

Revista de Ciencias Sociales

Vulnerabilidad en población humana y equina a los arbovirus silvestres en sectores rurales agropecuarios ecuatorianos*

Coello Peralta, Roberto**
Salazar, María de Lourdes***
Cushicóndor Collaguazo, Diego****
Ortega, Estefanía*****

Resumen

Los arbovirus silvestres son un grupo de virus transmitidos por vectores artrópodos (mosquitos, ácaros, garrapatas) que producen desde enfermedades febriles hasta encefalitis en equinos y humanos afectando la salud, economía y aspecto social de algunas naciones. El objetivo del estudio fue realizar un análisis de vulnerabilidad en humanos y equinos del sector de “Abrás de Mantequilla” y en los alrededores de la represa y laguna de Chongón-Ecuador, a los arbovirus silvestres. Este estudio tiene un enfoque cuantitativo de tipo observacional, prospectivo y transversal. Se aplicó una encuesta a 382 personas, con edades entre 18 a 82 años, con diversos niveles de educación y actividad, todos interaccionan con áreas boscosas y con el ecosistema; el 25% de ellos poseen alguna enfermedad de inmunosupresión como cáncer, diabetes. Así mismo, los encuestados poseen equinos, con edades de entre 1 a 20 años, con el 65,7% de muy buena condición corporal, en donde el 52,9% se movilizan entre zonas, todos sin síntomas de enfermedad y sin antecedentes de vacunación. Los sectores estudiados presentaron diversidad ecológica con proliferación de mosquitos y garrapatas todo el año. Se concluye que de presentarse arbovirosis silvestres en los sectores estudiados, humanos y equinos pueden ser vulnerables a la infección.

Palabras clave: Arbovirus silvestres; caballos; encefalitis; población; vulnerabilidad.

* Los autores desean agradecer al Sr. Telmo España Sánchez, nativo del humedal “Abrás de Mantequilla” y al Sr. Cruz Orrala Villón, nativo del sector de Chongón, ambos por haber colaborado en la difusión, planeación y ejecución de reuniones para las encuestas realizadas a los moradores de los sectores estudiados.

** Magister en Microbiología mención Biomédica. Médico Veterinario Zootecnista. Profesor Titular de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia en la Universidad de Guayaquil, Ciudad Guayaquil, Ecuador. E-mail: roberto.coellope@ug.edu.ec ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5152-2843>

*** Ph.D. in Animal Science. Doctora en Medicina Veterinaria y Zootecnia. Profesor Titular de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia en la Universidad de Guayaquil, Ciudad Guayaquil, Ecuador. E-mail: maria.salazarma@ug.edu.ec ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3402-8058>

**** Magister en Producción y Sanidad Avícola. Médico Veterinario Zootecnista. Profesor de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia en la Universidad de Guayaquil, Ciudad Guayaquil, Ecuador. E-mail: diegomcushicondor@outlook.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5238-673X>

***** Magister en Microbiología. Licenciada en Ciencias Biológicas y Ambientales. Profesora de la Facultad de Ciencias Biológicas en la Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador. E-mail: estefania1058@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3885-4186>

Vulnerability in human and equine population to wild arboviruses in Ecuadorian rural agricultural sectors

Abstract

Wild arboviruses are a group of viruses transmitted by arthropod vectors (mosquitoes, mites, ticks) that cause febrile illnesses to encephalitis in horses and humans, affecting the health, economy, and social aspect of some nations. The objective of the study was to carry out a vulnerability analysis in humans and horses in the “Abrás de Mantequilla” sector and in the surroundings of the Chongón-Ecuador dam and lagoon, to wild arboviruses. This study has a quantitative, observational, prospective and cross-sectional approach. A survey was applied to 382 people, aged between 18 and 82 years, with different levels of education and activity, all of them interact with forested areas and with the ecosystem; 25% of them have some immunosuppressive disease such as cancer, diabetes. Likewise, the respondents own horses, aged between 1 and 20 years, with 65.7% in very good body condition, where 52.9% move between areas, all without symptoms of disease and without a history of vaccination. The sectors studied presented ecological diversity with proliferation of mosquitoes and ticks throughout the year. It is concluded that if wild arbovirolosis occurs in the studied sectors, humans and horses may be vulnerable to infection.

Keywords: Wild arbovirus; horses; encephalitis; population; vulnerability.

Introducción

Ecuador es un país tropical ubicado en la mitad del mundo, circunscrito en cuatro regiones: Costa, Sierra, Amazonía e Insular (Galápagos), en donde se encuentra una gran gama de flora, fauna y una diversidad de climas, que dan origen a una gran variedad de ecosistemas, en donde pueden proliferar un sin número de agentes infecciosos (Belezaca-Pinargote et al., 2021; Meza et al., 2021), entre ellos, los arbovirus silvestres (Morán-Tejeda et al., 2016).

Las arbovirolosis silvestres son un grave problema a nivel mundial, con consecuencias a nivel de salud animal, vida silvestre, salud pública, económica y social (Hubálek, Rudolf y Nowotny, 2014), y entre los de mayor importancia veterinaria y humana en Sudamérica, pertenecen a la familia *Togaviridae* y *Flaviviridae* (Arrigo, Adams y Weaver, 2010), poseen un periodo de incubación intrínseco (en el hospedero) entre 5 a 14 días, y puede causar desde casos febriles, hasta meningoencefalitis mortal

en aves, equinos y humanos (Rocheleau et al., 2017), con porcentajes de mortalidad en humanos que pueden alcanzar entre el 30% al 70% (Organización Mundial de Salud Animal [OIE], 2021), en aves y en equinos pueden alcanzar hasta el 90% (Bingham et al., 2014; OIE, 2021).

Se han reportado más de 50 arbovirus patógenos para los animales en todo el mundo, pertenecientes a siete familias: *Togaviridae* (Virus Madariaga, Virus de la Encefalitis Equina del Oeste, y Virus de la Encefalitis Equina Venezolana); *Flaviviridae* (Virus del Nilo Occidental, Virus de la Fiebre Amarilla y Virus de la Encefalitis de San Luís); *Bunyaviridae* (Virus La Crosse, Virus *Schmallenberg* y Virus de la Fiebre del Valle del Rift); *Reoviridae* (Los Virus de la peste equina peruana y lengua azul); *Rhabdoviridae* (Los Virus de la estomatitis vesicular-*New Jersey*, de la fiebre efimera bovina, estomatitis vesicular-Indiana, y virus *Coccal*); *Orthomyxoviridae* (Virus *Thogoto*) y *Asfarviridae* (Virus de la peste porcina africana) (Hubálek et al., 2014).

Generalmente, en ecosistemas sudamericanos, la transmisión de los virus que producen encefalitis equinas se da, cuando las aves migratorias infectadas llegan a humedales, y a través de vectores invertebrados (mosquitos, ácaros y garrapatas) infectados, transmiten el virus a las aves autóctonas. Sin embargo, el vector infectado puede picar e infectar a mamíferos (roedores, primates, zarigüeyas, entre otros), los hospederos susceptibles a la enfermedad son los equinos y humanos (Torres et al., 2017).

Así mismo, se han reportado casos ocasionales de meningoencefalitis por Virus Madariaga en aves, perros, ovejas, vacas, venados, camélidos sudamericanos (llamas y alpacas), cerdos y humanos (Go, Balasuriya y Lee, 2014; OIE, 2021), siendo una constante preocupación para sistematizar procesos y resultados que den repuesta a los servicios de vigilancia de las enfermedades arbovirales y que afectan a los seres humanos en su comportamiento en las organizaciones.

También es importante destacar, que los arbovirus silvestres con el fin de mantenerse en el ecosistema, pueden establecer una red de transmisión entre varias especies de aves, reservorios, vectores y hospederos susceptibles (Go et al., 2014; Coello-Peralta, González-González y Martínez-Cepeda, 2019). Las arbovirosis silvestres en humanos se presentan con fiebre, mialgias, irritabilidad, dolor de cabeza, rigidez de cuello, confusión, somnolencia o estupor, desorientación, temblores, deficiencia neurológica focalizada, convulsiones, parálisis, coma, y la muerte; sin embargo, se puede observar edema palpebral, vómitos, dolor abdominal y diarrea (Salimi, Cain y Klein, 2016).

En equinos, la enfermedad se presenta con: Fiebre alta, malestar, embotamiento, depresión, falta de apetito, caminar sin rumbo, a menudo en círculos, presión de la cabeza en las esquinas, ceguera, paso escalonado y descoordinado, reclinación, convulsiones y muerte (Coello, Salazar y Rodríguez, 2020).

En Ecuador, el sector de “Abrás de Mantequilla” es un humedal, donde se ha reportado actividad viral de algunos arbovirus

como: Virus del Nilo Occidental (VNO), Virus de la Encefalitis de San Luís (Coello-Peralta, González-González y Martínez-Cepeda, 2018), y el Virus del serogrupo *Bunyamwera* denominado “Abrás” (Calisher et al., 1983). Sin embargo, en el 2013, se determinó anticuerpos contra Virus de la Encefalitis Equina del Este (VEEE), en caballos que presentaron encefalitis en los alrededores de la represa de Chongón (Coello et al., 2020); por lo consiguiente, ambas zonas son sectores rurales y humedales con gran impacto ecológico y epidemiológico (Coello et al., 2019, Santander, Freile y Loo-Vela, 2009).

Por otra parte, en relación a la atención de la salud, el informe Belmont descrito en 1978 por la Comisión Nacional para la Protección de Sujetos Humanos de Investigación Biomédica y del Comportamiento, incentiva la investigación humana para identificar grupos vulnerables, y promueve preservar la salud, los derechos, así como la seguridad de todas las personas y grupos raciales, siendo esto importante para la sociedad (Gathron, 2019).

Las investigaciones sobre vulnerabilidad son útiles para evaluar los riesgos de enfermedades transmitidas por vectores que afectan las sociedades, y son de interés para las comunidades científicas, sociales y políticas que investigan las probables amenazas infecciosas ligadas al medio ambiente y al cambio climático. Este último, el comercio, la agricultura intensiva, la deforestación, la urbanización y el transporte en particular, tienen el potencial de afectar la distribución geográfica de los vectores, que luego se translocan a nuevas regiones y pueden dar origen a enfermedades emergentes y reemergentes en poblaciones susceptibles (Sutherst, 2004).

El propósito del estudio fue analizar la vulnerabilidad a los arbovirus silvestres (causante de encefalitis) en la población humana y equina en dos sectores con antecedentes de casos de arbovirosis, el mismo que permitirá identificar factores de riesgo con respecto al apareamiento, desarrollo y propagación de alguna arbovirosis silvestres.

1. Metodología

Este estudio se realizó en dos zonas rurales del Ecuador: El sector de las “Abrás de Mantequilla” y en las proximidades de la represa, canales y laguna de Chongón; ambas zonas no cuentan con agua potable salubre y saneamiento básico. El sector de las “Abrás de Mantequilla”, es un humedal protegido declarado sitio RAMSAR de importancia nacional e internacional, ubicada en la provincia de “Los Ríos”, en la Costa Ecuatoriana, correspondiente a la ecorregión de bosque subhúmedo tropical.

Su jurisdicción lo integra los cantones Pueblo Viejo, Baba y Vinces; presenta una extensión de 67.177 hectáreas, con 80 recintos. La temperatura promedio anual es de 25 °C, con humedad hasta 82%, posee altura entre 30 a 60 msnm, precipitación anual de 1.260 mm y sus coordenadas geográficas son 1°28'00" de latitud sur y 79°35'00" de longitud oeste (Coello-Peralta et al., 2018; 2019).

Las zonas seleccionadas del sector de Chongón, se encuentra ubicada en un área rural de la provincia del Guayas. Este sector, se encuentra localizado a 2°20'10" de latitud sur y 80°15'10" de longitud oeste, a una altura entre 6 a 400 msnm, posee un clima tropical fresco y seco, con humedad relativa de 72% a 80% y temperaturas entre 22 a 26 °C en verano y de 33 a 36 °C en el invierno (Coello et al., 2020). Se realizó un estudio cuantitativo de tipo observacional, prospectivo y transversal, basado en encuesta, entre el 1 de octubre de 2020 al 19 de febrero de 2021, que es la temporada de invierno con clima lluvioso y caluroso.

Es importante mencionar que el presente trabajo pertenece al proyecto FCI aprobado por la Universidad de Guayaquil (Ecuador) denominado: “Ecoepidemiología del Virus de Encefalitis Equina del Este, en 2 sectores seleccionados del Ecuador”. Previo a realizar el estudio, las preguntas de las encuestas fueron analizadas y aprobadas por una Comisión de

Investigación perteneciente a la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de Guayaquil, las mismas que fueron orientadas al análisis de vulnerabilidad que tienen los equinos y humanos a las arbovirosis silvestres de presentarse en las zonas estudiadas.

Posteriormente, se informó a los habitantes de las zonas a investigar sobre la importancia de realizar la investigación y el riesgo de la enfermedad para los animales y humanos; luego, se efectuó la encuesta a 382 individuos de los dos sectores mencionados, con los siguientes puntos: a) Datos y estado de salud del encuestado; b) factores de riesgo de transmisión: Ambientales, tenencia de equinos, conocimiento sobre la enfermedad; c) actitud frente a la presencia de la enfermedad y conocimiento de la enfermedad. Los resultados obtenidos fueron analizados estadísticamente mediante el *Software* SPSS versión 26.

2. Resultados y discusión

De 382 personas encuestadas, 180 se encuestaron en el humedal “Abrás de Mantequilla”, correspondiendo al 47,1%; y 202 personas (52,9%) en el sector de Chongón, aledañas al canal y al lago de la represa de agua. Los participantes, presentaron edades entre 18 a 82 años; 170 (44,5%) fueron del sexo femenino, y 212 (55,5%) pertenecieron al sexo masculino.

Respecto al nivel de educación, de las 382 personas encuestadas, en ambos sitios de estudio, 11 individuos (2,9%) no presentaron escolaridad, 82 personas (21,5%) mostraron primaria incompleta, 181 personas (47,4%) demostraron primaria completa, 68 encuestados (17,8%) presentaron secundaria incompleta, 34 participantes (8,9%) exhibieron secundaria completa, 4 personas (1%) presentaron nivel superior de pregrado incompleto, y finalmente, 2 personas (0,5%) mostraron nivel superior de pregrado completo (ver Tabla 1).

Tabla 1
Frecuencia y porcentaje del nivel de estudios de las personas encuestadas

Nivel de Estudio	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Ninguna	11	2,9	2,9	2,9
Primaria Incompleta	82	21,5	21,5	24,3
Primaria Completa	181	47,4	47,4	71,7
Secundaria Incompleta	68	17,8	17,8	89,5
Secundaria Completa	34	8,9	8,9	98,5
Superior Pregrado Incompleto	4	1,0	1,0	99,5
Superior Pregrado Completo	2	0,5	0,5	100,0
Total	382	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia, 2022.

En relación con la actividad que realizan las 382 personas encuestadas, 177 desarrollan trabajos independientes lo que representó el 46,3%, y 106 personas llevan a cabo trabajo dependiente (27,7%); la prueba no paramétrica de

Chi cuadrado determinó que sí hubo significancia estadística ($p \leq 0.05$ y $p \leq 0.01$). Respecto a las actividades Desocupado, Ama de casa y trabajo eventual se definieron con el 5,8%, 16,8% y 3,4 respectivamente (ver Tabla 2).

Tabla 2
Frecuencia y porcentaje, de acuerdo a la actividad que realizan las personas

Actividad que Realiza	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Trabajo Independiente	177	46,3	46,3	46,3
Trabajo Dependiente	106	27,7	27,7	74,1
Desocupado	22	5,8	5,8	79,8
Ama de casa	64	16,8	16,8	96,6
Trabajo Eventual	13	3,4	3,4	100,0
Total	382	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia, 2022

2.1. ¿Qué actividades agrícolas afectan en los sectores estudiados?

Todos los moradores del humedal “Abrás de Mantequilla” manifestaron que el cultivo intensivo de Palma africana, afecta directa e indirectamente en el ecosistema. Al contrario, los habitantes que se encuentran a nivel de la represa y laguna del sector de Chongón indicaron no poseer algún problema por prácticas agrícolas.

2.2. ¿Usted se introduce en áreas boscosas e interacciona con el ecosistema?

Todos los encuestados de ambas zonas

manifestaron introducirse en áreas boscosas e interaccionan con el ecosistema.

2.3. ¿Usted posee alguna enfermedad de inmunosupresión como cáncer, diabetes, otros?

El 25% de todas las personas encuestadas de los dos sectores estudiados manifestaron poseer alguna enfermedad de inmunosupresión como cáncer, diabetes, entre otros.

2.4. Tipos de animales y vegetación, clima y temperatura que hay en los sectores estudiados

Algunas personas encuestadas revelaron que en ambos sitios estudiados se encuentran: Bovinos (B), aves (A), cerdos (C), perros (P), equinos (E), roedores (R), zarigüeyas (Z), serpientes (S), oso hormiguero, cusumbo, armadillo (A), monos, entre otros.

También, 177 personas (46,3%) manifestaron poseer un tipo de vegetación con bosques y matorrales, 205 personas (53,7%) declararon poseer bosques, matorrales y pastizales. Así mismo, es importante mencionar que los sitios estudiados poseen varios esteros con muchas interacciones ecológicas de alto impacto, con una gran diversidad de flora, animales domésticos y fauna silvestre, que interacciona con las personas autóctonas y con el medio ambiente. Respecto a las precipitaciones que se dan son a través de lluvias y lloviznas en la época de invierno, que es entre diciembre a mayo, donde se da inundación estacional. Además, se reportó una temperatura superior a 25 °C y reporte de inviernos más lluviosos y calurosos; así cómo, veranos muy secos.

2.5. Época del año que proliferan los mosquitos y garrapatas en los sectores estudiados

De las 382 personas encuestadas, 99 individuos (25,9%) indicaron que durante el invierno proliferan los mosquitos y en el verano garrapatas. Por otra parte, 283 personas (74,1%) declararon que durante todo el año proliferan los mosquitos y garrapatas.

2.6. Tenencia de los equinos de los sectores estudiados

El 100% de las personas encuestadas poseían al menos un equino, todos de raza mestiza, los mismos que interaccionan con otros animales de la zona. Mediante la

Prueba de Chi Cuadrado los datos obtenidos se evaluaron, determinando que, sí hay alta significancia estadística con respecto a la tenencia de equinos ($p \leq 0.05$ y $p \leq 0.01$).

2.7. Edad y sexo de los equinos de las zonas estudiadas

Con respecto a la edad de los equinos, perteneciente a las personas encuestadas y proveniente de ambas zonas; se describe que: 23 individuos (6%) poseían animales menores de 4 años, 276 personas (72,3%) tenían caballos entre 4 a 8 años, 81 personas (21,2%) poseían equinos entre 8 a 15 años, y 2 personas (0,5%) revelaron poseer equinos mayores de 15 años. Respecto al sexo de los equinos estudiados, perteneciente a las personas encuestadas, 14 personas (3,7%) manifestaron poseer equinos hembras y 368 personas (96,3%) indicaron poseer equinos machos.

2.8. Condición corporal, tipo de alimentación y uso de los equinos de las zonas estudiadas

Respecto a la condición corporal de los equinos pertenecientes a las personas encuestadas, 25 individuos (6,5%) poseían equinos con una condición corporal Regular, 251 personas (65,7%) tenían equinos con una condición corporal Buena, y 106 participantes (27,7%) indicaron que poseían equinos con una condición corporal Muy Buena. Es importante mencionar que los encuestados no estabulan a sus animales, así como el tipo de alimentación de sus equinos es por pastoreo, y todos utilizan sus equinos para el trabajo en labores agrícolas.

2.9. Presencia de síntomas de los equinos

Todas las personas encuestadas indicaron que sus equinos no presentaban

algún tipo de síntomas de enfermedad. Los datos analizados a través de la Prueba de Chi Cuadrado decretaron que, no hay significancia estadística, ($p \leq 0.05$ y $p \leq 0.01$).

La prueba de Chi cuadrado, determinó que no hay significancia estadística ($p \leq 0.05$ y $p \leq 0.01$).

2.10. Antecedentes de vacunación de los equinos

También, todas las personas encuestadas indicaron que sus equinos no se habían vacunado contra ninguna enfermedad. Los datos examinados mediante la Prueba de Chi cuadrado arrojaron que, no hay significancia estadística ($p \leq 0.05$ y $p \leq 0.01$).

2.11. Interacción de los equinos con aves y otros animales

Todas las personas encuestadas indicaron que sus equinos interactúan todo el tiempo con aves y otros animales domésticos y silvestres.

2.12. Conocimientos que tienen los habitantes sobre las arbovirosis silvestres

Todas las personas encuestadas revelaron no poseer suficiente conocimiento sobre las arbovirosis silvestres en equinos y humanos. El análisis de los datos obtenidos mediante la prueba de Chi cuadrado, indicaron que no hay significancia estadística con respecto a la población de las zonas de estudio, y mostraron que no tenían suficiente conocimiento sobre las arbovirosis ($p \geq 0.05$ y $p \geq 0.01$).

2.13. Reporte de los habitantes a problemas de arbovirosis

También, todas las personas encuestadas indicaron no reportar los problemas de alguna arbovirosis a las entidades públicas o privadas.

2.14. Reporte ante sospecha de síntomas de arbovirosis en animales

Así mismo, todas las personas encuestadas declararon reportar primero a un veterinario del sector ante algún síntoma de arbovirosis. El análisis determinó que no hay significancia estadística ($p \geq 0.05$ y $p \geq 0.01$).

Se estima que las enfermedades infecciosas, cada año, causan una alta tasa de mortalidad a nivel mundial de hasta 17 millones de muertes anuales; por lo consiguiente, son de mucha preocupación en salud (Dash et al., 2013). Países latinoamericanos y los más superpoblados y económicamente atrasados del sudeste asiático, son particularmente vulnerables (Dash et al., 2013, Catenacci et al., 2021). Por otra parte, entre las enfermedades infecciosas emergentes, el grupo de las enfermedades arbovirales merece especial atención en el panorama de la salud mundial, con su potencial para epidemias y su propagación sin precedentes (Dash et al., 2013).

En el presente estudio se estableció que la población humana y equina del humedal “Abrás de Mantequilla” y del sector de Chongón, pueden ser vulnerables a algún arbovirus silvestres, determinándose un presumible riesgo de adquirir alguna enfermedad arboviral, tal como lo describe Vander et al. (2014); Coello-Peralta et al. (2019); Coello et al. (2020); y, León et al. (2020).

Sumado a esto, es importante considerar que, ambos sectores son rutas de migración de aves migratorias desde Norteamérica (Santander et al., 2009); por ende, podrían traer la infección a ecosistemas sudamericanos entre 3 a 6 meses (Somenzari et al., 2018), así como ocasionar brotes o epidemias/epizootias emergentes o reemergentes; también, es importante destacar que en las regiones templadas de Norteamérica los arbovirus silvestres pueden ser endémico en invierno

y en verano, pero en América del Sur (p. Ej., Argentina), las infecciones por VEEE a menudo ocurren durante el verano (Molaei et al., 2013); pero entre febrero-marzo (invierno) se reportó un brote de VNO en equinos en la ciudad de Buenos Aires (Morales et al., 2006).

Respecto a las características de las áreas de estudio, todas fueron áreas rurales con humedales de gran impacto agropecuario, social, económico, ecológico y epidemiológico (Coello-Peralta et al., 2019). En ambos humedales se presentan esteros de agua dulce, con arbustos y boscosos, con una abundante flora, vectores (mosquitos y garrapatas), animales domésticos y fauna silvestre, que interacciona con las personas autóctonas de los sectores y con el medio ambiente, en donde podrían proliferar algún arbovirus silvestres, tal como, lo describen Calisher et al. (1983); Dash et al. (2013); y, Vander et al. (2015).

En cuanto a la proliferación de mosquitos y garrapatas, el 74,1% de las personas encuestadas de ambos sectores, manifestaron que se dan todo el año y es una condición de riesgo para que estos se infecten y transmitan algún arbovirus a varios hospederos reservorios y susceptibles, tal como lo describen Ciota y Keyel (2019).

Entre los animales que se encuentra en los dos sectores se tienen: Bovinos, aves, cerdos, perros, equinos, roedores, zarigüeyas, serpientes, oso hormiguero, cusumbo, armadillo, monos; los mismos que podrían ser infectados por algún arbovirus silvestre y conformar luego una red de transmisión (Arrigo et al., 2010; Go et al., 2014; Coello-Peralta et al., 2019; Coello et al., 2020).

En este estudio, se determinó que ambos sectores poseen: Clima tropical seco, con temperatura superiores a 25 °C, con bosques, matorrales y pastizales, en donde se presentan sequías en la época de verano, así como, lluvias e inundaciones estacionales en el invierno; pero en los últimos años, se reporta cambios de temperatura, con inviernos (más lluviosos y calurosos) y veranos (muy secos), lo que representa también, un alto riesgo para la aparición de casos en animales y humanos, tal como, lo describen Sutherst (2004); Ciota y

Keyel (2019); y, Catenacci et al. (2021), donde se menciona que los cambios de temperatura son una condición impulsora de la aparición de arbovirus silvestres.

Así mismo, en esta investigación se encuestaron 382 personas entre 18 a 82 años, de los cuales el 44,5% fueron del sexo femenino y 55,5% pertenecieron al sexo masculino; sin embargo, en 1996 en un brote de Virus del Nilo Occidental en humanos de un área alrededor de Bucarest (Rumania), se observó poca predilección por cualquier grupo de edad, sexo o ubicación geográfica en particular (Sejvar, 2003). Además, en ellos no existe una vacuna disponible humana para algún arbovirus silvestres; por lo consiguiente, estos pueden ser una condición de vulnerabilidad en humanos ante casos de encefalitis, que pueden alcanzar hasta el 70% de mortalidad (Coello-Peralta et al., 2019; Gill et al., 2019; Coello et al., 2020).

Sin embargo, la mayoría de los moradores de ambos sectores, poseen escasa escolaridad con trabajo independiente en la misma zona; por tal motivo, al transitar libremente, por la zona, representaría un factor de riesgo a la enfermedad tal como lo describen Go et al. (2014).

Los moradores de las “Abrax de Mantequilla”, indicaron que el cultivo intensivo de Palma africana afecta directa e indirectamente en el ecosistema por fumigaciones agrícolas, tala de árboles, riego, entre otros; siendo una condición de vulnerabilidad para la aparición de casos, puesto que se crea un entorno más permisivo para que ocurran cambios en el ambiente ecológico (Sutherst, 2004; Dash et al., 2013). Así mismo, los moradores de ambos sectores estudiados manifestaron introducirse en áreas boscosas e interaccionan con el ecosistema; también, el 25% de personas encuestadas manifestaron poseer alguna enfermedad de inmunosupresión (como cáncer, diabetes y otros), lo que representa una condición de vulnerabilidad (Dash et al., 2013; Gathron, 2019).

Por lo tanto, con el aumento gradual de las temperaturas superficiales, la urbanización,

las prácticas agropecuarias y el comercio, han conllevado a la aparición de nuevos arbovirus y también de virus reemergentes (Dash et al., 2013). Sin embargo, Vander et al. (2015) describen el índice de riesgo, basado en las características del hábitat local, la composición y configuración de los tipos de cobertura terrestre circundantes asociados con la transmisión de VEEE, este modelo funcionó y se relaciona con la presente investigación.

Todas las personas encuestadas poseían al menos un equino mestizo, con edades, entre meses a 16 años de edad, con crianza no estabulada, alimentación por pastoreo, y condición corporal regular. Además, los equinos de las zonas estudiadas, no presentaron síntomas, ni antecedentes de vacunación; sin embargo, estos interactúan siempre con vectores, varios reservorios y aves migratorias, lo que representa una condición de vulnerabilidad, de alto riesgo de transmisión, así como virulencia en equinos no vacunados puesto que son hospederos altamente susceptibles en donde produce meningoencefalitis fatal con tasa de mortalidad hasta del 90% sin distinción de sexo, edad, raza, condición corporal, tipo de alimentación y tipo de crianza (Go et al., 2014; Coello et al., 2020).

Aunque, todos los equinos no se encuentran en un solo sitio, siempre se movilizan a otros lugares con el fin de ser utilizados para labores agrícolas, lo que implica que podrían infectarse en cualquier zona (Go et al., 2014).

También, las personas encuestadas revelaron no poseer suficiente conocimiento acerca de arbovirosis silvestres en equinos y humanos; además, indicaron no reportar algún caso de enfermedad arboviral a las entidades públicas o privadas, si no a algún veterinario del sector, lo que sería difícil su diagnóstico, tal como lo describen Vander et al. (2015). Además, todas las personas encuestadas manifestaron desconocer sobre campañas de difusión, planes de capacitación o programas de divulgación sobre las arbovirosis silvestres, lo que representa un inminente riesgo.

En el Ecuador se ha informado de arbovirus silvestres de interés biomédico,

donde incluyen los Flavivirus: Virus de la Encefalitis de San Luis (VESL), Virus del Nilo Occidental (VNO) y Virus *Ilheus* (VILH); los *Alphavirus*: Virus de la Encefalitis Equina del Oeste (VEEO), Virus de la Encefalitis Equina Venezolana (VEEV), Virus de la Encefalitis Equina del Este (VEEE), Virus *Mayaro* (VMAY), y el *Orthobunyavirus*: Virus *Oropouche* (VORO) (Calisher et al., 1983; Gutiérrez-Vera et al., 2021).

Es trascendental destacar, que en los sitios de estudio: El sector de las “Abrás de Mantequilla” se han descrito arbovirus silvestres como Virus “Abrás” determinado en mosquitos (Calisher et al., 1983), Virus del Nilo Occidental y Virus de la Encefalitis de San Luis determinado en equinos (Coello-Peralta et al., 2019); y en el sector de Chongón (provincia del Guayas), en los alrededores de un canal de agua en mayo del 2013, se reportó 2 casos serológicos en equinos (Bingham et al., 2014; Coello et al., 2020).

Gutiérrez-Vera et al. (2021), en un estudio realizado en Santa Elena, Vinces, “Abrás de Mantequilla” y el Puyo, determinaron en humanos entre el 20,63% al 63,61% de anticuerpos IgG contra los flavivirus: Virus de la Encefalitis de San Luis (VESL), Virus de la Fiebre Amarilla (YFV), y Virus del Nilo Occidental (VNO); del 4,67% al 8,63% mostraron anticuerpos IgG para los *Alphavirus*: Virus de la Encefalitis Equina del Oeste, Virus de la Encefalitis Equina del Este y Virus de la Encefalitis Equina Venezolana. Además, estableció anticuerpos IgM para VNO en humanos; así mismo, determinaron anticuerpos contra *Alphavirus* en equinos y *hámsteres* en todas las localidades muestreadas.

Así mismo, en el sector de Vinces y “Abrás de Mantequilla”, Gutiérrez-Vera, et al. (2021), determinaron los siguientes vectores: *Culex (Mel) sp.*, *Ochlerotatus serratus*, *Aedeomyia squamipennis*, *Psorophora (Jan) ferox*, *Mansonia pseudottilians/indubitans*, *Coquillettidia venezuelensis*, *Anopheles (Nys) albimanus* y *Anopheles (Nys) triannulatus*; que pueden ser vectores competentes para algún arbovirus silvestre (Ciota y Keyel, 2019).

Finalmente, Dash et al. (2013), describe que las amenazas arbovirales deben mitigarse mediante acciones prioritarias, como: Mejorar la vigilancia y la respuesta a los brotes, establecer la colaboración y la comunicación intersectorialmente, y fortalecer la prevención y el control de programas. También, es necesario generar evidencias de investigación y definir áreas prioritarias para la investigación, para contribuir con conocimiento y evitar futuros brotes (Coello et al., 2020; OIE, 2021).

Conclusiones

Se concluye que al presentarse algún caso de arbovirosis silvestres en los sectores estudiados, puede haber vulnerabilidad en los equinos y humanos; además, existe el riesgo de presentación de epidemias o epizootias en estas zonas, puesto que en los sitios se han presentado casos y prestan todos los escenarios para que se dé el ciclo biológico de cualquier arbovirosis y podrían reaparecer casos en un lapso de tiempo muy breve.

Referencias bibliográficas

- Arrigo, N. C., Adams, A. P., y Weaver, S. C. (2010). Evolutionary patterns of eastern equine encephalitis virus in north versus south America suggest ecological differences and taxonomic revision. *Journal of Virology*, 84(2), 1014-1025. <https://doi.org/10.1128/jvi.01586-09>
- Belezaca-Pinargote, C., Solano-Apuntos, E., López-Tobar, R., y Macías-Moncayo, M. (2021). Problemas forestales e incidencias en el ser humano: Experiencia de Gmelina arborea en Ecuador. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVII(E-3), 309- 325. <https://doi.org/10.31876/rcs.v27i.36510>
- Bingham, A. M., Burkett-Cadena, N. D., Hassan, H. K., McClure, C. J. W., y Unnasch, T. R. (2014). Field investigations of winter transmission of Eastern equine encephalitis virus in Florida. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 91(4), 685-693. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.14-0081>
- Calisher, C. H., Gutierrez, V. E., Francly, D. B., Alava, A. A., Muth, D. J., y Lauzick, J. S. (1983). Identification of Hitherto Unrecognized Arboviruses from Ecuador: Members of Serogroups B, C, Bunyamwera, Patois, and Minatitlan. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 32(4), 877-885. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.1983.32.877>
- Catenacci, L. S., Ferreira, M. S., Fernandes, D., Padda, H., Travassos, Rosa, E. S., Deem, S. L., Vasconcelos, P. F. C., y Martins, L. C. (2021). Individual, household and environmental factors associated with arboviruses in rural human populations, Brazil. *Zoonoses and Public Health*, 68(3), 203-212. <https://doi.org/10.1111/zph.12811>
- Ciota, A. T., y Keyel, A. C. (2019). The role of temperature in transmission of Zoonotic Arboviruses. *Viruses*, 11(11), 1013. <https://doi.org/10.3390/v11111013>
- Coello-Peralta, R. D., González-González, M., y Martínez-Cepeda, G. E. (2018). Coinfección de dos arbovirus (VNO y VESL) en equinos del humedal “Abrás de Mantequilla”, Ecuador. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 19(6), 1-12.
- Coello-Peralta, R. D., González-González, M., y Martínez-Cepeda, G. (2019). Virus del Nilo Occidental en Ecuador. *Revista MVZ Córdoba*, 24(1), 7151-7156. <https://doi.org/10.21897/rmvz.1603>
- Coello, R., Salazar, M. D. L., y Rodríguez, E. (2020). Eastern Equine Encephalitis

- virus, a re-emerging wild arbovirus in wild hosts, posing a threat to animal and human health. *Centrosur Agraria*, 1(6), 29-40. <https://doi.org/10.37959/cs.v1i6.29>
- Dash, A. P., Bhatia, R., Sunyoto, T., y Mourya, D. T. (2013). Emerging and re-emerging arboviral diseases in Southeast Asia. *Journal of Vector Borne Diseases*, 50(1), 77-84. <http://www.mrcindia.org/journal/issues/502077.pdf>
- Gathron, E. (2019). Vulnerability in health care: A concept analysis. *Creative Nursing*, 25(4), 284-291. <https://doi.org/10.1891/1078-4535.25.4.284>
- Gill, C. M., Beckham, J. D., Piquet, A. L., Tyler, K. L., y Pastula, D. M. (2019). Five emerging neuroinvasive arboviral diseases: Cache valley, eastern equine encephalitis, Jamestown canyon, Powassan, and Usutu. *Seminars in Neurology*, 39(4), 419-427. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1687839>
- Go, Y. Y., Balasuriya, U. B. R., y Lee, C.-K. (2014). Zoonotic encephalitides caused by arboviruses: Transmission and epidemiology of alphaviruses and flaviviruses. *Clinical and Experimental Vaccine Research*, 3(1), 58-77. <https://doi.org/10.7774/cevr.2014.3.1.58>
- Gutiérrez-Vera, E., Patiño, L., Castillo-Segovia, M., Mora-Valencia, V., Montesdeoca-Agurto, J., y Regato-Arrata, M. (2021). Seroprevalence of arboviruses in Ecuador: *Implications for improved surveillance*. *Biomédica*, 41(2), 247-259. <https://doi.org/10.7705/biomedica.5623>
- Hubálek, Z., Rudolf, I., y Nowotny, N. (2014). Arboviruses pathogenic for domestic and wild animals. *Advances in Virus Research*, 89, 201-275. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-800172-1.00005-7>
- León, B., Käsbohrer, A., Hutter, S. E., Baldi, M., Firth, C. L., Romero-Zúñiga, J. J., y Jiménez, C. (2020). National Seroprevalence and Risk Factors for Eastern Equine Encephalitis and Venezuelan Equine Encephalitis in Costa Rica. *Journal of Equine Veterinary Science*, 92, 103140. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2020.103140>
- Meza, J. J., Rodríguez, A. R., Mendoza, E. A., y Muñoz, C. A. (2021). Organización de la diversidad vegetal en la presencia de *Anastrepha* spp en Vinces, Ecuador. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVII(E-3), 355-371. <https://doi.org/10.31876/rcs.v27i.36524>
- Molaei, G., Andreadis, T. G., Armstrong, P. M., Thomas, M. C., Deschamps, T., Cuebas-Incle, E., Montgomery, W., Osborne, M., Smole, S., Matton, P., Andrews, W., Best, C., Corninell, F., Bidlack, E., y Texeira, T. (2013). Vector-host interactions and epizootiology of eastern equine encephalitis virus in massachusetts. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 13(5), 312-323. <https://doi.org/10.1089/vbz.2012.1099>
- Morales, M., Barranteguy, M., Fabbri, C., Garcia, J., Vissani, A., Trono, K., Gutierrez, G., Pigretti, S., Menchaca, H., Garrido, N., Taylor, N., Fernandez, F., Levis, S., y Enría, D. (2006). West Nile virus isolation from equines in Argentina, 2006. *Emerging Infectious Diseases*, 12(10), 1559-1561. <https://doi.org/10.3201/eid1210.060852>
- Morán-Tejeda, E., Bazo, J., López-Moreno, J. I., Aguilar, E., Azorín-Molina, C., Sanchez-Lorenzo, A., Martínez, R., Nieto, J. J., Mejía, R., Martín-Hernández, N., y Vicente-Serrano, S. M. (2016). Climate trends and variability in Ecuador (1966–2011). *International Journal of Climatology*, 36(11), 3839-3855. <https://doi.org/10.1002/joc.4597>

- Organización Mundial de Salud Animal – OIE (2019). Encefalomielit equina (del Este, Oeste o venezolana). OIE. https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/3.06.05/EQUINE_ENCEPH.pdf
- Rocheleau, J. P., Michel, P., Lindsay, L. R., Drebot, M., Dibernardo, A., Ogden, N. H., Fortin, A., y Arsenaault, J. (2017). Emerging arboviruses in Quebec, Canada: Assessing public health risk by serology in humans, horses and pet dogs. *Epidemiology and Infection*, 145(14), 2940-2948. <https://doi.org/10.1017/S0950268817002205>
- Salimi, H., Cain, M. D., y Klein, R. S. (2016). Encephalitic Arboviruses: Emergence, clinical presentation, and neuropathogenesis. *Neurotherapeutics*, 13(3), 514-534. <https://doi.org/10.1007/s13311-016-0443-5>
- Santander, T., Freile, J. F., y Loor-Vela, S. (2009). Áreas Importantes para la Conservación de las Aves AMÉRICA: Ecuador. En C. Devenish, D. F. Díaz, R. P. Clay, I. Davidson y I. Yépez, Í. (Eds.), *Important Bird Areas Americas - Priority sites for biodiversity conservation* (pp. 187-196). BirdLife International (BirdLife Conservation Series No. 16). http://datazone.birdlife.org/userfiles/file/IBAs/AmCntryPDFs/Ecuador_es.pdf
- Sejvar, J. J. (2003). West Nile virus: An historical overview. *The Ochsner Journal*, 5(3), 6-10. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21765761>
- Somenzari, M., Prudente, P., Cueto, V. R., De Camargo, A., Jahn, A. E., Mendes, D., Cerqueira, P., Lugarini, C., Graco, C., Martínez, J., Xavier, J. L., Pacheco, J. F., Paludo, D., Pauletti, N., Pereira, P., Silveira, L. F., Barreto, A. E., Alves, N., Andrade, M.... Myers, B. (2018). An overview of migratory birds in Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 58, 1-66. <https://doi.org/10.11606/1807-0205/2018.58.03>
- Sutherst, R. W. (2004). Global change and human vulnerability to Vector-Borne Diseases. *Clinical Microbiology Reviews*, 17(1), 136-173. <https://doi.org/10.1128/CMR.17.1.136-173.2004>
- Torres, R., Samudio, R., Carrera, J.-P., Young, J., Márquez, R., Hurtado, L., Weaver, S., Chaves, L. F., Tesh, R., y Caâceres, L. (2017). Enzootic mosquito vector species at equine encephalitis transmission foci in the República de Panama. *PLoS ONE*, 12(9), e0185491. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185491>
- Vander, P., Downs, J. A., Unnasch, T., y Stark, L. (2014). A risk index model for predicting eastern equine encephalitis virus transmission to horses in Florida. *Applied Geography*, 48, 79-86. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2014.01.012>