a las autoridades sanitarias de Yondó (Antioquia) a ordenar una investigación por barrido en la zona, en la cual se confirmó la infección de ocho personas, en dicho año, fueron los únicos casos de EEV reportados, de estos solo uno tenía IgM positiva, indicando la circulación de una cepa enzootica.

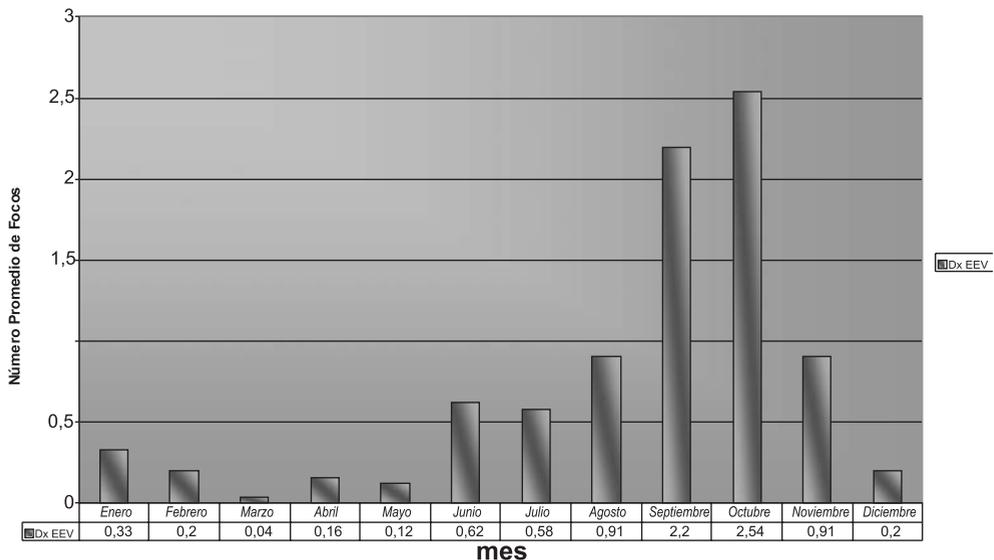
Funcionarios de la secretaría de salud departamental, visitaron el municipio, para establecer la forma de propagación del virus, los reservorios involucrados las coberturas vacunación y las condiciones ambientales. Se motivó a los habitantes de la localidad para notificar los casos probables de la enfermedad ³⁴.

En el municipio de Chimichagua (Cesar), se reportó un caso de EEV hacia fines del mes de junio. La EEV se diagnosticó en dos ocasiones durante ese año, en el municipio de Pivijay (Magdalena) y en Mompós (Bolívar).

El 9 octubre las autoridades de salud animal de Venezuela notificaron un foco de EEV en el estado de Barinas (Venezuela), situación que puso en alerta los sistemas de sanidad animal del país especialmente aquellos localizados en las áreas de frontera, para evitar el ingreso de la enfermedad desde el vecino país.

Para tener una aproximación sobre la actividad del virus de la EEV en el país, en la Figura 1 se presenta la distribución mensual de focos de la enfermedad desde 1979 al 2002. Se observa una tendencia al aumento a partir del mes de junio, alcanzando las frecuencias más altas durante los meses de septiembre y octubre, lo cual tiene relación con la presentación del segundo pico de lluvias en el año, aspecto que se debe tener en cuenta en la planeación y ejecución de los programas de promoción, prevención y control.

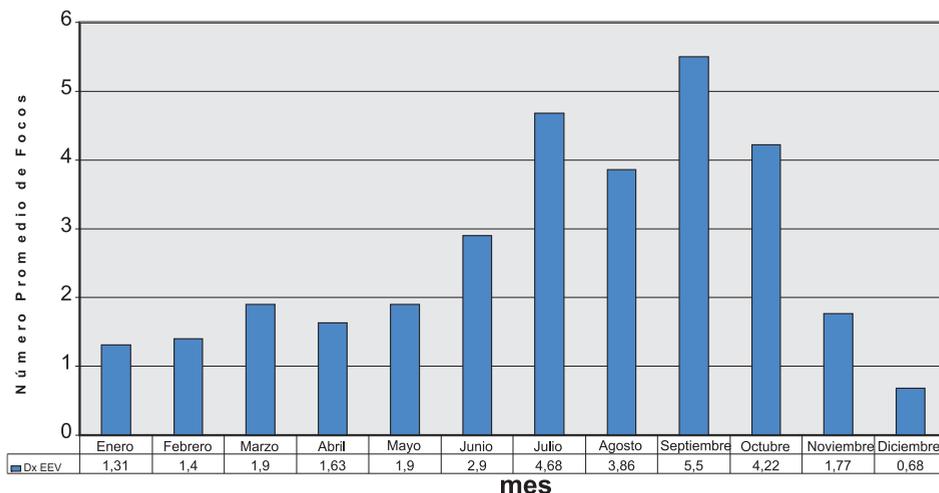
Figura 1. Promedio mensual de focos EEV en Colombia 1979 - 2002



Fuente: Informes técnicos del ICA, Sistema de Información y Vigilancia Epidemiológica. Colombia Sanidad Animal 1979 – 2000. Información personal Grupo de Epidemiología del ICA (2004)

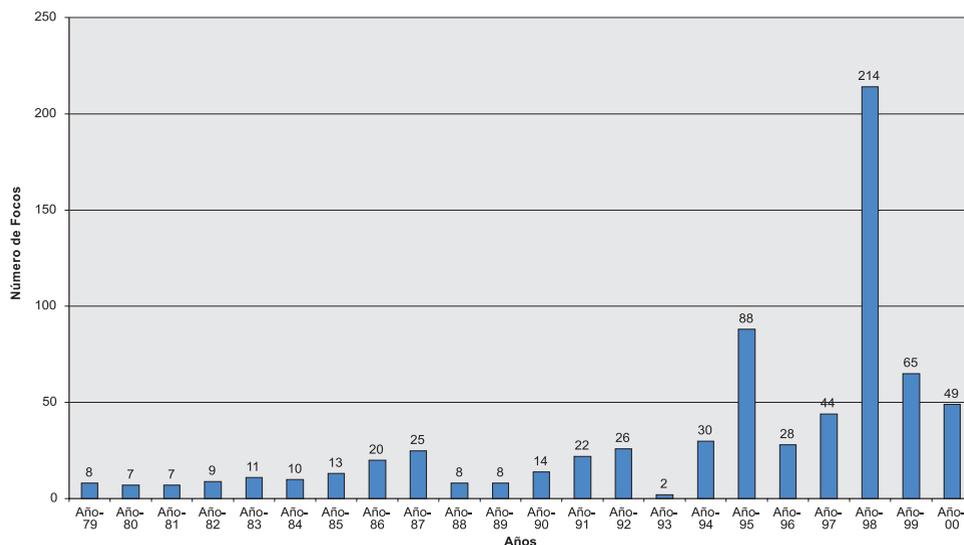
En las Figura 2 a 5 se observa tanto la distribución de los focos de EEV, como la del síndrome neurológico equino; el número de predios afectados, presenta una distribución que se concentra durante el segundo semestre del año; desde 1979 al 2000 el síndrome ha tenido un incremento, especialmente a partir de 1990, con picos en 1995 y 1998.

Figura 2. Predios con síndrome neurológico equino compatible con EEV en el período de 1979 - 2000



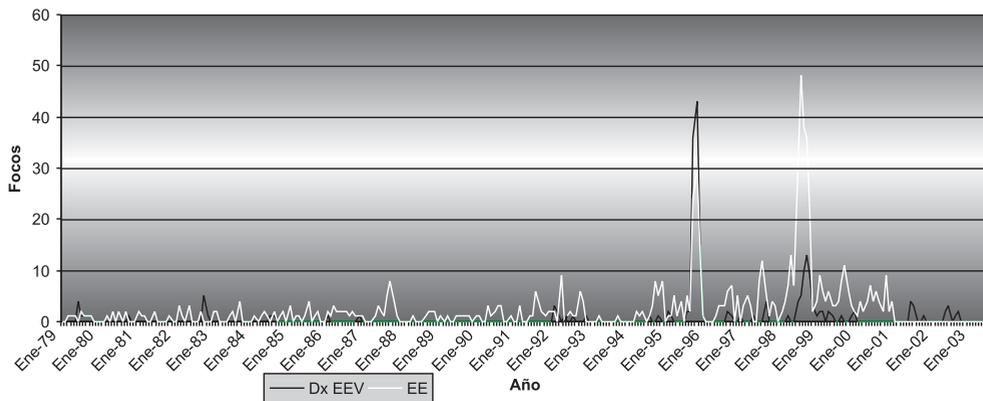
Fuente: Informes técnicos del ICA, Sistema de Información y Vigilancia Epidemiológica. Colombia Sanidad Animal 1979 – 2000.

Figura 3. Focos de síndrome neurológico equino compatible con EEV en Colombia, 1979 - 2000



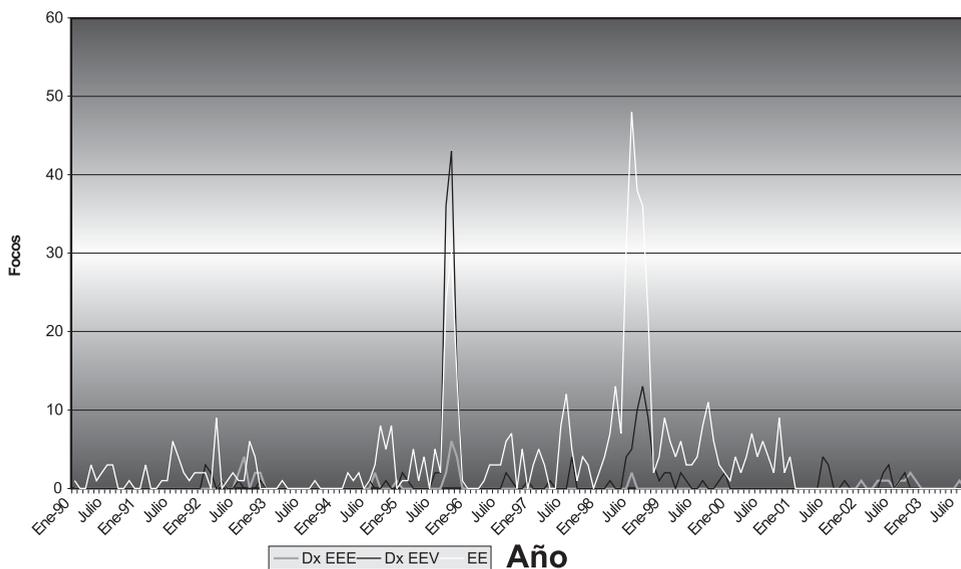
Fuente: Informes técnicos del ICA, Sistema de Información y Vigilancia Epidemiológica. Colombia Sanidad Animal 1979 – 2000.

Figura 4. Distribución de Focos de EEV síndrome neurológico equino (EE) en Colombia, 1979 - 2003



Fuente: Informes técnicos del ICA, Sistema de Información y Vigilancia Epidemiológica. Colombia Sanidad Animal 1979 – 2000. Información personal Grupo de Epidemiología del ICA (2004)

Figura 5. Distribución de Focos de EEV, EEE y síndrome neurológico equino (EE) en Colombia, 1990 - 2003



Fuente: Informes técnicos del ICA, Sistema de Información y Vigilancia Epidemiológica. Colombia Sanidad Animal 1979 – 2000. Información personal Grupo de Epidemiología del ICA (2004)

El grupo de virología del Instituto Nacional de Salud (INS), procesó muestras de casos sospechosos de Encefalitis Equina en humanos y animales con los siguientes resultados (Tablas 22, 23 y Figura 6):

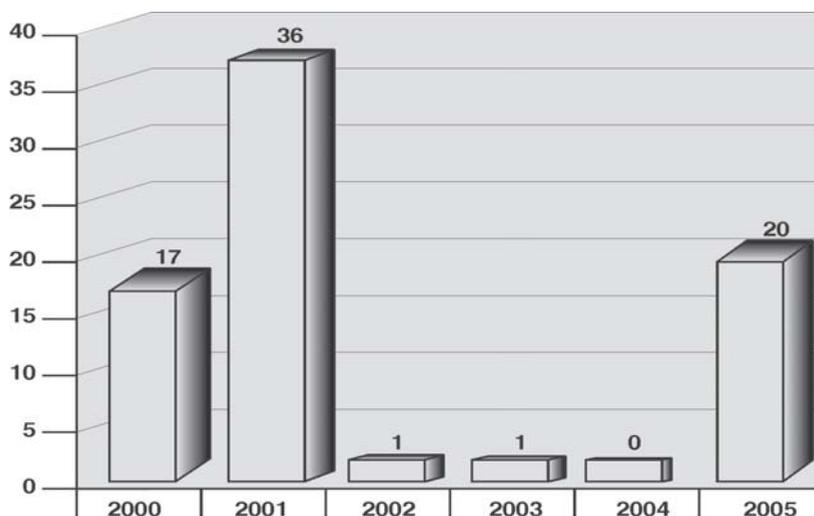
Tabla 22. Muestras de humanos y animales recibidas en el laboratorio del INS, 2000 - 2005

Año	Aislamiento viral	Muestras por especie	Resultado	Determinación de anticuerpos	Muestras por especies	Resultados	Localidades que han enviado
2000	76	76 sueros humanos	negativo	120	90 humanos	17 positivas para IG	Santander, Guajira, Cesar
					30 equinos y cabros	Negativo	
2001	162	92 sueros humanos	1 aislamiento positivo, Santander, EEV, 1D	273	198 humanos	36 positivos para IG	Huila, Casanare, Santander, Guajira, Antioquia
		25 muestras de suero equino, canino, ave	negativo		75 equinos, caninos, aves	negativo	
		45 vísceras de hámster y ratón	10 vísceras positivas EEV				
2002	87	80 humanos, 7 mosquitos	1 aislamiento positivo Santander, EEV, 1D a partir de suero humano	81	19 humanos	1 suero positivo para IgM	Antioquia, Santander, Guajira, Atlántico, Tolima, Cesar, Cundinamarca, Quindío, Bolívar, Risaralda
					62 animales	6 sueros positivos para IgG	
2003	82	82 sueros humanos	negativo	94	94 humanos	1 suero positivo IgG	Antioquia, Santander, Guajira, Tolima, Cesar, Córdoba, Caldas, Casanare, Caquetá
2004	24	Sueros humanos	negativo	118	29 sueros humanos	Negativo	Antioquia, Santander, Guajira, Tolima, Casanare, Cundinamarca, Bolívar
					79 animales	pendiente	
2005*	33		negativo	79	humanos	20 positivos (3 IgM, 17 IgG)	

* 2005 hasta la semana 34

Fuente: González, M. Laboratorio de Virología del Instituto Nacional de Salud (INS). 2005

Figura 6. Serologías positivas a EEV en humanos en Colombia 2000-2005



Fuente: Adaptado de González, M. Laboratorio de Virología del Instituto Nacional de Salud (INS). 2005

Tabla 23. Número de eventos de Encefalitis Equina Venezolana en humanos reportados por el SIVIGILA en 2005 hasta la semana 33

Semana Epidemiológica	Municipio que Reporta	Total Eventos
16	Barrancabermeja, Puerto Wilches (Santander), Sincelejo (Sucre)	3
17	Tona, Puerto Wilches (Santander)	2
18	Bucaramanga, San José de Miranda (Santander)	2
19	Puerto Wilches (Santander)	1
20	Santander*	1
21	Barrancabermeja (Santander)	1
23	Oiba (Santander)	1
24	Santander**	1
25	Mocoa (Putumayo)***	1
27	Santander*	1
29	Barrancabermeja, Puerto Wilches (Santander)	2

* Caso procedente de San Pablo, Bolívar

** Caso procedente de Tame, Arauca

*** Evento de WNV en humanos (proveniente de EE.UU)

Fuente: Sistema de Vigilancia en Salud Pública – SIVIGILA. 2005. Instituto Nacional de Salud (INS)

Para el año 2000 el INS recibió para serología 90 sueros humanos, 17 resultaron positivos para IgG; en el 2001 recibió 198 de los cuales 36 fueron positivos (IgG), el 2002 tuvo un suero humano positivo a IgM y 6 de animales positivos (IgG), un suero positivo (IgG) en el 2003 y 20 para el 2005 tanto para IgG como para IgM.

Los casos humanos confirmados indican actividad del virus (2000 – 2005), la casuística tiende a disminuir durante el período 2001 al 2004, con incremento en el 2005 (Figura 6), lo cual podría indicar una condición preocupante, dado la ciclicidad que la ha caracterizado, por lo que se podría prever un incremento para los próximos años, si no se toman las acciones pertinentes, bajo una adecuada cooperación intersectorial.

De acuerdo con Vera (2005), durante el 2005 en la semana epidemiológica 16, se notificó por parte del departamento de Santander un caso de EEV en un paciente de tres años de edad en el corregimiento de Chingale (Puerto Wilches), el cual presentó fiebre y convulsiones tónico – clónicas; el diagnóstico fue confirmado por serología, además se presentaron 9 casos sospechosos.

En la semana epidemiológica 20, el departamento de Santander reportó un caso de EEV, procedente de la Vereda Las Lejanias, Municipio de Cantagallo (Bolívar), dicho caso se confirmó el 20 de mayo mediante la Técnica de ELISA (IgM), correspondió a un paciente de 6 meses de edad, el cual presentó cuadro febril, vómito, diarrea y deterioro del estado de la conciencia. Las características ecológicas de la zona en ambos casos son propicias para la presentación del virus enzoótico de la EEV.

Durante la misma semana epidemiológica, falleció un menor de 5 meses quien vivió en Aguachica, Cesar del 26 de febrero al 15 de mayo, el caso se notificó en Puerto Berrío. El diagnóstico se efectuó mediante pruebas serológicas que detectaron IgM.

En la semana epidemiológica 25 de 2005, se notificó un evento de Encefalitis del Nilo Occidental, el paciente viajó a los Estados Unidos y visitó el área de influencia del virus; frente a este caso no se tienen resultados concluyentes. No obstante lo anterior, las autoridades de salud y agricultura, deben coordinar esfuerzos para ejercer una vigilancia eficaz sobre la enfermedad.

8 Información Demográfica y Ambiental

En este aparte se relacionan algunos aspectos relacionados con la información disponible sobre la población susceptible, el plan de inmunización, algunas características meteorológicas, las zonas y los departamentos más afectados, para contribuir a la mejor comprensión de las relaciones agentes, ambiente y huéspedes y así tener una visión más amplia de las interrelaciones que pueden favorecer la presentación de las encefalitis en Colombia.

8.1 Población Equina

El censo equino realizado por el ICA en el 2001 determinó una población localizada en diferentes regiones así: la mayoría están en la Costa Atlántica (724.800 cabezas), el 34% en el departamento de Córdoba, 24% en Bolívar y 17% en el Cesar.

En la región Centro Oriente se encontraron 654.300, el 24 % se encontraba en Boyacá, 19% Santander, 18% Tolima y 16% en Cundinamarca.

La región del Occidente cuenta con 529.300 distribuidos principalmente en el departamento de Antioquia con 61% (15% del total).

La Orinoquía posee 311.900 cabezas, el 43% en Casanare, 27% en Arauca y 22% en el Meta.

La amazonía presenta la menor población equina con 85.300 cabezas, donde el departamento del Caquetá cuenta con el 95% de la población¹¹.

El censo equino realizado en el 2003 esta siendo sometido a un proceso de verificación de datos.

8.2 Vacunación de Équidos

De acuerdo con la normatividad del ICA, en Colombia la vacunación de équidos contra EEV se realiza empleando biológicos preparados a partir de virus vivo atenuado cepa TC-83; el procedimiento es de carácter obligatorio y sin costo, en áreas por

debajo de los 1.200 m.s.n.m. (áreas de riesgo), en las diferentes regiones del territorio nacional.

Los ciclos de vacunación se realizan cada dos años, durante los meses de julio y agosto. La vacunación constituye un requisito indispensable, para la participación en eventos que impliquen concentración de équidos y su movilización dentro, desde y hacia áreas geográficas localizadas entre los 0 y 1.200 m.s.n.m; dicha vacunación tiene una validez de 2 años¹¹.

La estrategia del programa de vacunación, consiste en un ciclo “completo” en el año 1 y en el 3, durante los cuales se vacunan los animales adultos y un ciclo “parcial” (año 2 y 4), donde se vacunan animales jóvenes y adultos no vacunados en el ciclo completo.

En el año 2000, se vacunaron 716.829 animales con la cepa TC-83 (ciclo completo); el departamento con mayor número de animales vacunados fue Córdoba con 92.500, seguido por Casanare con 64.495, otros departamentos como Santander, Sucre, Antioquia, Caldas, Huila, Bolívar, Meta y Magdalena tuvieron más de 30.000 animales vacunados; en el 2001 fueron vacunados 464.486 équidos (ciclo parcial) el departamento con mayor número de animales vacunados fue Antioquia con 86.454, seguido por Córdoba con 80.925, otros departamentos como Arauca, Atlántico, Caquetá, Cesar y Santander tuvieron más de 23.000 animales vacunados (Tabla 24)¹¹.

Tabla 24. Vacunación de équidos y cobertura vacunal en los departamentos de la frontera colombo – venezolana, 2001 - 2003

Departamento	Censo 2001	2001		2002		Censo 2003	2003	
		Vacunados	Cobertura %	vacunados	Cobertura %		vacunados	Cobertura %
La Guajira	36.225	13.998	38.64	27.357	75.51	34.262	18.678	54.51
Cesar	58.124	20.577	35.40	46.493	79.98	78.903	14.684	18.61
Nte S/der	28.166	15.112	53.65	18.500	65.68	61.841	10.263	16.59
Arauca	75.116	46.000	61.23	62.715	83.49	75.330	—	—
Vichada	8.450	1.379	16.31	1.000	11.83	—	950	—
Total Frontera	206.081	97.066	47.10	156.065	75.72	—	—	—
Total país	1'618.607	478.478	29.56	—	—	1'236.017	—	—

Fuente: Brito, E; Arias, A. ICA. 2004 (comunicación personal)⁷⁰, la información faltante no se hallaba disponible.

Los años 2001 y 2003, presentan las menores tasas de vacunación, en dichos años se llevaron a cabo ciclos parciales de vacunación que involucran animales menores de un año y aquellos que no fueron inmunizados en el ciclo masivo inmediatamente anterior, la diferencia se explica por ser el 2002, un año que correspondió al ciclo de vacunación masiva.

Se presentan problemas en la disponibilidad y oportunidad del biológico con lo cual se aumenta el riesgo de presentación de la entidad, especialmente en aquellas áreas consideradas de vacunación prioritaria, al representar de manera potencial una cobertura vacunal insatisfactoria.

8.3 Aspectos Meteorológicos

8.3.1. Clima

Clima: según el comportamiento climatológico histórico, la distribución de las encefalitis en Colombia se ha localizado principalmente en zonas, las cuales por sus características favorecen el desarrollo de vectores, la abundancia de reservorios o las actividades de ampliación de fronteras agrícolas, estableciendo las condiciones ideales para el mantenimiento de los agentes de estas enfermedades y la presentación de eventos en humanos y animales domésticos¹¹.

- Costa Atlántica.
- Orinoquía.
- Magdalena alto, medio y región del Catatumbo.

Colombia presenta variedades de clima según su altitud, las tierras bajas de hasta 1000 m de altitud pueden poseer un clima cálido, tórrido, húmedo y también seco. Colombia por estar en la zona trópico-ecuatorial mantiene temperaturas muy regulares a lo largo del año, con estaciones secas y pluviosas bien diferenciadas¹¹.

La Costa Caribe tiene la influencia de los vientos Alisios y en parte una vegetación neta de zona árida, al oeste del curso bajo del Río Magdalena predomina la sabana húmeda.

8.3.2. Precipitación

De acuerdo con el HIMAT (1992) las zonas anteriormente determinadas presentaron tendencias de máximas lluvias en el año entre mayo y junio y otro ciclo a mediados de octubre.

La región de la Orinoquía, presentó la mayor precipitación con 300 mm y la menos lluviosa fue la Costa Atlántica con un pico máximo de 190 mm, la región del Magdalena y del Catatumbo mantuvo niveles intermedios con un máximo de 240 mm¹¹.

8.3.3. Temperatura

En las tres regiones durante el año, hay variaciones entre 24.6 y 28.3 °C, siendo las más altas en la Costa Atlántica (21.7-28.3°C) especialmente en el mes de julio y las

menores al final del año. La Orinoquía presentó las mayores fluctuaciones (27.9 a 24.6°C) durante el año con ondas de calor entre febrero - marzo y caídas hacia el mes de julio. La región del Magdalena y del Catatumbo tuvo una fluctuación similar a la de la Costa Atlántica pero con temperaturas menores (24.2- 25.6 °C) ¹¹.

8.3.4. Radiación Solar

La radiación fue mayor en la Costa Atlántica sin grandes fluctuaciones durante el año, mostrando dos ondas leves en marzo y en agosto. La Orinoquía tuvo las menores radiaciones hacia junio y luego presentó una tendencia bifásica. La región del Magdalena y del Catatumbo mantuvo niveles de radiación intermedia y casi constantes con ligero aumento hacia el mes de agosto y septiembre¹¹.

8.4 Ocurrencia y Factores Asociados

La presentación de EEV en Colombia entre 1979 y 2002, muestra una máxima ocurrencia en los meses de septiembre a octubre, comportamiento que es más claro al observar la dinámica de la entidad en la última década. El pico de la enfermedad tiene una relación con la presentación de máximas lluvias en la región de Costa Atlántica y del Magdalena Alto, Medio y Catatumbo; en estas zonas se observaron temperaturas altas en los meses anteriores a las lluvias máximas. La precipitación en la Orinoquía ha mostrado correspondencia con los brotes de EEV como en el de 1998 (mayo) en Casanare, que coincidió con las máximas precipitaciones durante ese mes y con registro de altas temperaturas en los meses previos. El papel de la radiación solar en la presentación de casos no es claro.

El índice pluvial, es uno de los factores de mayor importancia debido a las fuertes y continuas precipitaciones que se presentan a lo largo del territorio nacional, lo que ha generado graves inundaciones, especialmente en aquellas zonas más deprimas, con condiciones sociales más inestables y sobre todo, con características que permiten la creación de un nicho bioecológico propicio para la presentación de arbovirosis, entre estas la EEV.

8.4.1. Zonas de Vida de Holdridge

Los brotes de EEV ocurren en zonas tropicales y subtropicales que permiten el desarrollo de cepas enzoóticas y epizoóticas; dichas zonas están clasificadas dentro de las zonas de vida de Holdridge (clasificación de las formaciones vegetales), esta clasificación se puede adoptar para los estudios epidemiológicos y los sistemas de información y vigilancia, contribuyendo así a compatibilizar la comunicación entre los diferentes sectores y países.

La región de la Costa Caribe, se caracteriza por la presencia de áreas donde las zonas de vida de Holdridge indican aquellas que favorecen el desarrollo de cepas

epizootémicas; los departamentos de mayor riesgo para la presentación de la entidad en mayor o menor medida son La Guajira, Cesar, Atlántico, Magdalena, Bolívar, Sucre, Córdoba, Antioquia, Santanderes, Arauca, Casanare, Guaviare, Caquetá, Putumayo, Huila, Cundinamarca, Nariño, Cauca, Valle del Cauca¹¹.

Las zonas de presentación endémica o con potencial para éste son muy amplias en el país, las principales zonas se pueden encontrar en el valle del Magdalena, región del Catatumbo, Llanos Orientales y parte de la Costa Atlántica, Amazonía, Chocó, entre otras¹¹.

8.4.2 Zona de Frontera con Venezuela

La zona de frontera entre Colombia y Venezuela, cuenta con una extensión de 2.219 km, presenta diferentes aspectos geográficos representados por múltiples zonas montañosas, tierras bajas y llanuras.

La Sierra del Perijá, localizada a lo largo de la frontera colombo – venezolana, en los departamentos del Cesar (Colombia) y Zulia (Venezuela), presenta alturas que van desde los 100 a los 2000 m.s.n.m. y precipitaciones entre los 1500 y los 3000 mm / año

La zona de frontera entre La Guajira y Zulia no posee barreras montañosas en un área aproximada de 100 km lineales, brindando un corredor de libre acceso hacia el municipio de Maicao y la región media del departamento de La Guajira (municipios de Uribia, Manaure, El Pájaro, Sta. Rosa, Corrizal, entre otros) región caracterizada por tierras bajas entre los 0 – 100 m.s.n.m.

La Sierra Nevada de Santa Marta tiene una acción clara como barrera natural, que evita la dispersión de los focos desde La Guajira hacia el Magdalena o viceversa y deje como única brecha los valles del Río Cesar y Río Ranchería entre la Sierra Nevada de Santa Marta y la Serranía del Perijá.

El departamento de La Guajira es desértico, presenta escasas lluvias en la parte sur del departamento que colinda con la Sierra Nevada de Santa Marta y la Serranía del Perijá con lluvias entre los 500 – 1500 mm/año, la zona central del departamento (Maicao, El Pájaro, Uribia) tiene precipitaciones escasas 500 – 1000 mm/año. La parte norte de la península tiene precipitaciones que son < 500 mm/año.

Los departamentos del Cesar y La Guajira presentan temperaturas promedio de 24 a 28 °C. En la Guajira en la zona costera que comprende las localidades de El Pájaro, Manaure, Riohacha hay un área isoterma de 31 °C.

El departamento del Cesar posee diversos ríos acompañados de ciénegas, especialmente hacia su límite sur con el Magdalena, y si se observa el curso del Río Magdalena en la región media del Bolívar hay gran presencia de regiones pantanosas que se extienden hacia el oeste hacia el extremo sur de Sucre y oriente de Córdoba.

La mayoría del departamento Norte de Santander se encuentra en la Cordillera Oriental con alturas entre los 200 – 1000 m.s.n.m. hacia la parte norte del departamento, la zona central posee alturas entre los 2000 – 4000 m.s.n.m. Se encuentran áreas con precipitaciones que van desde 1000 – 2000 o hasta 3 – 4 mil mm/año, esta zona de mayor precipitación se encuentran en la frontera con Venezuela con altitudes de 0 - 100 m.s.n.m. (Catatumbo, Tibu, Puerto Reyes). La región del Catatumbo presenta temperaturas entre los 24 – 28 °C.

El departamento de Arauca se caracteriza por una gran planicie (alturas de 100 m.s.n.m.) en la gran mayoría de su extensión especialmente en la región centro oriental y en a zona de frontera. Su extremo occidental hace parte del pie de monte de la cordillera oriental con alturas entre los 200 – 4000 m.s.n.m.

El departamento del Vichada presenta en la región de la frontera noroccidental, planicies de 100 m.s.n.m con formaciones de montañosas en la frontera noroccidental, que provienen de la cordillera oriental. El Vichada presenta precipitaciones < 500 mm/año a 1000 – 2000 mm/año. Las zonas de frontera presentan precipitaciones entre los 100 – 1500 mm/año con algunas áreas más secas (500 – 1000 mm/año).

Los departamentos de Arauca y del Vichada se caracterizan por tener temperaturas medias anuales > 28 °C, en la zona del pie de monte de Arauca las temperaturas se encuentran entre los 24 – 28 °C.

8.4.3 Presiones y Vientos

La región de La Guajira, Norte del Cesar (Serranía del Perijá), Norte del Magdalena, Atlántico y Bolívar, zona occidental de Córdoba, Antioquia, eje cafetero y Valle tienen isobaras medias anuales de 757 - 757.7 mm. Los departamentos del Norte de Santander, parte media del sur de Cesar, Magdalena, Atlántico, Sucre Córdoba, parte media de Bolívar, Antioquia , eje cafetero, Tolima, Huila, Cauca y Nariño de 756 – 757 mm. Chocó y Uraba 757.7 - 758.2 mm y > 758.2 mm. Los departamentos de Vichada, Casanare y algunas áreas de Boyacá, Santander, Meta, y Guainía < 755 mm, el resto del país entre 755 – 756 mm.

8.4.4 Regiones Geográficas

La ocurrencia de EEV por región geográfica divide el país en 5 regiones: **Amazonia, Orinoquía, Centro Oriente, Occidente y Costa Atlántica**, según la zonificación epidemiológica del sistema de vigilancia del INS; el mayor número de casos animales se presenta en la Costa Atlántica (principalmente en Córdoba, La Guajira, Sucre y Cesar) seguido por la región de Occidente (Antioquia) y la Orinoquía (Casanare)¹¹.

8.5 Comportamiento por Departamentos

Teniendo en cuenta la frecuencia de casos enzoóticos, epizooticos y neurológicos équidos compatibles con EEV, los departamentos se pueden agrupar de la siguiente manera para el período comprendido desde 1991 al 2003:

- **Riesgo Alto:** Antioquia, Córdoba, Sucre, Magdalena y Cesar.
- **Riesgo Medio:** Bolívar, Atlántico, Guajira, Caldas, Santander, Boyacá, Cundinamarca, Casanare, Caquetá y Nariño.
- **Riesgo Bajo:** Chocó, Valle, Risaralda, Quindío, Tolima, Huila, Putumayo, Guaviare, Vichada, Arauca y Norte de Santander.
- **Riesgo mínimo:** Los departamentos en los cuales no se registraron o reportaron casos en dicho Período fueron Cauca, Caquetá, Amazonas, Vaupes y Guainía.

Es importante observar que los departamentos Colombianos que hacen parte de la frontera con Venezuela, se encuentran localizados en diferentes categorías; el departamento de La Guajira, que fue importante en la epizoodemia de 1995, está dentro de la categoría de riesgo medio, las epizoodemias allí generadas han sido las más importantes; el departamento del Cesar es de alto riesgo con un patrón de comportamiento continuo de las encefalitis equinas en el tiempo, Norte de Santander departamento de bajo riesgo, se encuentra relativamente distante del curso del Río Magdalena, pero su zona oriental hace parte de la región del Catatumbo (zona enzoótica); el departamento de Boyacá tiene una incidencia mediana hacia su extremo occidental especialmente en el área del Magdalena Medio (área de circulación enzoótica); el departamento de Arauca al igual que el de Vichada mantiene una baja incidencia; por último el departamento de Guainía se encuentra libre de esta entidad según los reportes de las autoridades de sanidad animal de Colombia, no presentó casos de encefalitis por lo menos en el período estudiado.

Los departamentos de Antioquia y del Chocó presentan la mayoría de los casos de encefalitis hacia el extremo norte de los mismos, especialmente en la región del Uraba, zona costera del Atlántico (virus enzoótico); la presentación hacia el interior de dichos departamento es esporádica.

El departamento de Córdoba especialmente hacia la región norte, el extremo norte de Antioquia y el departamento de Sucre, parecen ser los más afectados de los que forman parte de la región Caribe seguidos por Magdalena.

En términos generales la enfermedad se distribuye por el país de manera importante por el Magdalena Medio, Urabá, hacia áreas principalmente selváticas (favoreciendo el desarrollo de cepas enzoóticas) y algunas zonas de tipo seco - desértico en la región caribe influenciadas por las corrientes de aire de los vientos Alisios desde la Guajira; la EEV se encuentra relativamente generalizada en el departamento de Antioquia, Córdoba, Magdalena, Sucre y Cesar.

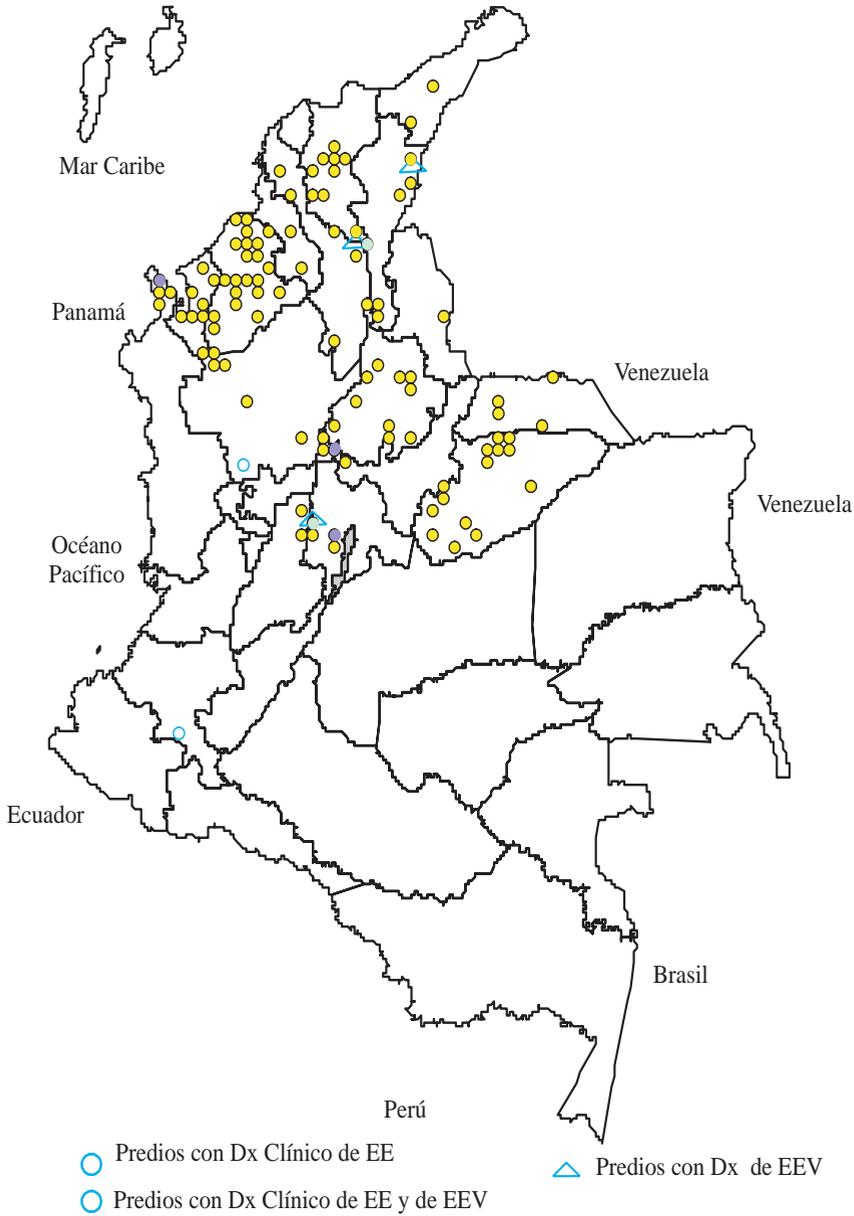
Los municipios con mayor número de focos son Maicao, Riohacha y Manaure (Guajira); Lorica, Montería, San Pelayo, Sahagún y los Córdoba (Córdoba); El Banco y Santa Marta (Magdalena); Tibú (Norte de Santander); Pore y Yopal (Casanare); Puerto Boyacá (Boyacá) y Since, San Marcos y San Pedro (Sucre); entre estos se pueden encontrar focos enzoóticos y epizoóticos dadas las diferentes características de las zonas afectadas. Otras poblaciones afectadas por EEV que se encuentran alejadas de las áreas de principal concentración de la enfermedad son Puerto Asís (Putumayo) y Tumaco (Nariño), que son zonas de presentación enzoótica¹¹.

La EEV se distribuye principalmente en la Costa Atlántica, Valle del Magdalena (Alto y Medio), región del Catatumbo y en localidades del Piedemonte Llanero, donde los casos se presentaron principalmente durante septiembre y octubre, algunos en noviembre.

En la Figura 7 se presenta la distribución de focos de Encefalitis Equina (EE) y EEV que se notifican así por carecer de confirmación por pruebas de laboratorio y EEV en Colombia, los eventos distinguidos con triángulo indican aquellos focos en los que se obtuvo confirmación por laboratorio de EEV. Se observa una mayor presentación de casos en la zona caribe y en los llanos orientales, donde los departamentos más afectados son Córdoba, Sucre, Santander, Antioquia y Casanare, departamentos que presentan características geográficas y climáticas propicias para el desarrollo de focos compatibles con EE. Del mismo modo se observa que buena parte de estos focos siguen el curso del Río Magdalena, zonas de ciénaga en Santander y Córdoba especialmente y corredores naturales alrededor de la Sierra Nevada de Santa Marta.

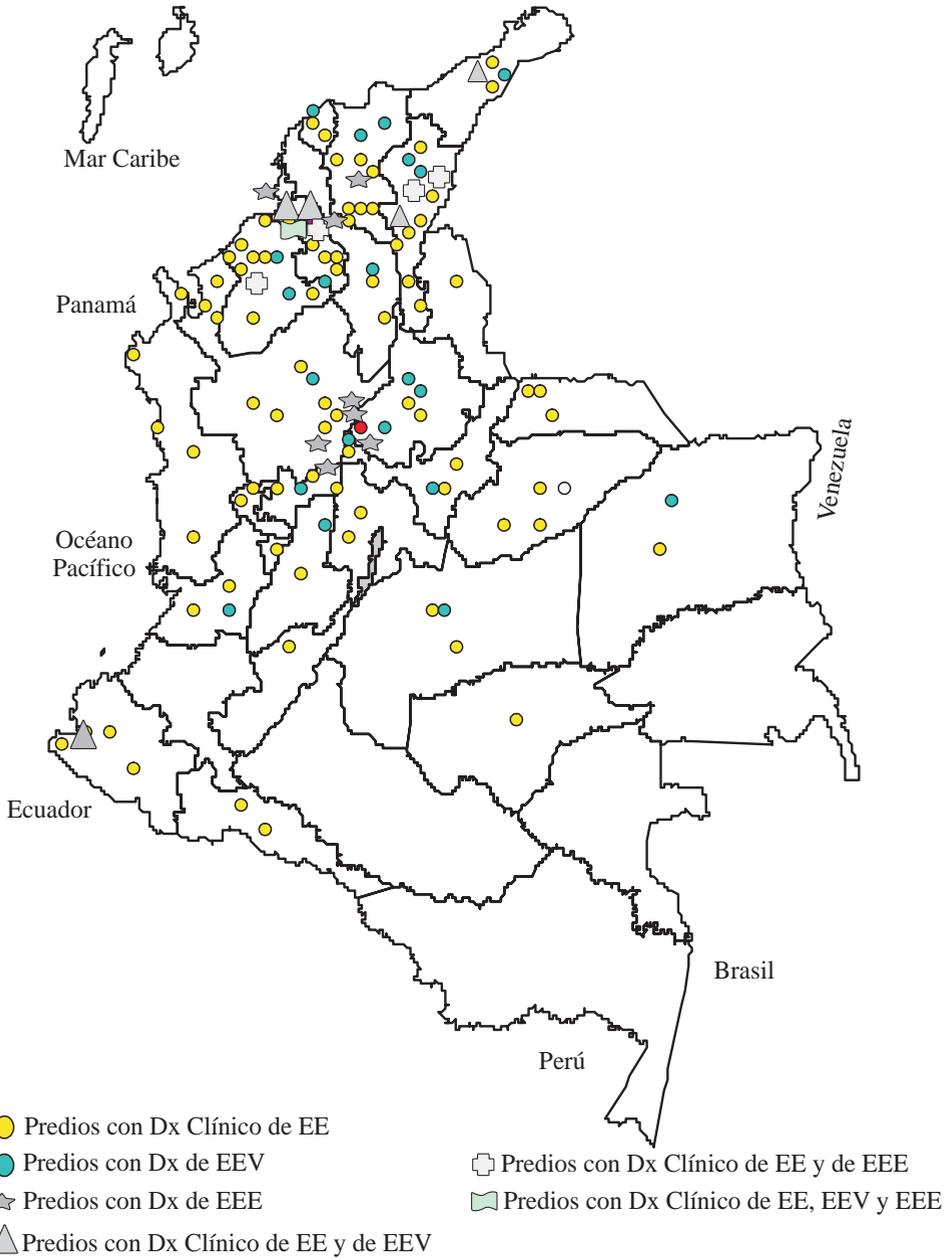
La Figura 8 presenta la distribución de focos de Encefalitis Equina (EE), EEV y EEE en Colombia durante 1991 – 2003, en la que se observa una mayor presentación de casos en la zona caribe y en la zona centro del país, donde los departamentos más afectados son Córdoba, Sucre, Magdalena, Cesar, Santander, Antioquia y Casanare, departamentos con características geo - climáticas propicias para el desarrollo de la entidad. De manera similar al mapa anterior se observa que la mayor parte de los focos siguen el curso del Río Magdalena, especialmente en el Magdalena Medio, y corredores naturales alrededor de la Sierra Nevada de Santa Marta.

Figura 7. Áreas de presentación de las Encefalitis Equinas en Colombia, 1979 - 1990



Fuente: Informes técnicos del ICA, Sistema de Información y Vigilancia Epidemiológica. Colombia Sanidad Animal 1979 – 1990.

Figura 8. Áreas de presentación de las Encefalitis Equinas en Colombia, 1991 – 2003



Fuente: Informes técnicos del ICA, Sistema de Información y Vigilancia Epidemiológica. Colombia Sanidad Animal 1991 – 2000. Información personal Grupo de Epidemiología del ICA (2004)

8.6 Control de los brotes de EEV - EEE

Para unificar los criterios de intervención se han descrito las pautas que se deben tener en cuenta para el manejo de focos y brotes de EEV en Colombia, éstas se han preparado teniendo en cuenta el conocimiento de las características propias del virus, los huéspedes susceptibles, los vectores y el ambiente, y son las siguientes¹¹:

- Notificar por escrito a los servicios de salud.
- Coordinar las actividades entre el ICA - Salud (Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud) con actividades específicas de cada entidad.
- Establecer el área de cuarentena que sirva para la declaratoria de emergencia sanitaria y la restricción de la movilización de équidos. El área de cuarentena, debe incluir todos los municipios comprendidos en un área de 50 km, a la redonda del foco. El diámetro perifocal se calcula teniendo en cuenta que el mosquito transmisor tiene un Período de vida corto (20 a 27 días) durante el cual en condiciones de vientos fuertes no alcanzaría a desplazarse más allá de esa distancia, pero debe considerarse además las características geográficas de la zona, ya que si se trata de un área que posea formaciones montañosas o barreras naturales que bloqueen el curso de diseminación de la entidad, se puede reconsiderar la extensión del área que se deba cuarentenar.
- Ubicar puestos de control en sitios claves para evitar la movilización de animales del área de cuarentena.
- Hacer rastreo epidemiológico de antecedentes de équidos con síndromes neurológicos en el municipio afectado o adyacentes en los últimos 6 meses.
- Tomar sueros de équidos febriles asintomáticos en el predio afectado o adyacente a éste, para realizar vigilancia.
- Tomar sueros de bovinos y caninos en el predio afectado o adyacentes, para evaluar la presencia de circulación viral, dichas especies actúan como centinela.
- Revisar las coberturas de vacunación del ciclo anterior en los municipios de riesgo.
- Vacunación rápida de los équidos no vacunados en el ciclo anterior, ubicados en un área de 50 km a la redonda del predio afectado, efectuando dicho proceso de afuera hacia adentro (centrípeta), iniciando por los predios más lejanos.
- Poner en alerta sanitaria a todos los municipios a riesgo y a los departamentos limítrofes, comprometiendo a las agremiaciones y la comunidad en general.
- Atender inmediatamente cualquier notificación de síndrome neurológico equino, y realizar el envío indicado de muestras al ICA.
- Informar de inmediato a los servicios de salud, sobre cualquier humano que presente síntomas de fiebre, cefalea con o sin convulsiones, para que tomen las medidas del caso.
- Control de vectores por parte del personal de salud.
- Enviar los informes de avance de la atención a los epidemiólogos y coordinadores de los programas.

Recomendaciones para la comunidad

- Notificar de inmediato a los servicios de salud, sobre cualquier caso febril, de cefalea o neurológico en humanos.
- Notificar a las autoridades sanitarias (ICA e INS) cualquier caso sospechoso de síndrome neurológico en équidos.
- Control mecánico de insectos (toldillos, protección de puertas y ventanas con mallas mosquiteras), químicos (repelentes de insectos insecticidas) y biológico, destrucción de criaderos botellas, llantas y lavado de albercas).
- No movilizar équidos.

9 Estado Actual y Perspectivas

Teniendo en cuenta las experiencias de los años anteriores (1979 – 2005) en cuanto a la EEV y la EEE y los problemas del entorno, especialmente los relacionados con los aspectos económicos, políticos y sociales, la estrategia para la prevención y el control de estas enfermedades y de otras, que pueden constituir un riesgo para el país como la Encefalitis del Nilo Occidental, es la unificación de los esfuerzos de los diferentes sectores del nivel público y del privado, mediante el trabajo interdisciplinario, la coordinación y cooperación en el ámbito nacional y en el internacional.

Son varios los aspectos que se deben reforzar, estos tienen que ver con la generación de conocimiento, mediante un programa de investigación estratégica que abarque los agentes, los vectores y reservorios, el control de la calidad de los biológicos, los programas de vacunación y los sistemas de información y vigilancia epidemiológica.

9.1 Agentes

La EEV y la EEE, al igual que las otras encefalitis presentes en el continente, se deben considerar como enfermedades de prioridad alta por parte de las autoridades de salud, dada la periodicidad de las mismas y el impacto que producen sobre la comunidad, por lo tanto los servicios de salud pública, los de salud animal, los medios de comunicación y la ciudadanía estarán alerta con respecto a la enfermedad, y a la necesidad sentida por actuar frente a las mismas. Por lo anterior, los organismos de control promoverán espacios para la discusión, e implementarán estrategias eficaces en materia de educación sanitaria, dirigidas hacia comunidad según sus características culturales y nivel educativo.

Las Encefalitis Equinas se presentan en gran parte del continente americano, demostrando la existencia de zonas adecuadas para el establecimiento de los respectivos ciclos y también su capacidad de adaptación a las diferentes características, geográficas y ecológicas; en Colombia la entidad se distribuye de manera generalizada, especialmente en la región de la Costa Atlántica y en las áreas selváticas. Se reconocen diferentes niveles de incidencia en los departamentos colombianos, según el comportamiento epidemiológico de la entidad en el país, por lo cual la cristalización

de acciones de vigilancia ágiles y oportunas, priorizando áreas, teniendo en cuenta el historial de presentación, las características climatológicas y las zonas de vida de Holdridge, señalan alternativas para la vigilancia y la intervención. Las labores de promoción y prevención y las de vigilancia en salud pública, deberán considerar los aspectos estacionales y periódicos de la enfermedad, para hacer más eficiente la lucha contra la misma.

Las grandes epizootemias de EEV en Colombia, han ocurrido con un intervalo de 15 a 20 años, principalmente en aquellos departamentos con precipitaciones estacionales importantes. La EEV se presenta durante el segundo semestre del año, entre los meses de junio a noviembre, coincidiendo con el patrón de presentación de máximas lluvias; durante los períodos ínter epizooticos la enfermedad alcanza picos con intervalos de tres a cuatro años. Con esta información básica se puede gestionar el desarrollo de planes de contingencia, especialmente en áreas consideradas a riesgo, los cuales deben ser planificados con la participación intersectorial de las autoridades sanitarias, las comunidades y los líderes locales.

Durante la semana epidemiológica 25 (año 2005) se notificó en humanos un evento de Encefalitis del Nilo Occidental correspondiente a un caso sospechoso proveniente de Norteamérica, lo que señala el riesgo potencial frente al cual el país se encuentra y las probabilidades de ingreso al territorio nacional, por lo cual los servicios de salud animal y los de salud pública, deben aunar esfuerzos y recursos, estableciendo un frente unido entre agricultura, salud, medio ambiente y educación para prevenir la entrada al país de esta grave zoonosis.

Desde el año 2000 al 2005, el virus de la EEV ha mantenido una baja actividad, los casos notificados tienden a disminuir, lo cual señala una condición de alerta, dado el carácter cíclico que la ha caracterizado, previéndose un incremento importante para los próximos años, si no se toman las acciones pertinentes.

9.2 Vectores y Reservorios

Se ha reconocido que los virus de las Encefalitis Equinas, tienen preferencia por algunos mosquitos en particular, los cuales actúan como vectores de las mismas, influyendo en la distribución geográfica del agente; por esta razón, se hace necesario reforzar la vigilancia constante de las poblaciones de mosquitos en aquellas áreas de riesgo, para determinar el desarrollo potencial de cepas enzoóticas y epizooticas, aplicando los mecanismos de vigilancia más adecuados, que permiten plantear oportunamente las acciones de control vectorial, en caso de presentación o posible desarrollo de una epidemia ocasionada por arbovirus.

Se deben determinar las especies de mosquitos propios de cada región, involucrados en los ciclos de la EEV, ampliando de esta manera la investigación sobre su distribución

geográfica, ecología y adaptación al medio, lo que permitirá reconocer e implementar medidas de vigilancia, prevención y control, que sean ecológicas y eficaces y se ajusten a las condiciones y necesidades locales. Las medidas de control químico contra vectores, son efectivas durante brotes o epidemias, pero pueden ocasionar problemas medio ambientales y ecológicos, generar resistencia por parte de los vectores; frente a esta problemática el control biológico constituye una herramienta ecológicamente sostenible de alta eficacia para la lucha anti vectorial.

Algunos animales domésticos se han señalado como amplificadores virales y huéspedes donadores para los dos ciclos de desarrollo viral, representando una amenaza para la salud pública, debido a su relación y estrecho contacto con las poblaciones humanas, por lo tanto en caso de epizootemia, se tendrán en cuenta al momento de realizar las investigaciones epidemiológicas, evaluando el potencial de transmisión hacia la población humana, recomendando las formas de protección mas adecuadas; como una estrategia de vigilancia se deben emplear en forma controlada, como posibles centinela.

A pesar del conocimiento actual sobre los medios de transmisión del virus de la EEV, la posibilidad de transmisión directa humano - humano permanece como un interrogante, en este sentido la investigación clínica y epidemiológica podría dirigir sus esfuerzos a la presentación de resultados sobre ese particular.

9.3 Factores de Riesgo

La ocurrencia de las arbovirosis, obedece al influjo de las características epidemiológicas de las regiones, representadas por las condiciones del clima, la distribución de reservorios y vectores, por lo que exhiben un patrón de presentación cíclico y estacional, tal como se señaló anteriormente. El Sistema de Clasificación de Formaciones Vegetales o Zonas de Vida de Holdridge, permite elaborar mapas cartográficos de riesgo de la EEV y la EEE, para la localización e identificación geográfica precisa de las áreas de mayor circulación viral, y de las que son favorables para el desarrollo de cepas enzoóticas y epizoóticas; facilita también la identificación y la priorización de las áreas que deban estar incluidas en programas de vacunación, y de las que permanecen libres; se recomienda como una buena herramienta de zonificación para los países que no hayan implementado este sistema de caracterización, el cual se debe actualizar y socializar, para incorporarlo en los programas de vigilancia epidemiológica de los virus de las encefalitis, lo cual sumado a las evaluaciones de prevalencia e incidencia y al desarrollo de la investigación de campo de las arbovirosis, facilite las acciones de seguimiento ágiles, oportunos y constantes, para la prevención de éstas y otras enfermedades y para detectar o predecir cambios en la dinámica de transmisión del virus, proyectar el comportamiento futuro de la enfermedad y reorientar las acciones en vigilancia y control.

Los problemas de orden social, político y económico de algunos países en América Latina y el Caribe, originados por los conflictos sociales y armados, sumado a la violencia contra las misiones médicas, causan el deterioro y la inestabilidad de los servicios de salud, lo que facilita el establecimiento de nichos poblacionales propicios, para la circulación y distribución de arbovirosis, agravando de esta manera la situación sanitaria, impidiendo la captura de información y las intervenciones de campo, favoreciendo el desarrollo de epidemias; este aspecto debe ser abocado por los departamentos administrativos de salud y la administración política regional o nacional, la comunidad y los actores armados; de no ser resueltos o atenuados pueden prolongar en el tiempo las condiciones de riesgo.

9.4 Vigilancia Clínica

La notificación de casos febriles puede constituir un indicador sensible de la actividad de la EEV, en una región considerada como de alto riesgo, por lo cual se recomienda realizar el seguimiento clínico, de aquellas personas que asistan a los servicios de salud con cuadros febriles agudos, en especial durante los períodos señalados como favorables para el desarrollo de arbovirosis. En este sentido las entidades hospitalarias seleccionadas, podrían constituir un sistema de vigilancia sobre la base de los registros clínicos.

En vista de la notificación de secuelas permanentes por daño cerebral severo y la posible asociación con abortos y malformaciones congénitas del SNC relacionados con la EEV, el seguimiento a los casos clínicos confirmados, debe ser una labor prioritaria a corto y largo plazo por parte de la administración de salud local, y no se deben quedar en la atención primaria que se brinda inicialmente a dichos casos.

9.5 Vigilancia Epidemiológica

El conocimiento del comportamiento epidemiológico del virus, constituye la base para la implementación de acciones adecuadas en vigilancia, prevención y control frente a la EEV y la EEE, siendo el establecimiento, la armonización, el mantenimiento y la actualización de los Sistemas de Información y Vigilancia Epidemiológica, el compromiso de los países afectados.

Existe la posibilidad de que los virus enzoóticos puedan actuar como progenitores de los epizoóticos, por lo cual el estudio del desarrollo de epizootemias en áreas de circulación silvestre, se facilita mediante el apoyo de la comunidad y la puesta en marcha de acciones de vigilancia eficaces, dentro de las áreas de circulación enzoótica permanente.

Los sistemas de vigilancia epidemiológica de las Encefalitis Equinas se deberán mantener y fortalecer en todos los países de las Américas, para realizar actividades

de prevención, vigilancia, atención y diagnóstico oportuno, procurando mejorar la capacidad de notificación, suministrando información precisa y veraz a los organismos nacionales e internacionales, para la formulación de programas eficaces de control.

Los estudios de reservorios y la vigilancia con animales centinelas en áreas de alto riesgo ha permitido el seguimiento constante del desarrollo de la dinámica viral en el tiempo, de hecho, se recomienda el empleo de varias especies animales como centinelas dada la variación en la diversidad de éstas de una localidad a otra.

La situación epidemiológica de la frontera entre Colombia y Venezuela, es de importancia, ya que en esta área se han generado epizootemias, algunas de gran impacto, lo que amerita un monitoreo cuidadoso y permanente frente al ingreso de las encefalitis. La existencia de pasos fronterizos sin los controles adecuados y los hábitos culturales de etnias como la Wayuu, la cual se moviliza desde áreas epidémicas en Venezuela hacia Colombia, son aspectos que requieren un manejo adecuado; el conocimiento de los patrones sociales y culturales de dicha etnia, permitirá incorporar de manera más efectiva las actividades de prevención y control coordinadas entre las dos naciones.

De igual manera se debe controlar el ingreso ilegal de especies animales susceptibles, en cooperación con los servicios de aduanas y los de policía, para dirigir los esfuerzos hacia el control de la diseminación de enfermedades, que estén bajo programas de control y de las que sean exóticas para el país.

La vigilancia de los episodios de síndrome neurológico equino, debe realizarse con precaución y alerta por parte de los servicios de salud y de sanidad animal, ya que desde el punto de vista clínico, involucran diferentes etiologías: EEV, EEE u otras Encefalitis Equinas con características zoonóticas.

Teniendo como base los programas de vigilancia, prevención y control de las Encefalitis Equinas existentes en los países de las Américas, se debe contar con un sistema uniforme de información y vigilancia epidemiológica de los factores de mayor importancia para estas patologías, el cual debe estar liderado por la OPS / OMS y contar con la participación de los servicios oficiales de salud pública y sanidad animal, de esta manera se podrán hacer comparaciones entre los datos de los diferentes países, para comprender mejor el comportamiento y la dinámica espacial y temporal de la enfermedad⁶⁵.

Los sistemas de información y vigilancia epidemiológica, deben ser uniformes para facilitar el intercambio de información entre países y estar en capacidad de proveer informes periódicos sobre la situación de las Encefalitis Equinas y las actividades de los programas de control e investigación, para contribuir a mitigar los efectos socioeconómicos adversos de la enfermedad; la información generada debe ser

suministrada a los organismos internacionales de información y vigilancia como PANAFTOSA, OIE, a los países vecinos y a otros con los que se tengan convenios sanitarios. La coordinación intersectorial es fundamental para alcanzar el propósito de la información y la vigilancia epidemiológica y minimizar los costos.

La vacunación de los équidos y la vigilancia en salud pública se hacen determinantes a la hora de evaluar la situación de los países afectados por cepas enzoóticas (ID), ya que una gran proporción del territorio nacional, se encuentra dentro de áreas propicias para el desarrollo de estas cepas, además de conocerse que puede haber variación genética de estas dando origen a las cepas epizoóticas (IC), otra cepa enzoótica como la IE debe tenerse en cuenta, pues se creía que no era patógeno para los équidos, y en México produjo alta morbi - mortalidad en dicha especie.

9.6 Inmunización

El establecimiento de ciclos de vacunación masiva de équidos es un punto esencial en el objetivo de prevenir y controlar la entidad. La alta cobertura de vacunación, debe constituir una meta en especial en aquellas regiones donde se ha detectado actividad epizoótica. Se debe garantizar la disponibilidad del biológico de alta calidad y su adecuada distribución, buscando la colaboración de los productores, las autoridades de salud y proveedores de insumos.

La vacunación es un medio eficaz para lograr la protección de la población equina, frente a la EEV y la EEE y de este modo controlar su diseminación y el impacto sobre la población humana, de tal manera que se deben reforzar los programas de vacunación y exigir el certificado de vacunación vigente como un requisito para la movilización de équidos que entren o salgan de áreas de riesgo, así como para la asistencia de los mismos a eventos tales como ferias, exposiciones, cabalgatas y competencias.

Frente al reconocimiento actual sobre la capacidad equicida de la variante IE, no se deben descuidar la patogenicidad de las cepas enzoóticas, frente a este problema se recomienda realizar estudios que permitan determinar la efectividad de la cepa vacunal TC-83 contra dicha variante.

Ante la posibilidad de reactivación de la cepa vacunal atenuada a través de pasajes naturales por roedores silvestres, se deben tener en cuenta los procedimientos recomendados para la elaboración, la distribución y el manejo de la vacuna, evitando la aplicación de manera indiscriminada tanto en áreas de riesgo, como en áreas sin antecedentes de casos de encefalitis, para esto, se deben caracterizar las áreas geográficas que requieren prioridad, para su inclusión en el programa de vacunación.. La información hacia los productores sobre el uso adecuado y estratégico de la vacuna,

estará a cargo de las autoridades de salud y de los profesionales en ejercicio. La educación continua se debe coordinar con las instituciones de educación superior.

La vacunación se debe dirigir primordialmente, hacia aquellas áreas que representen un mayor riesgo, como las áreas de historial epizootico, o las que según el sistema de clasificación en zonas de vida de Holdridge, así lo determinen, éstas deben estar identificadas y localizadas en mapas cartográficos.

Se debe evaluar con rigurosidad el plan de vacunación, para planificar y coordinar en forma intersectorial los acuerdos que permitan intensificar y mantener adecuadas coberturas vacunales, en lugares de riesgo y con historial de diagnóstico de EEV, como el caso de la Costa Atlántica, donde el de la EEV, es diez veces mayor al de otras regiones, especialmente en los departamentos de Córdoba, Cesar y Bolívar, además de la gran población equina de dicha región que concentra el 33% de los équidos del país, justificando el direccionamiento de los esfuerzos hacia dicha zona. La mayoría de los municipios de esta región se encuentran en áreas que tienen las condiciones bioecológicas para la transmisión enzoótica y epizootica del virus.

Tal como se señaló anteriormente, en varios países latinoamericanos se aplica la vacuna TC-83, la cual es eficaz, confiere importantes períodos de inmunidad, constituyendo uno de los elementos de gran efectividad para el control de las epizootias; el biológico en mención, se ha manejado en forma indiscriminada, tanto en áreas consideradas a riesgo, como en áreas sin antecedentes de ocurrencia de encefalitis; como se comentó las áreas en las que se aplique la vacuna deberán ser señaladas por la autoridad sanitaria, se debe minimizar la probabilidad de que se produzcan cambios en la virulencia de la cepa, a través de pases naturales por roedores silvestres⁶⁵.

9.7 Comunicación y Educación

Las actividades relacionadas con educación sanitaria y capacitación, deben constituir un elemento constante y estratégico que inicie por el personal de salud, los servicios veterinarios y los funcionarios de vigilancia epidemiológica, quienes por diversas razones no siempre tienen un conocimiento bien estructurado sobre la problemática que deben afrontar, debido a situaciones relacionadas con problemas presupuestales, adelgazamiento del estado o reemplazos generacionales. El personal capacitado deberá actuar como multiplicador, hacia las instituciones y hacia la comunidad. La coordinación con las instituciones de educación garantizará el diseño y la eficacia de los programas de capacitación.

El proceso de difusión, información y educación en salud pública en muchos de los países, es todavía débil, con una tendencia clara al mejoramiento, donde se reconocen esfuerzos valiosos para realizar actividades de comunicación de la información fuera de períodos de brote o epidemia. Sin embargo se debe reorientar la visión y la actitud

asistencial por una actitud preventiva, por parte de los servicios de salud locales y nacionales, empleando estrategias de investigación, educación y comunicación en las arbovirosis, teniendo como meta su prevención y control, haciendo partícipes a las comunidades.

Las comunidades y las organizaciones sociales, han adquirido un papel relevante en el desarrollo, fomento, aseguramiento y preservación de su propia salud, mediante nuevos enfoques políticos y económicos que propenden hacia la descentralización de la gestión política y administrativa, y al fortalecimiento de la participación local en el desarrollo social y productivo. Por lo tanto se deben apoyar los procesos de formación, ya que se espera que, en el corto y el mediano plazo, la comunidad misma sea quien notifique los casos de encefalitis y se convierta también en actor importante de la observación y notificación de otros problemas de sanidad animal.

Las comunidades que habitan las áreas de alto riesgo de presentación de las encefalitis, deben tener conocimiento sobre las medidas de prevención, control, vacunación y protección de las personas en las viviendas y en el campo. Estas actividades se deben manejar, mediante esquemas y planes de educación ciudadana, sustentados en programas de promoción y prevención de la salud, empleando medios de comunicación perfectamente coordinados, que aseguren la difusión de la información básica a la comunidad urbana y rural y comuniquen la evidencia del riesgo para la población que ingrese a territorios afectados. Se deben realizar evaluaciones previas y posteriores a los programas de comunicación y educación ciudadana para conocer el impacto y eficiencia real de los mismos.

Las estrategias de comunicación masiva e individualizada sobre la enfermedad y las formas de protección personal, deben emplear medios que permitan brindar la información pertinente a la comunidad, aprovechando los canales y los espacios institucionales, brindando de esta manera una información veraz y continua, sobre los problemas de salud más importantes de la comunidad.

Es de gran importancia el reconocimiento de la prioridad, que para la salud pública representan las encefalitis equinas, al igual que la necesidad de comunicar a la población sobre el riesgo que implican los vectores más reconocidos, y su capacidad para transmitir estas zoonosis en nuestro país y en la región, dado que actúan como puente, entre el ciclo selvático y el urbano para otras arbovirosis.

El sector educativo, encargado de la formación de profesionales en salud humana y salud animal, debe reorientar parte de su misión y visión ya que por lo general manejan de manera exhaustiva el estudio de entidades muy específicas, dejando de lado enfermedades que representan un verdadero problema en salud pública. En ese sentido el estímulo a la investigación en enfermedades tropicales y epidemiología, y el énfasis en promoción y prevención de patologías locales constituye una necesidad sentida.

La academia de igual manera, puede participar con sus estudiantes y docentes en las actividades de atención a las comunidades, control de focos, programas de prevención y control y actividades de vigilancia en salud pública, convirtiendo estos eventos en campos de educación y formación.

La función de la universidad es esencial e irremplazable, dada su influencia en el diseño y reestructuración de los programas profesionales y en la percepción del papel de las nuevas generaciones de profesionales de todas las áreas, desde la óptica de la seguridad alimentaria, la protección del ambiente, la prevención y el control de las zoonosis y la protección de la industria ganadera. Las necesidades comunes de investigación dentro del amplio campo de la Salud Pública señalan la necesidad de ofrecer programas de postgrado ínter facultades y los de capacitación no formal, los cuales llegarán a los profesionales en ejercicio, personal, auxiliar y también a la comunidad. El papel de la Universidad no se reduce a la docencia e investigación, sino también al acompañamiento en la formulación y ejecución de políticas, lo cual implica una acción intersectorial de salud y agricultura, ya mencionada.

Para el futuro, la política curricular de la universidad debe asignar espacios en su programación, para el estudio de la epidemiología de las zoonosis que afectan la región, estas iniciativas tendrán que permear el rígido tejido de los programas curriculares, la territorialidad de los departamentos y el cotidiano de las facultades relacionadas con la salud animal o la salud pública en particular; por lo tanto, se requiere reforzar tales emprendimientos con estrategias ínter facultades que permitan emplear lineamientos de política dentro de la formación, investigación y proyección social.

Los planes de capacitación técnica (Programas de Sanidad Animal) y educación ciudadana (Promoción de la Salud) son prioritarios y se deben reorientar y adaptar al entorno social y cultural, haciéndolos pertinentes para cada tipo de público, teniendo en cuenta los principios básicos en comunicación.

9.8 Cooperación Intersectorial

La OPS / OMS ha reconocido desde hace mucho tiempo (RICAZ IV, 1971) la importancia de la EEV en las Américas, lo que le ha permitido mantener un compromiso serio de vanguardia, que propende por la prevención de esta entidad en el continente a través de la concientización y sensibilización de los países miembros. Por esta razón se debe aprovechar la capacidad de colaboración técnica de los organismos internacionales en la formulación de actividades y espacios para la cooperación entre países, a fin de generar una conciencia, sensibilidad y compromiso de proteger a su nación frente a amenazas de común interés.

Con un sustento económico y político fuerte, además de una infraestructura amplia y pertinente, en los países de América latina, se debe desarrollar y estimular el trabajo intersectorial, interinstitucional, interdisciplinario e intercultural, para construir un escenario propicio para la Vigilancia Epidemiológica, el fortalecimiento de los servicios de sanidad animal y humana y el control de las arbovirosis y reducir de esta manera el impacto socio-económico y sus implicaciones en la salud pública.

El trabajo coordinado con la comunidad y los productores (criadores), en los programas de prevención, control y erradicación de enfermedades animales, es la principal alianza que pueden establecer los servicios de salud pública para tener un papel trascendental en el desarrollo de su población y de los servicios de salud locales, se debe cooperar activamente en la elaboración de planteamientos y medidas que permitan preservar la salud de la comunidad, sustentado en acciones de educación sanitaria sencillas pero eficaces. Los programas de salud animal se deben convertir en vigilantes e informantes activos de cualquier problema sanitario, en coordinación con el apoyo técnico de institutos de zoonosis, departamentos de fauna silvestre, entidades de salud y administraciones políticas locales y nacionales.

Dada la importancia socio-económica y el carácter zoonótico de las Encefalitis Equinas, se requiere una coordinación intersectorial estrecha entre las autoridades de salud, agricultura y medio ambiente en la caracterización de las áreas de riesgo y en el estudio de vectores y reservorios, para que con el intercambio de información entre dichos sectores, apoyen las labores de prevención y control, favoreciendo la acción conjunta y la toma de decisiones rápidas y acertadas.

En Colombia y otros países, el ajuste macroeconómico y las reformas estructurales de las instituciones, con frecuencia se acompañan de inestabilidad laboral, generando una reducción del personal calificado, con las consecuencias que ésta situación ocasiona sobre los programas de vigilancia y control.

Con la implementación de los procesos de descentralización de los papeles del estado, hacia las administraciones locales, estas últimas han adquirido el manejo de sus programas de salud a través de sus recursos propios y los asignados, por esta razón las actividades en salud pública deben hacer parte del Plan de Atención Básica (PAB) municipal y de los programas de salud nacionales y regionales.

Las actividades de investigación deben ser interdisciplinarias e intersectoriales, involucrando al sector público, al privado y a la academia, para generar un conocimiento actualizado y una visión más amplia y completa del desarrollo de la entidad, que permita evaluar los daños causados, la efectividad de las acciones de control y el cambio de conciencia de la sociedad civil y del personal de los servicios de salud, de tal manera que el diálogo entre los investigadores y quienes se encargan

de diseñar e implementar las políticas nacionales de salud, se debe propiciar, pues algunas de las investigaciones realizadas, no obstante su importancia para la formulación de políticas sanitarias, no tienen la debida divulgación en el ámbito local o nacional.

Las actividades cooperativas de vigilancia e investigación entre países que afrontan la lucha contra enfermedades comunes, deben convertirse en una valiosa herramienta para fortalecer las relaciones políticas y sociales de los involucrados, ayudando a capitalizar de manera adecuada los recursos disponibles bajo la orientación de las organizaciones internacionales. Por lo tanto se debe brindar apoyo y viabilidad a las propuestas de Cooperación Técnica entre Países y ponerla en marcha a pesar de los problemas técnicos y políticos que se han presentado y se puedan encontrar.

En algunos países y bajo algunas circunstancias puede ser necesaria la colaboración de la Cruz Roja Internacional para permitir el ingreso del personal encargado de realizar actividades de vigilancia y control, en aquellas áreas de riesgo en las cuales se presentan conflictos sociales o armados, siendo herramienta importante para el cumplimiento de las metas y objetivos planteados, basándose en la exigencia de respeto hacia la misión médica.

Las actividades en prevención de la EEV y EEE deben partir de la comunidad, las secretarías de salud municipal y departamental, alcaldías municipales, entidades promotoras de salud, Ministerio de Agricultura e ICA, Ministerio de la Protección Social e INS, Ministerio del Ambiente y las Corporaciones Autónomas Regionales - CAR en Colombia y sus homólogos en otros países llegando hasta los organismos internacionales como la OPS / OMS, convirtiéndose en las organizaciones y entidades encargadas de liderar las acciones de prevención y control, educación, capacitación de técnicos, profesionales y comunidades, en función de sus objetivos, misión y visión, y en garantes de la salud pública y la salud pública veterinaria.

Las actividades en Salud Pública Veterinaria de la OPS / OMS en Colombia hacen parte de un claro objetivo y de planes de acción concretos encaminados al desarrollo de los sistemas y servicios de salud, prevención y control de enfermedades, cooperación técnica entre países, entre otros; que buscan en definitiva el alcance de la calidad de vida de las poblaciones más vulnerables.

9.9 Globalización

La globalización y apertura de mercados ha conferido a los servicios veterinarios la responsabilidad de aplicar medidas sanitarias que garanticen la reducción de riesgos, la producción sostenible y el fortalecimiento de la Salud Pública, a través del cumplimiento de requisitos zoonosanitarios, los Acuerdos sobre Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (AMFS) y de Obstáculos Técnicos al Comercio (AOTC) de la Organización Mundial del Comercio - OMC.

Los problemas que ha generado el comercio internacional son variados, entre estos se puede nombrar la rápida diseminación de enfermedades entre países, e incluso entre continentes, a través de la modernización de los medios de transportes actuales, que permiten la introducción de nuevos agentes patógenos, en este contexto el riesgo de introducción de muchas enfermedades, es una realidad, la fiebre aftosa, la tuberculosis, la leucosis, las arbovirosis no constituyen la excepción; en especial si se tiene en cuenta la actividad del virus de la Encefalitis del Nilo Occidental en la región norte del continente americano en 1999, con una rápida diseminación hacia Centro América y probablemente a Sur América, mediante las bandadas de aves migratorias que vienen desde Canadá. La situación de alerta en Colombia, por el riesgo que implica para la salud animal y la salud pública, se debe reconocer, en vista de los hallazgos serológicos en équidos, y el reporte de un evento sospechoso en humanos por parte del INS en el 2005, ameritan sin duda alguna, un refuerzo de las acciones de vigilancia epidemiológica en red para la región, de la cooperación intersectorial y la integración de programas de prevención y control, reconociendo los modelos de migración de aves hacia el sur (sudeste de los Estados Unidos, México, Centroamérica, las Islas del Caribe y América del Sur), para de este modo realizar una detección de la actividad epizootica temprana, con intervenciones de campo oportunas.

Los sistemas de información de los países se han limitado a la notificación de casos de enfermedad encefalítica ubicándolos en tiempo y espacio pero sin contar (en muchos casos) con la confirmación diagnóstica y sin realizar la investigación del foco⁶⁵. Por lo tanto grandes esfuerzos se deben dirigir al fortalecimiento de la red de laboratorios, a la cooperación internacional y a la formación de recurso humano mediante la cooperación entre los países afectados.

Tal como se señaló en apartes anteriores, las comunidades no se encuentran suficientemente concientizadas, sobre la importancia que tiene la notificación oportuna de casos équidos, para evitar la diseminación de la entidad y mitigar su impacto en salud pública, al ser una zoonosis importante. Tal vez los períodos íter epidémicos prolongados, estén relacionados con la situación comunitaria, la promoción de la salud y la cooperación intersectorial que podrían jugar un importante papel en lo que tiene que ver con la información para la acción⁶⁵.

Las diferentes señales de alarma, demuestran la necesidad de fortalecer la vigilancia epidemiológica en el ámbito global, para las Encefalitis Equinas, tanto en humanos como en animales y la necesidad de vacunar oportuna y periódicamente a los équidos contra esta entidad, lo cual no solo evita pérdidas económicas considerables sino que también previenen la enfermedad en los humanos. La baja cobertura de inmunización de équidos, la vigilancia epidemiológica pasiva, la pobre coordinación intersectorial de los servicios de salud humana y animal, la reestructuración de los servicios oficiales

de vigilancia y control, el conocimiento insuficiente de la ecología de la EEV y la EEE y las condiciones climatológicas que generan riesgo, han sido punto importante en la aparición de grandes epizootias en las Américas.

El mejoramiento de los sistemas de vigilancia y de los laboratorios de diagnóstico debe estar a la vanguardia del desarrollo tecnológico, para permitir un seguimiento de la evolución, distribución y comportamiento de la entidad en los focos. Aunque existen pruebas diagnósticas que permiten la identificación y diferenciación de los virus causantes de las encefalitis, la mayoría de los países de América Latina, carecen del servicio de diagnóstico y solo se valen de signos encefálicos compatibles y en ocasiones de pruebas histopatológicas para sospechar de su presencia⁶⁵.

En general dentro de la población y en algunos de los funcionarios de los servicios de salud humana y sanidad animal se encuentra dudas sobre el tipo y manejo de muestras para diagnóstico⁶⁵, por lo tanto los servicios oficiales de diagnóstico deben brindar capacitación adecuada y constante al personal de campo a fin de lograr un accionar eficiente en el sistema de vigilancia epidemiológica y de diagnóstico, de ese modo la comunicación adecuada entre los laboratorios de salud humana y animal, coordinados eficientemente a través de los Ministerios de la Salud, es una actividad necesaria y que debe propiciarse.

Las prácticas de producción agropecuarias no sostenibles, han generado el deterioro ecológico de muchas tierras en razón de las prácticas de colonización de áreas forestales (con el fin de ampliar la frontera agrícola), lo cual puede implicar riesgo para la salud de la población humana al ingresar en áreas donde puede encontrarse el ciclo enzoótico de virus de la EEV.

Los conflictos sociales, los problemas de orden público y la violencia, han generado un desequilibrio en las comunidades al propiciar desplazamientos masivos y concentraciones desde o hacia áreas con alto riesgo de propagación de la enfermedad, dificultando la realización o la continuidad de los programas de vacunación equina y las actividades de captura de información para la vigilancia en salud pública.

Los conocimientos adquiridos en el entendimiento del comportamiento viral (por lo general después de las epizootias) ha permitido establecer y reorientar las medidas y los programas de prevención y control, haciéndolos cada vez más adecuados, precisos y amplios, obligando a muchas naciones a considerar a este grupo de enfermedades, como unas entidades prioritarias que requieren vigilancia continua y obligatoria.

Se debe recomendar el uso de bases científicas y acciones eficaces para el desarrollo de programas de vigilancia epidemiológica con el fin de prevenir epidemias de EEV y reducir el impacto socio-económico causado por la enfermedad⁶⁵

Los reportes recientes de EEV, muestran un control efectivo de la entidad, a través de programas serios, que buscan fomentar la prevención y el control de la misma, en un futuro podrían apuntar a la reducción o eliminación de focos compatibles con Encefalitis Equina, con el fin de garantizar un mejor estado de la sanidad animal en el país y preservar y mejorar la salud humana, metas de los servicios de protección pecuaria y de la Salud Pública Veterinaria, ésta es una tarea difícil, pues demanda por un lado voluntad política, cooperación intersectorial y por otro, un compromiso similar por parte de los países vecinos que también luchan contra la enfermedad, debe ser un trabajo conjunto con los servicios de sanidad homólogos de las naciones hermanas.

La situación epidemiológica actual y el conocimiento científico generado en la investigación epidemiológica, la prevención y el diagnóstico, permiten vislumbrar una perspectiva optimista y sostenible para el control de las Encefalitis Equinas, si se utilizan en forma eficiente los recursos intersectoriales existentes, y se planifica la capacitación del recurso humano disponible.

Referencias

1. Álvarez, E. Apertura. Simposio Internacional “Salud Pública Veterinaria, Protección Sanitaria y Desarrollo Agropecuario”. Bogotá, Colombia. 2002.
2. Abisambra, A. Apertura. Simposio Internacional “Salud Pública Veterinaria, Protección Sanitaria y Desarrollo Agropecuario”. Bogotá, Colombia. 2002.
3. Corber, S. El Enfoque de la OPS para la Atención de las Enfermedades Emergentes y Reemergentes. Simposio Internacional “Salud Pública Veterinaria, Protección Sanitaria y Desarrollo Agropecuario”. Bogotá, Colombia. 2002.
4. Roses, M. La Salud y la Agricultura en el Desarrollo Humano. Simposio Internacional “Salud Pública Veterinaria, Protección Sanitaria y Desarrollo Agropecuario”. Bogotá, Colombia. 2002.
5. Paredes, F. La Participación Social en Salud Animal: El Caso del Ecuador. Simposio Internacional “Salud Pública Veterinaria, Protección Sanitaria y Desarrollo Agropecuario”. Bogotá, Colombia. 2002.
6. Cárdenas, J. Las Encefalitis Equinas causadas por virus transmitidos por artrópodos, esfuerzos para su prevención y control. Simposio Internacional “Salud Pública Veterinaria, Protección Sanitaria y Desarrollo Agropecuario”. Bogotá, Colombia. 2002.
7. Brito, E. Encefalitis Equina - Relatoría. Simposio Internacional “Salud Pública Veterinaria, Protección Sanitaria y Desarrollo Agropecuario”. Bogotá, Colombia. 2002.
8. Brito, E. Situación de la Encefalitis Equina Venezolana en Colombia. Simposio Internacional “Salud Pública Veterinaria, Protección Sanitaria y Desarrollo Agropecuario”. Bogotá, Colombia. 2002.
9. Dora, F. Encefalitis Equina en Venezuela. Simposio Internacional “Salud Pública Veterinaria, Protección Sanitaria y Desarrollo Agropecuario”. Bogotá, Colombia. 2002.
10. López, E. Encefalitis Equinas en Centro América. Simposio Internacional “Salud Pública Veterinaria, Protección Sanitaria y Desarrollo Agropecuario”. Bogotá, Colombia. 2002.
11. Mejía, F. Epidemiología de la Encefalitis Equina Venezolana en Colombia. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D.C. 2002.
12. SANINET. Encefalomyelitis Equina Venezolana. www.iica.saninet.net
13. SIVIGILA. Sistema de Vigilancia en Salud Pública. Boletín Epidemiológico Semanal Encefalitis Equina Venezolana en Santander. *Semana epidemiológica No. 23. Junio 3 al 9 de 2001.*
14. SIVIGILA. Sistema de Vigilancia en Salud Pública. Boletín Epidemiológico Semanal Enfermedades De Transmisión Vectorial, Principales Eventos Ocurridos Durante el Primer Semestre del 2001. *Semana epidemiológica No. 26. Junio 24 al 30 de 2001.*
15. SIVIGILA. Sistema de Vigilancia en Salud Pública. Boletín Epidemiológico Semanal Encefalitis Equina Venezolana en el Primer Semestre del 2001. *Semana epidemiológica No. 32. Agosto 5 a 11 de 2001.*
16. SIVIGILA. Sistema de Vigilancia en Salud Pública. Boletín Epidemiológico Semanal Encefalitis Equina Venezolana en Colombia (EEV). *Semana epidemiológica No. 21 Mayo 19 a 25 de 2002.*
17. OPS / OMS. Brote de Encefalitis Equina Venezolana 1995. *Epidemiological Bulletin. Vol. 16, No. 4. Diciembre 1995.*
18. OPS/OMS. División Técnica de la Organización Panamericana de la Salud. Encefalitis Equina Venezolana Informe de la Organización Panamericana de la Salud..
19. OPS/OMS. Encefalitis Equinas en Casos de Desastres. División Técnica de la Organización Panamericana de la Salud.

20. Pelegrino, J; Suárez, M; Guzmán, M; Vázquez, S; Benítez, N. Vigilancia de las Encefalitis de San Luís, Equina del Este y Equina del Oeste en la Provincia Ciego de Ávila. *Rev Cubana Med Trop* 1996; 48 (2).
21. Hidalgo, M; Aranguren, F; Medina, G; Pérez, N; de Siger, J. Detección Temprana de Antígeno de Encefalitis Equina Venezolana en Muestras de Cerebro. www.ceniap.gov.ve/bdigital/congresos/jornadas/web/mhidalgo.htm
22. Medina, G; Salas, R; y col. Virus de Encefalitis Equina Venezolana en el Municipio Catatumbo del Estado Zulia 1995-1996. I. Distribución y Comportamiento. *Veterinaria Tropical* 25 (1):41-61. 2000. Maracay Venezuela.
23. Instituto Pasteur. Vigilancia Entomológica de Vectores de Zoonosis..
www.pasteur.secyt.gov.ar/s_entomologia2.html
24. Daza, E; Frías, V y col. Encefalitis Equina Venezolana (EEV) en La Guajira, Colombia, Septiembre 1995. Informe Quincenal de Casos y Brotes de Enfermedades (IQCB). Septiembre 30, 1995. N° 3, Vol 1. Pp: 9-15.
25. Daza, E; Alcalá, A; y col. Actualización Sobre la Epizoodemia de Encefalitis Equina Venezolana (EEV). Informe Quincenal de Casos y Brotes de Enfermedades (IQCB). Octubre 15, 1995. N° 4, Vol 1. Pp: 17-19.
26. Alcalá, A; López, I; y col. Vigilancia de Salud Pública de la Encefalitis Equina Venezolana (EEV) en La Guajira, Septiembre - Octubre 1995. Informe Quincenal de Casos y Brotes de Enfermedades (IQCB). Octubre 15, 1995. N° 4, Vol 1. Pp: 19-21.
27. Roselli, D; Restrepo, G; y col. Resultados de la Evaluación Neurológica de Casos de EEV. La Guajira 1995. Informe Quincenal de Casos y Brotes de Enfermedades (IQCB). Octubre 15, 1995. N° 4, Vol 1. Pp: 21-22.
28. Díaz, L; Rivas, F; y col. Incidencia Acumulada de Encefalitis Equina Venezolana en Áreas Urbanas de La Guajira, 1995. Informe Quincenal de Casos y Brotes de Enfermedades (IQCB). Octubre 15, 1995. N° 4, Vol 1. Pp: 22-25.
29. Boshell, J; Camacho, T. Resultados de investigación Viroológica de EEV en La Guajira 1995. Informe Quincenal de Casos y Brotes de Enfermedades (IQCB). Octubre 15, 1995. N° 4, Vol 1. Pp: 25.
30. Olano, V; Villareal, L; Martínez, E. Evaluación Entomológica en Manaure, al 9 de Octubre de 1995. Informe Quincenal de Casos y Brotes de Enfermedades (IQCB). Octubre 15, 1995. N° 4, Vol 1. Pp: 25-28.
31. Daza, E; De la Hoz, O; y col. Actualización de la Epizoodemia por Encefalitis Equina Venezolana en Colombia, Octubre 21, 1995. Informe Quincenal de Casos y Brotes de Enfermedades (IQCB). Octubre 30, 1995. N° 5, Vol 1. Pp: 29-32.
32. Informe Quincenal de Casos y Brotes de Enfermedades (IQCB). Tasa de Ataque Final por Encefalitis Equina Venezolana en Colombia, 1969. Marzo 15, 1996. N° 5, Vol 2. Pp: 33-36.
33. Daza, E; Pertuz, A; y col. Tasa de Ataque Final por Encefalitis Equina Venezolana en La Guajira, 1995. Informe Quincenal de Casos y Brotes de Enfermedades (IQCB). Marzo 15, 1996. N° 5, Vol 2. Pp: 36-38.
34. Epidemiología de las Encefalitis en Humanos. Porras, A. Instituto Nacional de Salud (INS). Comunicación personal.
35. García, I; Velandia, M; y col. Estudio de Campo de un Caso de EEV en el Municipio de Barrancabermeja, Santander, Junio de 2001. Informe Quincenal de Casos y Brotes de Enfermedades (IQCB). Julio 15, 2001. N° 13, Vol 6. pp: 193-197.
36. Informe Quincenal de Casos y Brotes de Enfermedades (IQCB). *Aedes albopictus* (skuse) (Diptera, Culicidae) en Buenaventura, Colombia. Agosto 15, 2001. N° 15, Vol 6. pp: 221-223.
37. Embriotoxicidad y Fetotoxicidad de EEV en la Epizoodemia de La Guajira, 1995. Informe Quincenal de Casos y Brotes de Enfermedades (IQCB). Julio 15, 1997. N° 13, Vol 2. pp: 182-184.

-
38. Informe Quincenal de Casos y Brotes de Enfermedades (IQCB). Editorial. Noviembre 30, 1996. N° 2, Vol 1. pp: 13.
 39. Ministerio de Salud. Escenario Epidemiológico Actual del Dengue en Colombia. Informe Quincenal de Casos y Brotes de Enfermedades (IQCB). Noviembre 30, 1996. N° 2, Vol 1. pp: 14-17.
 40. Olano, V; González; C. Vigilancia Entomológica para *Aedes albopictus*. Informe Quincenal de Casos y Brotes de Enfermedades (IQCB). 1997. Vol 2. pp: 93-94.
 41. Informe Quincenal de Casos y Brotes de Enfermedades (IQCB). Distribución de *Aedes aegypti* en Colombia. Abril 15, 1998. N° 7, Vol 3. pp: 94-96.
 42. Olano, V; Brochero, H; y col. Evaluación Entomológica Sobre la Presencia de *Aedes albopictus* en Leticia, Amazonas. Informe Quincenal de Casos y Brotes de Enfermedades (IQCB). Junio 30, 1998. N° 12, Vol 3. pp: 165-168.
 43. Ministerio de Salud de Colombia. Manual de Enfermedades Zoonóticas. Santa fe de Bogotá D.C; Colombia. 1999. Pp: 7 - 18.
 44. Acha, P; Szyfres, B. Zoonosis y Enfermedades Transmisibles Comunes al Hombre y a los Animales. 2° edición. OPS / OMS, Washington, D.C. 1986. Pp: 313-333.
 45. Sistema de Información y Vigilancia Epidemiológica de la Encefalitis Equina Venezolana en la Región de las Américas. *Rev Panam Salud Pública / Pan Am J Public Health* 6 (2), 1999. Pp: 128-138
 46. WHO Expert Committee. Bacterial and Viral Zoonosis. World Health Organization. Technical Report Series 682. Geneva. 1982.
 47. Cediel, J.; Urbina M.; et al. Informe epidemiológico de las enfermedades objeto de programas oficiales de control. ICA. 1987.
 48. XIII Reunion Sanitaria Fronteriza Colombo-Venezolana. Bucaramanga, Noviembre 28-30 de 1983.
 49. Rebollo, S. Enfermedades Transmitidas por Vectores. Boletín Epidemiológico Distrital (BED), Vol. 2 Ejemplar 13, Semana 41-44. 1997.
 50. Sistema de Información y Vigilancia Epidemiológica. Colombia Sanidad Animal 1996, 1997, 1998, 1999, 2000. ICA. Santa fe de Bogotá.
 51. Mojica, A; Olano, V; Díaz A. Evaluación de dos controladores biológicos (*Bacillus thuringiensis israelensis* y *Bacillus sphaericus*) sobre larvas de *Aedes aegypti* en Girardot, Cundinamarca. *Biomédica*, vol 19, Suplemento 1, 1999. pp: 115.
 52. Boshell, J; Ahumada, M; et al. Identificación y comportamiento de mosquitos en un foco de enzoótico de encefalitis equina venezolana en el bosque San Miguel, Cimitarra, Santander, Colombia. *Biomédica*, vol 19, Suplemento 1, 1999. pp: 115-116.
 53. Ferro, C; Boshell, J; et al. Determinación de la fauna de mosquitos en un foco enzoótico de encefalitis equina venezolana (EEV) en el Magdalena Medio, Santander, Colombia. *Biomédica*, Vol 17, Suplemento 1, 1997. Pp: 87.
 54. Rivas, F. Encefalitis Equina Venezolana en La Guajira, 1995: Lecciones de la Epidemia. *Biomédica*, Vol 17, Suplemento 2, 1997. Pp: 87 - 88.
 55. Weaver, S; Salas, R; Boshell, J; Cárdenas, J; y col. Nueva Emergencia de la Encefalitis Equina Venezolana Epidémica en Suramérica. *Biomédica*, Vol 16, Suplemento 1, 1996. Pp: 78.
 56. Olano, V. Hallazgo de *Aedes taeniorhynchus* (Wiedemann, 1821) en un Lugar del Municipio de Ambalema, Departamento del Tolima (Colombia) (Diptera: Culicidae). *Biomédica*, Vol 5 , N° 1 y 2, 1985. Pp: 26 - 28.
 57. Morales, A.; Romero, M.; Olano V. Transmisión Experimental del Virus de la Encefalitis Equina Venezolana, Subgrupo ID, por *Psorophora confinnis* a Ratones. *Biomédica*, Vol 3, N° 1 y 2, 1983. Pp: 10 - 14.

58. Ferro, C.; Olano, V. Vectores y Reservorios de Encefalitis Equinas en Colombia. Laboratorio de Entomología, INS. 2003.
59. Brito, E.; Reyes, L.; Olano, V.; et al. Encefalitis Equina Venezolana: Zoonosis de Importancia en Salud Pública. Revista del ICA. 2003. Pp: 31 - 37.
60. Rodríguez, G.; Boshell, J. Encefalitis Equina Venezolana. Biomédica, Vol 15, N° 3, 1995. Pp: 172 – 182.
61. Rivas, F; De la Hoz, O.; Boshell, J.; Olano, V; Roselli, D; et al. Epidemic Venezuelan Equine Encephalitis in La Guajira, Colombia, 1995. The Journal of Infectious Diseases, 175: 828-32, 1997.
62. Ferro, C.; Boshell, J.; Weaver, S.; et al. Natural Enzootic Vectors of Venezuelan Equine Encephalitis Virus, Magdalena Valley, Colombia. Emerging Infectious Diseases, Vol 9, N° 1, Enero 2003.
63. Barrera, R.; Ferro, C.; Weaver, S.; et al. Contrasting Sylvatic Foci of Venezuelan Equine Encephalitis Virus in Northern South America. *Am J Trop Med Hyg* Vol 63 (3), 2002. pp 324 – 334.
64. Reinert, J. New Classification for the Composite Genus *Aedes* (Diptera: Culicidae: Aedini), Elevation of Subgenus *Ochlerotatus* to Generic Rank, Reclassification of the Other Subgenera, and Notes on Certain Subgenera and Species. Journal of the American Mosquito Control Association, 16 (3), 2000, pp: 175 – 188.
65. Ruiz, A.; Zúñiga, I.; Álvarez, E. Bases Para la Instrumentación de un Sistema de Información y Vigilancia Epidemiológica de la Encefalitis Equina Venezolana en la Región de las Américas. Organización Panamericana de la Salud. OPS/HCP/HCV/96.24
66. OPS / OMS Venezuela. www.ops-oms.org.ve
67. Instituto Colombiano Agropecuario – Instituto Nacional de Salud. Sistema de Información y Vigilancia Epidemiológica de las Encefalitis Equinas en Colombia (Encefalitis Equina Venezolana, Encefalitis Equina Del Este, Encefalitis Equina Del Oeste Y Encefalitis Del Nilo Occidental). Bogotá, Junio de 2003.
68. González, H. Comunicación personal Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Medicina Veterinaria. Comunicación personal.
69. Bertone, J. Togaviral Encephalitis. Equine Internal Medicine. W.B. Saunders Company. 1998. Pp: 501 – 505.
70. Brito E; Arias A. Comunicación personal Instituto Colombiano Agropecuario – ICA; 2004.
71. Navarro, R. Actividad del Virus de la Encefalitis Equina Venezolana en Diferentes Zonas Ecológicas del Sureste de México. Memorias Científicas: Situación Actual de las Arbovirosis Equinas en América y su Impacto en la Salud Pública. 2 Seminario / Taller Internacional Arbovirosis Equinas. 18 – 20 de Noviembre de 2004. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. México.
72. Zerda, E. Comunicación Personal Profesor Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia; 2004.
73. Ruiz, A. Situación de las Encefalitis Equinas en las Américas. Encefalitis Equinas por Arbovirus. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, SAGAR. México, D.F. 1999.
74. Bastidas, P; Barazarte L. Servicio Autónomo de Sanidad Agropecuaria. Rector de las Políticas de Sanidad Agropecuaria en Venezuela, 2005.
75. Vera, N. Encefalitis Equina Venezolana. Vigilancia actual en Salud Pública. Instituto Nacional de Salud. 2005.