

# Capítulo 4

## Enfermedades emergentes y reemergentes de origen viral o bacteriano en Colombia

Santiago Monsalve Buriticá

### 4.1 Introducción

Las enfermedades infecciosas emergentes son todas aquellas enfermedades causadas por nuevos microorganismos o por patógenos que recientemente han aumentado su incidencia y distribución geográfica incorporando huéspedes nuevos o recientemente descubiertos (Medina-Vogel, 2010). Esta amplia definición incluye una variedad de enfermedades humanas entre las que se encuentran pandemias como el Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA), patógenos que han desarrollado resistencia a las drogas (*Micobacterium tuberculosis*, *Staphylococcus aureus*, entre otros), patógenos que han irrumpido con epidemias locales (ébola, hantavirus) y enfermedades con escaso tratamiento o de difícil prevención (enfermedades de Hendra y Nipah) (Daszak, Cunningham, Consortium, 2003).

Entre las enfermedades emergentes en especies silvestres se pueden identificar tres tipos:

- Las que se presentan debido a que la susceptibilidad del huésped se ha visto incrementada.
- Aquellas que, debido a cambios ambientales, favorecen al patógeno y se pueden tornar más virulentas.
- Enfermedades en las que los patógenos invaden huéspedes con sistema inmune debilitado por situaciones ambientales adversas (Dobson y Foufopoulos, 2001).

Muchas infecciones que corresponden a zoonosis se deben a la penetración del hombre en los hábitats de diferentes animales que normalmente están lejos de centros y cabeceras urbanas. La

mayoría de las enfermedades parecen originarse por patógenos ya presentes en el medio que emergen por presiones selectivas o por factores favorecedores para la aparición de patologías, cabe mencionar que algunos de estos factores son las condiciones sociogeográficas, de orden público y de marginalidad en Colombia (Fotografías 18 y 19).

Debido a las condiciones geoclimáticas, en Colombia se encuentra de forma natural la presencia de un gran número de diferentes especies de vida silvestre nativas con amplia distribución. Sin embargo, los efectos antrópicos como la destrucción de hábitat natural y el tráfico de fauna han propiciado el contacto con estos animales, y por tanto favorecido la diseminación de algunas patologías de tipo zoonótico (Monsalve, Mattar y González,



**Fotografía 18.** Ejemplar adulto de la especie perico carisucio (*Eupsittula pertinax*) **Fotografía 19.** Grupo de juveniles de la misma especie traficados por la comunidad de Altos de Polonia, Municipio de Buenavista. Muchas especies de psitácidos adultos son capturados utilizando cebos, principalmente en temporada seca. Los juveniles son capturados directamente desde los nidos. Fotografías: Santiago Monsalve, Córdoba, Colombia, 2009.

2009). En nuestro país existen diversos centros en los que animales silvestres, que permanecen en condiciones *ex situ*, entran en contacto con profesionales del área (biólogos, veterinarios, microbiólogos, médicos, entre otros) lo que constituye un factor predisponente para la aparición de enfermedades de tipo laboral. La problemática es tan compleja que según cifras oficiales del Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible para el período 2005-2009, fueron decomisados un total de 211.571 animales. En el grupo de los reptiles las especies más traficadas fueron las tortugas, especialmente hicoitea (*Trachemys callirostris*), seguida por las babillas (*Caiman crocodylus*) e iguanas (*Iguana iguana*), animales que son utilizados principalmente para consumo tradicional

por parte de algunos pobladores de regiones específicas (Choperena-Palencia y Mancera-Rodríguez, 2018). Las enfermedades emergentes asociadas con el contacto doméstico-silvestre representan un riesgo considerable para ambos grupos de individuos, cuando el ganado y la fauna comparten el mismo ecosistema varios patógenos pueden ser transmitidos entre ellos, esto afecta especialmente a aquellas especies silvestres en peligro o bajo alguna categoría de conservación (Arrivillaga y Caraballo, 2009). Colombia no es la excepción pues la expansión agrícola y ganadera se viene presentando por décadas dentro de las zonas de amortiguación en el sistema de parques nacionales naturales (Fotografía 20).



**Fotografía 20.** Ejemplar de Puma (*Puma concolor*) capturado por depredación de ejemplares caprinos en una finca aledaña a una zona de amortiguación del Parque Nacional Natural Nudo del Paramillo. Los ataques de felinos silvestres a animales domésticos son muy comunes en Colombia, especialmente en zonas fragmentadas aledañas a espacios boscosos. Fotografías: Santiago Monsalve, Tierralta, Córdoba, Colombia, 2009.

## 4.2 Actualización en la investigación referente a las enfermedades potencialmente zoonóticas de origen silvestre

### 4.2.1 Investigación en enfermedades virales

#### 4.2.1.1 Hantavirus

En un estudio realizado en el departamento de Córdoba en el año 2004, se logró evidenciar la circulación de anticuerpos contra hantavirus en una población de trabajadores del campo con una seroprevalencia del 13.5%, con diferencias significativas entre grupos de diferentes edades; de igual forma, en el año 2012 se detectó un 8% de anticuerpos contra hantavirus en una población indígena. También se demostró por ELISA la detección de anticuerpos en un 2.1% de los roedores en esta región geográfica (Aleman, Iguarán, Puerta, Cantillo, Mills, Ariz y Mattar, 2006); en el departamento de Sucre se estableció la seroprevalencia del virus en un 8.3% de los roedores muestreados (Blanco et al., 2012) y adicionalmente se demostró evidencia serológica de la circulación del virus en un 14% de la especie *Zygodontomys cherriei* en el Urabá antioqueño (Londoño, Díaz, Agudelo-Flórez, Levis y Rodas, 2011). Dada la alta prevalencia de anticuerpos para hantavirus encontrada en humanos del norte colombiano, es controversial que existan tan pocos antecedentes clínicos de la circulación de la enfermedad en poblaciones humanas. En el año 2013 se detectaron anticuerpos contra hantavirus en un paciente con síndrome febril del municipio de Montería en el

departamento Córdoba (Mattar, Garzón, Tadeu, Faccini-Martínez Mills, 2014), por lo que podría haber una buena respuesta inmunológica si se llegase a considerar la circulación de un posible virus endémico; sin embargo, estudios similares en áreas muy cercanas a las pesquisas preliminares no detectaron anticuerpos en poblaciones humanas con síndrome febril (Arroyave et al., 2013).

#### 4.2.1.2 Virus del oeste del Nilo (VON)

En 2004 se determinó la primera evidencia de transmisión del VON en Suramérica al demostrarse la presencia del virus en el 9% de equinos en los departamentos de Sucre y Córdoba en el norte de Colombia de una muestra de 130 animales sanos (Mattar et al., 2005). La negatividad de seropositividad en estudios realizados en ejemplares de aves migratorias en San Andrés Islas (Soler-Tovar y Vera, 2007) y en equinos con síndrome neurológico (Rozo y Elias, 2015) no significa que el virus no esté circulando en Colombia; la complejidad de los ciclos de transmisión de los arbovirus y los múltiples factores por los cuales son influenciados hacen difícil la aproximación sero-epidemiológica del VON. Los resultados de varias investigaciones demuestran que efectivamente existe una circulación del virus del oeste del Nilo al menos en el Caribe colombiano (Jaramillo, Peña, Berrocal, Komar, González, Ponce, Ariza, 2005). Un estudio evolutivo filogenético del VON detectado en mosquitos de aves migratorias permitió inferir que en el país existe una nueva cepa estrechamente relacionada con cepas atenuadas, este hallazgo puede explicar la ausencia de casos humanos/equinos de encefalitis o de enfermedad grave en Colombia y posiblemente en otras regiones de América del Sur (López, Soto y Gallego-Gómez, 2015) (Fotografía 21).



**Fotografía 21.** Decomiso por parte de la autoridad ambiental de canales de ejemplares de pato pisingo (*Dendrocygna autumnalis*), el cual es consumido ilegalmente por algunas poblaciones del Caribe colombiano. El contacto directo con vectores en común con esta especie podría ser un riesgo de salud pública por su condición migratoria. Fotografía: Santiago Monsalve, Córdoba, Colombia, 2009.

#### 4.2.1.3 Fiebre amarilla

La fiebre amarilla (FA) es una patología producida por un flavivirus que lleva su nombre, es una enfermedad con manifestaciones hemorrágicas y de alta letalidad que compromete el sistema nervioso central y cuenta con dos ciclos: selvático y urbano. Las epizootias anteceden a los brotes antes de desplazarse hacia las zonas urbanas (González y Mattar, 2017) por lo que tiene un comportamiento endemo-epidémico en el país. Desde la introducción de la vacuna en 1936 la incidencia ha disminuido gradualmente, aunque no dejan de presentarse picos aproximadamente cada 5 a 10 años. La FA es un virus que llegó al continente americano por medio de las personas africanas esclavizadas durante la colonia, y se ha consolidado como un regulador natural de ejemplares de primates silvestres en este continente. En el año 2002 se tuvo noticia de la aparición de casos compatibles con fiebre amarilla en la frontera colombo-venezolana y en el departamento de Santander, durante el

año que duró el brote se presentaron 93 casos humanos de los cuales 41 fallecieron para una tasa de letalidad del 44%; en el año siguiente se identificaron 82 casos de los cuales fallecieron 35 (Velandia, 2004). En 2003 se detectó molecularmente el virus en tejido hepático de casos fatales y de monos aulladores (*Alouatta seniculus*), con lo cual se determinó la evidencia de actividad selvática en Colombia (Méndez, Rodríguez, Bernal y Calvache, 2003).

## 4.2.2 Investigación en enfermedades bacterianas

### 4.2.2.1 *Leptospira*

La variabilidad de las prevalencias encontradas en Colombia en personal humano (Don Matías, Antioquia, 22.8%, Cali 6.4%, y Ciénaga de Oro, Córdoba, 13.1%) posiblemente se explican por las condiciones de saneamiento básico y el perfil ocupacional de las poblaciones estudiadas (Nájera, Alvis, Babilonia, Álvarez y Mattar,

2005). De igual manera, en el año 2008 en una zona boscosa del municipio de Tocancipá fueron analizados 23 pequeños mamíferos no voladores de 7 especies diferentes a través de la técnica de microaglutinación en placa (MAT), de este análisis se hallaron 16 individuos con evidencias de la presencia de anticuerpos contra leptospira (Rojas et al., 2008). También se ha determinado la seroprevalencia comparativa de *Leptospira interrogans* en mamíferos de cuatro zoológicos colombianos mediante la prueba de microaglutinación, donde la prevalencia general fue de 9,52% con títulos positivos al serovar *L. hurstbridge* en carnívoros (*Canidae*); al serovar *L. sarmin* en primates (*Atelidae*) y a los serovares *L. australis*, *L. mini*, *L. autumnalis*, *L. pomona*, *L. icterohaemorrhagiae* y *L. seramanga* en primates (*Cebidae*). En dicho estudio la prevalencia positiva fue correlacionada con la humedad y la temperatura dando como resultado un número significativamente mayor en los zoológicos pertenecientes a zonas geográficas con una alta humedad y con inundaciones. Todos los animales en este estudio fueron clasificados como clínicamente asintomáticos (González-Astudillo, Hernández, Stadlin, Bernal, Rodríguez y Hernández, 2012).

#### 4.2.2.2 *Bartonella*

La primera epidemia se originó en la región del río Putumayo en 1939 y ocasionó 1448 muertos y afectó al 1% de la población de esta zona geográfica, desde entonces se han reportado casos en los departamentos de Bolívar y Valle del Cauca. En un estudio realizado en poblaciones urbanas y rurales del departamento de Córdoba se encontró una seroprevalencia total de anticuerpos IgG anti-bartonella del 48.7% (Mattar y Parra, 2006), para *Bartonella quintana* la seropositividad fue

de 45% y para *Bartonella henselae* del 30%, en el 26.2% de las personas estudiadas se hallaron anticuerpos para ambas especies. A pesar de haberse detectado *Bartonella* spp. en diferentes estudios en humanos (Faccini-Martínez, Márquez, Bravo-Estupiñan, Calixto, López-Castillo, Botero-García y Cuervo, 2017) y algunos organismos considerados posibles vectores en zonas con casos de bartonellosis humana en el pasado en Colombia (Montenegro et al., 2013), hasta la fecha no hay estudios concluyentes en fauna silvestre que infieran la detección de la misma por técnicas moleculares o inmunodiagnósticas.

#### 4.2.2.3 *Borrelia*

Las garrapatas del género *Ixodes* spp. están principalmente relacionadas con la transmisión de la enfermedad de Lyme (*Borrelia burgdorferi*) desde mamíferos silvestres, especialmente roedores en condiciones *in situ*. En Colombia se llevó a cabo un estudio de seroprevalencia contra *Borrelia burgdorferi* en caninos del área rural en el municipio de Montería (Córdoba) en donde fueron muestreados 200 animales los cuales fueron evaluados mediante técnicas inmunodiagnósticas y los resultados demostraron una seropositividad del 16% (Buitrago et al., 2003). De igual manera se estableció la seroprevalencia en 152 humanos de los municipios de Montería, Cereté, Lorica y Cotorra del departamento de Córdoba a través de la prueba ELISA, de los casos estudiados un 20% de los sueros presentó anticuerpos IgG para *Borrelia* sp., correspondiente a 30 sueros entre los que 7 se confirmaron como positivos para *Borrelia burgdorferi* con una seroprevalencia del 4.6% (Miranda et al., 2009). Actualmente no se ha considerado la detección molecular de *Borrelia burgdorferi* en el territorio nacional.

#### 4.2.2.4 Rickettsiosis

Desde hace casi un siglo se ha reportado la detección de enfermedades rickettsiales en Colombia (Patiño, 1937). En años anteriores se han presentado brotes de fiebres hemorrágicas en gran parte del territorio colombiano, siendo los más recientes los reportados en Necoclí (Antioquia) en 2006 (Acosta et al., 2006) y en Los Córdoba (Córdoba) 2007 (Hidalgo et al., 2011), al igual que los casos de mortalidad en humanos confirmados por técnicas moleculares por *Rickettsia rickettsii* en el municipio de Uramita Antioquia (Acevedo-Gutiérrez et al., 2015). Diferentes estudios han relacionado a los roedores silvestres y zarigüeyas (*Didelphis marsupialis*) como posibles factores asociados y candidatos a organismos amplificadores de la enfermedad en

Colombia (Londoño et al., 2017; Quintero, Londoño, Díaz, Agudelo-Flórez, Arboleda y Rodas, 2013). De igual manera, los capibaras o chigüiros (*Hydrochoerus hydrochaeris*) son huéspedes amplificadores de *Rickettsia* spp. y usualmente se encuentran parasitados por la garrapata del complejo *Amblyomma cajennense*, principal vector de rickettsiosis en Suramérica. En un estudio realizado en el año 2010 se analizaron 36 sueros de capibaras de una zona rural de Montería (vereda San Jerónimo) en Córdoba, en éste, para la detección de anticuerpos IgG se practicó inmunofluorescencia indirecta y se halló que la seroprevalencia contra *Rickettsia* sp. del grupo de las fiebres manchadas encontrada fue de 22% (8 capibaras), todas las garrapatas (n=933) fueron identificadas taxonómicamente como *A. cajennense*.



Es claro que en Colombia existen zonas endémicas de rickettsiosis y la aparición de brotes anuales lo confirma (Necoclí, 2006; Los Córdoba, 2007 y Altos de Mulatos, 2008). Los hallazgos sugieren que los capibaras pueden ser usados como potenciales centinelas de la circulación de rickettsias y marcadores de las áreas de riesgo para la transmisión de rickettsiosis (Fotografía 22 y 23). Hasta la fecha, en reportes publicados por Quintana y colaboradores (2018), se ha podido demostrar la circulación y presencia de por lo

**Fotografía 22.** Anestesia en ejemplares de chigüiros (*Hydrochoerus hydrochaeris*) para toma de muestras en estudios de microorganismos rickettsiales. Fotografía: Santiago Monsalve, Casanare, Colombia, 2016.  
**Fotografía 23.** Ejemplar de chigüiro (*Hydrochoerus hydrochaeris*) con garrapatas (*Amblyomma cajennense*) en el pabellón auricular. Fotografía: Santiago Monsalve, Berástegui, Córdoba, Colombia, 2008.

menos una especie de *Rickettsia* perteneciente al grupo de las fiebres manchadas (*R. parkeri*) y la presencia de dos especies de garrapatas (*A. maculatum* y *A. triste*) pertenecientes al complejo de *Amblyomma maculatum* por medio de técnicas moleculares en capibaras del Casanare en el oriente colombiano.

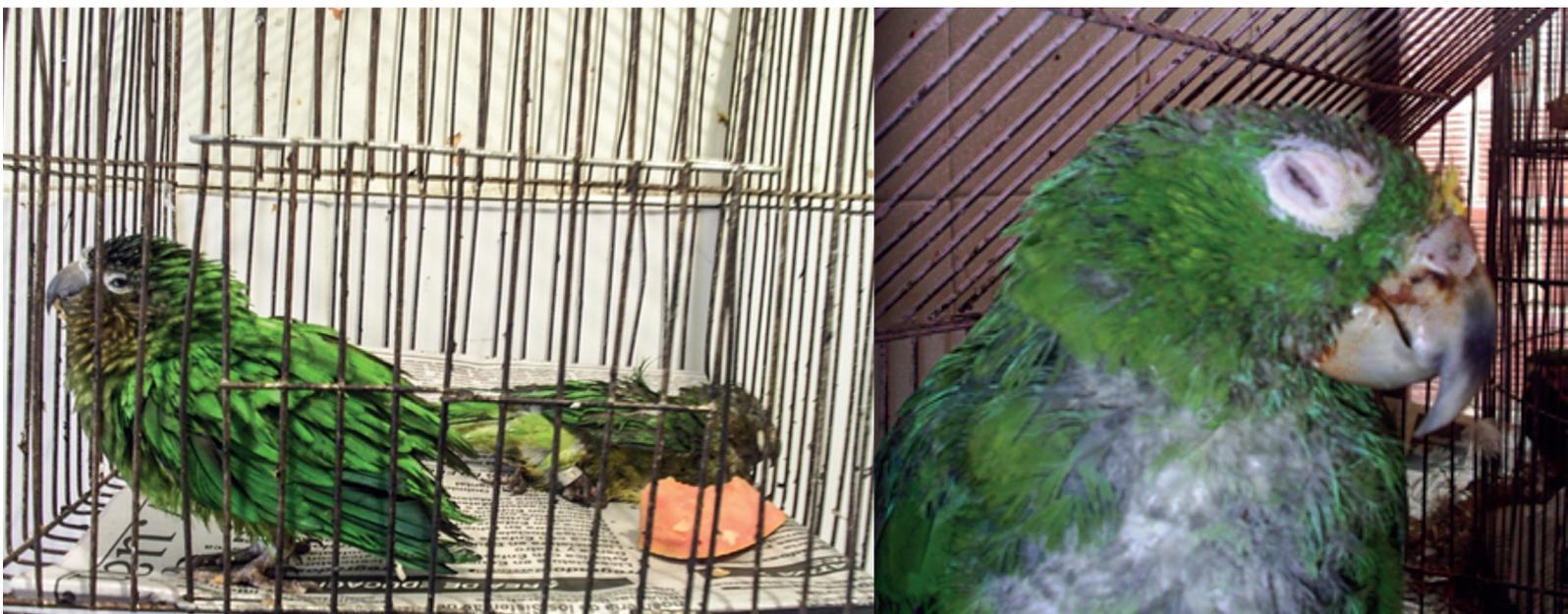
#### 4.2.2.5 Ornitosis

En el año 2010 se estableció la seroprevalencia de *Chlamydophila psittaci* en aves del género *Amazona* spp. y en trabajadores de algunos zoológicos y CAVs en Colombia (Monsalve, Miranda y Mattar, 2011). Se analizaron 138 sueros de aves del género *Amazona* spp. y 39 humanos por ELISA indirecta; de los sueros de aves del género *Amazona* spp. 118 (86,4%) resultaron positivos y en humanos

la seroprevalencia total fue del 78% (30/39). La alta seroprevalencia de *Chlamydophila psittaci* en aves y humanos representó la primera evidencia de la circulación de este microorganismo en el país. Así, se determinó la presencia en aves del género *Amazona* que permanecen en confinamiento y en la población de humanos que trabaja con estas especies silvestres, lo que podría generar un problema de salud pública. La psitacosis humana podría ser una importante causa de riesgo ocupacional en aquellas personas que se encuentren en contacto con aves silvestres (Fotografías 24 y 25) (Monsalve et al., 2009).

#### 4.2.2.6 Enterobacterias

Los reptiles son portadores asintomáticos de un gran número de serovariedades de *Salmonella*



**Fotografía 24.** Tráfico de fauna (psitácidos). **Fotografía 25.** Ejemplar de loro de cabeza amarilla (*Amazona ochrocephala*) con enfermedad respiratoria evidente en mercados públicos. En Colombia se ha determinado que existe una seroprevalencia muy alta en comparación con otros estudios alrededor del mundo en ejemplares del género *Amazona*. El tráfico de fauna y el estrés por confinamiento hace que la psitacosis sea una entidad típica de estos animales en condición *ex situ* (Monsalve et al., 2011). Fotografías: Santiago Monsalve, 2011.

pues esta bacteria hace parte de su flora intestinal normal (LeJeune y Davis, 2004). Según la Corporación del Valle de los ríos Sinú y San Jorge (CVS), en el departamento de Córdoba el 65% de la población se alimenta en la temporada de Cuaresma y Semana Santa de hicoitea del Caribe (*Trachemys callirostris*) como plato tradicional, por otro lado, los huevos de iguana (*Iguana iguana*) son consumidos durante la época seca. En un estudio se estableció la frecuencia de *Salmonella* spp. en alimentos del Caribe colombiano donde los principales serotipos encontrados fueron *S. anatum* (26%), *S. newport* (13%), *S. typhimurium* (9%), *S. gaminara* (9%) y *S. uganda* (9%) (Durango, Arrieta, Mattar, Mattar, 2004). Según el Instituto Nacional de Salud de Colombia (INS) ha existido un aumento en la distribución de casos de *Sal-*

*monella* spp. e incluso en diferentes trabajos de semilleros de investigación realizados en el Instituto de Investigaciones Biológicas y del Trópico (IIBT) de la Universidad de Córdoba en el año 2010, se estableció el crecimiento de múltiples serovariedades de *Salmonella* la mayoría de los cuales se hallaban en subproductos cárnicos procedentes de reptiles (huevos de *Iguana iguana* y canales de *Trachemys callirostris*) (datos no publicados) (Fotografías 26 y 27).

En 1996 se reportó por vez primera en Colombia la presencia de *E. coli* O157:H7, ahora bien, es importante resaltar la intervención de *E. coli* enterohemorrágica como agente causal de la EDA como patógeno emergente y el hecho de que rara vez es investigado en alimentos de ori-



**Fotografía 26.** Ejemplar hembra de iguana (*Iguana iguana*) decomisada por la policía ambiental. **Fotografía 27.** Ovario y folículos de un ejemplar de iguana (*Iguana iguana*) decomisados al ser vendidos de manera tradicional como “huevos de iguana” (dieta tradicional) en el norte de Colombia. Los folículos de los ovarios son extraídos de las hembras, los cuales son vendidos generalmente por menores de edad en las carreteras de la región caribe colombiana. Fotografías: Santiago Monsalve, Montería, Córdoba, Colombia, 2009.

gen animal. En el 2001 se realizó un estudio en poblaciones porcinas, canal bovina y productos cárnicos en el departamento de Córdoba y se detectó el patógeno en el 4.6% de las muestras fecales porcinas, 2% de canales bovinas y 10% de carne molida lo que implica que resultaron positivas al serotipo O157:H7 (Mattar, Visbal y Arrieta, 2001). Aunque sea factible la presencia del microorganismo en carnes de reptiles que son utilizadas para consumo tradicional en Colombia no ha sido determinado el crecimiento de *E. coli* O157:H7 en subproductos cárnicos (como en huevos de *Iguana iguana* y canales de *Trachemys callirostris*) hasta la fecha, sin embargo se debe tener en cuenta que la especie de tortuga hicoitea (*Trachemys callirostris*) es el animal mayormente traficado en el país con fines de consumo de tipo tradicional, lo que podría convertirla en un posible factor de riesgo asociado a diarreas humanas por enterobacterias.

#### 4.2.2.7 Micobacterias

Los primates del viejo y del nuevo mundo son susceptibles a diferentes tipos de micobacterias, de manera semejante a los humanos. Existen numerosos reportes de la presencia de micobacterias patógenas en primates, especialmente *Mycobacterium bovis*, *Mycobacterium tuberculosis* y *Mycobacterium avium*. En un estudio realizado en el año 2005 en dos centros de rehabilitación de fauna silvestre en la ciudad de Bogotá se encontró una prevalencia del 2.4% de micobacterias del complejo *Mycobacterium tuberculosis* en primates del nuevo mundo (Barragán-Fonseca, Brieva-Rico y Guerrero, 2005). De otra mano, la micobacteriosis aviar ha sido reportada en varias especies de aves que presentan signos variables (Soler, Brieva, y Ribón, 2009). En el año 2009 se realizó un es-

tudio en 163 ejemplares aviares en condiciones *in situ* y en 87 de centros de conservación *ex situ* (zoológicos y centros de atención y valoración), los resultados determinaron la ausencia del patógeno en el 100 % de las aves que provenían de vida silvestre, mientras que en un 9.2 % se encontró seropositividad a hallazgos macroscópicos compatibles con micobacteriosis (Soler-Tovar, 2009); se ha reportado que la especie identificada como *M. avium* afecta a humanos, otros mamíferos y aves; además, bajo condiciones inadecuadas de cautiverio o estrés pueden contraer la micobacteriosis desde los mismos humanos. De igual manera en un estudio realizado en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá se determinó la prevalencia de infección y enfermedad por micobacterias en primates cautivos y en personal que trabaja en centros de atención y valoración de fauna silvestre y zoológicos dando como resultado en primates la reactividad a la prueba de la tuberculina del 3,1% (n=3), al MOT (Mammalian old tuberculin) del 28% (n=15%) y la presencia de MNT (Bacterias tuberculosas y no tuberculosas mediante cultivo) en contenido gástrico en el 20,4% (n=19), en el personal se obtuvo un porcentaje de reactividad del 13% (n=12%) (Pérez-García, Ocampo-Mejía, Gómez-Cardona y Ochoa-Acosta, 2010). Otros bacilos ácido alcohol resistentes se han podido identificar en ejemplares silvestres en Colombia, uno de estos ha sido la detección de *Mycobacterium leprae* en ejemplares de armadillos de nueve bandas (*Dasypus novemcinctus*) del departamento de Antioquia (Cardona-Castro, Beltrán, Ortiz-Bernal y Vissa, 2009). Y en estudios realizados por Largo-Quintero y colaboradores, se pudo detectar anticuerpos contra *Mycobacterium avium* ssp. *paratuberculosis* en ejem-

plares de venado de cola blanca y cauquero (*Odocoileus virginianus*, *Mazama rufina*) de la región caribe y la Orinoquía Colombiana (datos no publicados).

### 4.3 Perspectivas

En conclusión, las zoonosis representan un serio problema en salud pública, animal y ambiental por la emergencia de nuevas enfermedades infecciosas y el resurgimiento de otras previamente controladas especialmente en la fauna silvestre. La medicina de la conservación representa un nuevo enfoque de integración entre disciplinas que permite un mejor entendimiento de la ecología de esas enfermedades para su detección, prevención, control y manejo. Adicionalmente la megadiversidad de Colombia introduce un factor de riesgo epidemiológico, pues hay una alta potencialidad de distintas especies silvestres y domésticas para desempeñar un papel como hospedadores susceptibles y reservorios en la transmisión de patógenos, cuya expansión aumenta cuando el equilibrio se ve irrumpido afectando de manera importante la salud humana y de los animales domésticos.

## Referencias

- Acevedo-Gutiérrez, L. Y., Londoño, A. F., Paternina, L. E., Montes, C., Pajaro, D., Jaramillo, K., ... Díaz, F. J. (2015). Descripción De Un Nuevo Foco De Fiebre Manchada De Las Montañas Rocosas En El Municipio De Uramita, Departamento De Antioquia, Colombia. *Revista Biomédica*, 113-114.
- Acosta, J., Urquijo, L., Díaz, A., Sepúlveda, M., Mantilla, G., y Heredia, D. (2006). *Brote de rickettsiosis en Necoclí, Antioquia, febrero-marzo de 2006. Inf. Quinc. Epidemiol. Nac.* Bogotá, Colombia.
- Alemán, A., Iguarán, H., Puerta, H., Cantillo, C., Mills, J., Ariz, W., y Mattar, S. (2006). Primera evidencia serológica de infección por Hantavirus en roedores, en Colombia. *Revista de Salud Pública*, 8(1), 1-12. Recuperado de: <https://doi.org/10.1590/S0124-00642006000400001>
- Arrivillaga, J., y Caraballo, V. (2009). Medicina de la Conservación, 20(1), 55-67.
- Arroyave, E., Londoño, A. F., Quintero, J. C., Agudelo-Florez, P., Arboleda, M., Díaz, F. J., y Rodas, J. D. (2013). Etiología y caracterización epidemiológica del síndrome febril no malárico en tres municipios del Urabá antioqueño, Colombia. *Biomédica*, 33(0), 99-107. Recuperado de: <https://doi.org/10.7705/biomedica.v33i0.734>
- Barragán-Fonseca, K., Brieva-Rico, C., y Guerrero, M. (2005). Estudio preliminar de especies de micobacterias en primates colombianos no humanos en cautiverio en dos centros de rescate de fauna silvestre de Bogotá. *Acta Biológica Colombiana*, 10(1), 79.
- Blanco, P., Arroyo, S., Corrales, H., Pérez, J., Álvarez, L., y Castellar, A. (2012). [Serological evidence of hantavirus infection (Bunyaviridae: Hantavirus). En: rodents from the Sucre Department in Colombia]. *Revista de Salud Pública (Bogotá, Colombia)*, 14(5), 755-764. Recuperado de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24652355>
- Buitrago, F., Toloza, R., Mestra, A., y Jaramillo, P. (2003). Determinación de anticuerpos para *Borrelia burgdorferi* en perros mediante técnica de Elisa en el área rural del municipio de Montería-Córdoba. *Rev. MVZ Córdoba*, 8(1), 282.
- Cardona-Castro, N., Beltrán, J. C., Ortiz-Bernal, A., y Vissa, V. (2009). Detection of *Mycobacterium leprae* DNA in nine-banded armadillos (*Dasypus novemcinctus*) from the Andean region of Colombia. *Leprosy Review*, 80(4), 424-431. Recuperado de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20306641>
- Choperena-Palencia, M. C., y Mancera-Rodríguez, N. J. (2018). Evaluación de procesos de seguimiento y monitoreo postliberación de fauna silvestre re-

- habilitada en Colombia. *Luna Azul*, 46, 181-209. Recuperado de: <https://doi.org/10.17151/luaz.2018.46.11>
- Daszak, P., Cunningham, A. a, y Consortium, A. D. H. (2003). Special issue: Amphibian Declines Infectious disease and amphibian population declines. *Diversity and Distributions*, 9(2), 141-150. Recuperado de: <https://doi.org/10.1080/00397910600775267>
- Dobson, A., y Foufopoulos, J. (2001). Emerging infectious pathogens of wildlife. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 356(1411), 1001-1012. Recuperado de: <https://doi.org/10.1098/rstb.2001.0900>
- Durango, J., Arrieta, G., Mattar, S. (2004). Presencia de *Salmonella* spp. en un área del Caribe colombiano: un riesgo para la salud pública. *Biomedica*, 24(1), 89. Recuperado de: <https://doi.org/10.7705/biomedica.v24i1.1252>
- Faccini-Martínez, Á. A., Márquez, A. C., Bravo-Estupiñan, D. M., Calixto, O. J., López-Castillo, C. A., Botero-García, C. A., ... Cuervo, C. (2017). Bartonella quintana and typhus group rickettsiae exposure among homeless persons, Bogotá, Colombia. *Emerging Infectious Diseases*, 23(11), 1876-1879. Recuperado de: <https://doi.org/10.3201/eid2311.170341>
- González Astudillo, V., Hernández, D. W., Stadlin, J. P., Bernal, L. A., Rodríguez, D. A. L., y Hernández, M. A. (2012). Comparative seroprevalence of leptospira interrogans in colombian mammals along a climatic gradient. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 43(4), 768-775. Recuperado de: <https://doi.org/10.1638/2011-0103R2.1>
- González, T., y Mattar, V. (2017). Neglect and not forgetting produces shameful diseases such as yellow fever. *Revista MVZ Córdoba*, 22(2), 5817-5820.
- Hidalgo, M., Miranda, J., Heredia, D., Zambrano, P., Vesga, J. F., Lizarazo, D., ... Valbuena, G. (2011). Outbreak of Rocky Mountain spotted fever in Córdoba, Colombia. *Memórias Do Instituto Oswaldo Cruz*, 106(1), 117-118. Recuperado de: <https://doi.org/10.1590/S0074-02762011000100019>
- Jaramillo, M., Peña, J., Berrocal, L., Komar, N., González, M., Ponce, C., y Ariza, K. (2005). Vigilancia Centinela para el Virus del Oeste del Nilo en Culicidos y Aves Domésticas en el Departamento de Córdoba. *Revista de La Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de La Universidad de Córdoba*, 10(2), 633-638.
- LeJeune, J. T., y Davis, M. A. (2004). Outbreaks of zoonotic enteric disease associated with animal exhibits. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 224(9), 1440-1445. Recuperado de: <https://doi.org/10.2460/javma.2004.224.1440>
- Londoño, A. F., Acevedo-Gutiérrez, L. Y., Marín, D., Contreras, V., Díaz, F. J., Valbuena, G., ... Rodas, J. D. (2017). Wild and domestic animals likely involved in rickettsial endemic zones of Northwestern Colombia. *Ticks and Tick-Borne Diseases*, 8(6), 887-894. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2017.07.007>
- Londoño, A. F., Díaz, F. J., Agudelo-Flórez, P., Levis, S., y Rodas, J. D. (2011). Genetic Evidence of Hantavirus Infections in Wild Rodents from Northwestern Colombia. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 11(6), 701-708. Recuperado de: <https://doi.org/10.1089/vbz.2010.0129>
- López, R. H., Soto, S. U., y Gallego-Gómez, J. C. (2015). Evolutionary relationships of West Nile virus detected in mosquitoes from a migratory bird zone of Colombian Caribbean. *Virology Journal*, 12(80), 1-6. Recuperado de: <https://doi.org/10.1186/s12985-015-0310-8>
- Mattar, S., Edwards, E., Laguado, J., González, M., Álvarez, J., y Komar, N. (2005). West Nile virus antibodies in Colombian horses. *Emerging Infectious Diseases*, 11(9), 1497-1498. Recuperado de: <https://doi.org/10.3201/eid1109.050426>
- Mattar, S., Garzon, D., Tadeu, L., Faccini-Martínez, A. A., y Mills, J. N. (2014). Serological diagnosis of hantavirus pulmonary syndrome in a febrile patient in Colombia. *International Journal of Infectious Diseases*, 25, 201-203. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2014.03.1396>

- Mattar, S., y Parra, M. (2006). Detection of antibodies to Anaplasma, Bartonella and Coxiella in rural Inhabitants of the Caribbean area of Colombia. *Mvz*, 11(2), 781-789.
- Mattar, S., Visbal, J., y Arrieta, G. (2001). E. coli O157: H7 enterohemorrágico, un agente etiológico de diarrea y zoonosis en Colombia subestimado. Parte I. *MVZ Córdoba*, 6(1), 15-23. Recuperado de: <http://orton.catie.ac.cr/cgi-bin/wxis.exe/?IscScript=BAC.xisymethod=postyformato=2ycantidad=1yexpresion=mfn=049971>
- Medina-Vogel, G. (2010). Ecología de enfermedades infecciosas emergentes y conservación de especies silvestres. *Arch Med Vet*, 42, 11-24.
- Méndez, J. A., Rodríguez, G., Bernal, P., y Calvache, D. De. (2003). Detección molecular del virus de la fiebre amarilla en muestras de suero de casos fatales humanos y en cerebros de ratón. *Biomédica : Revista Del Instituto Nacional de Salud*, 23, 232-238. Recuperado de: <https://doi.org/10.7705/biomedica.v23i2.1216>
- Miranda, J., Mattar, S., y Perdomo, K. (2009). Seroprevalencia de Borreliosis, o Enfermedad de Lyme, en una Población Rural Expuesta de Córdoba, Colombia, 11(3), 480-489.
- Monsalve, S., Mattar, S., y González, M. (2009). Zoonosis transmitidas de animales Silvestres Y Su Impacto En Las Enfermedades Emergentes Y Reemergentes. *Revista MVZ Córdoba*, 14(2), 1762-1773.
- Monsalve, S., Miranda, J., y Mattar, S. (2011). Primera evidencia de circulación de Chlamydomyia psittaci en Colombia: posible riesgo de salud pública. *Revista de Salud Pública*, 13(2), 314-326. Recuperado de: <https://doi.org/10.1590/S0124-00642011000200013>
- Montenegro, F., Arroyo, C., Vivero, R., y Uribe, S. I. (2013). Presencia del género Lutzomyia (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) en focos históricos de Bartonelosis en el departamento de Nariño - Colombia. *Revista Facultad de Salud*, (47), 27-35.
- Nájera, S., Alvis, N., Babilonia, D., Álvarez, L., y Mattar, S. (2005). Occupational leptospirosis in a Colombian Caribbean area. *Salud Pública de México*, 47(3), 240-244. Recuperado de: <https://doi.org/10.1590/S0036-36342005000300008>
- Patiño, L. (1937). A spotted fever in Tobia, Colombia. *TropMedHyg*, 17, 639-653. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/bio/v26n2/v26n2a02.pdf>
- Perez-García, J., Ocampo-Mejía, M. C., Gómez-Cardona, P. J., y Ochoa-Acosta, J. E. (2010). Prevalencia de infección por micobacterias en primates en cautiverio y en los trabajadores de centros de atención de fauna silvestre y zoológicos en el departamento de Antioquia, 2009. *CES Medicina*, 24(2), 113-114. Recuperado de: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttextypid=S0120-87052010000200017ylng=esynrm=isoytlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttextypid=S0120-87052010000200017ylng=esynrm=isoytlng=es)
- Quintana-Diosa, L. (2018). Frecuencia de *Rickettsia* spp. en chigüiros *hydrochoerus hydrochaeris* y sus garrapatas en Paz de Ariporo, Casanare. Maestría en Ciencias Veterinarias, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de La Salle. Bogotá, Colombia..
- Quintero, J. C., Londoño, A. F., Díaz, F. J., Agudelo-Flórez, P., Arboleda, M., y Rodas, J. D. (2013). Ecoepidemiology of rickettsial infection in rodents, ectoparasites and humans in northeastern Antioquia, Colombia. *Biomédica : Revista Del Instituto Nacional de Salud*, 33 Suppl 1, 38-51. Recuperado de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24652248>
- Rojas, L., Ruiz, V., Arias, L., Rodríguez, C., Pereira, V. Determinación de anticuerpos de *Leptospira* spp. en pequeños mamíferos no voladores, en un fragmento de bosque andino en la montaña del zoológico Jaime Duque. *Revista de Medicina Veterinaria*, (16),
- Rozo, T., y Elias, J. (2015). Detección de anticuerpos *igm* contra el virus del Oeste del Nilo (VON) en équidos con síndrome neurológico en Colombia durante el año 2012. Universidad de La Salle.
- Soler-tovar, D. (2009). Evaluation of the Presence of Mycobacterial Species in Free-ranging and Captives Wild Birds in Colombia.

Soler-Tovar, D., y Vera, V. (2007). *Intento de detección del virus del oeste del nilo en aves silvestres de San Andrés Isla, Colombia*. (Veterinarios de Vida Silvestre). Bogotá.

Soler, D., Brieva, C., y Ribón, W. (2009). Mycobacteriosis in Wild Birds: the Potential risk of Disseminating a Little-known Infectious Disease. *Revista de Salud Pública*, 11(1), 134-144. Recuperado de: <https://doi.org/10.1590/S0124-00642009000100014>

Velandia, M. (2004). La re-emergencia de la fiebre amarilla en Colombia. *Revista MVZ Córdoba*, 92(2), 460-462.