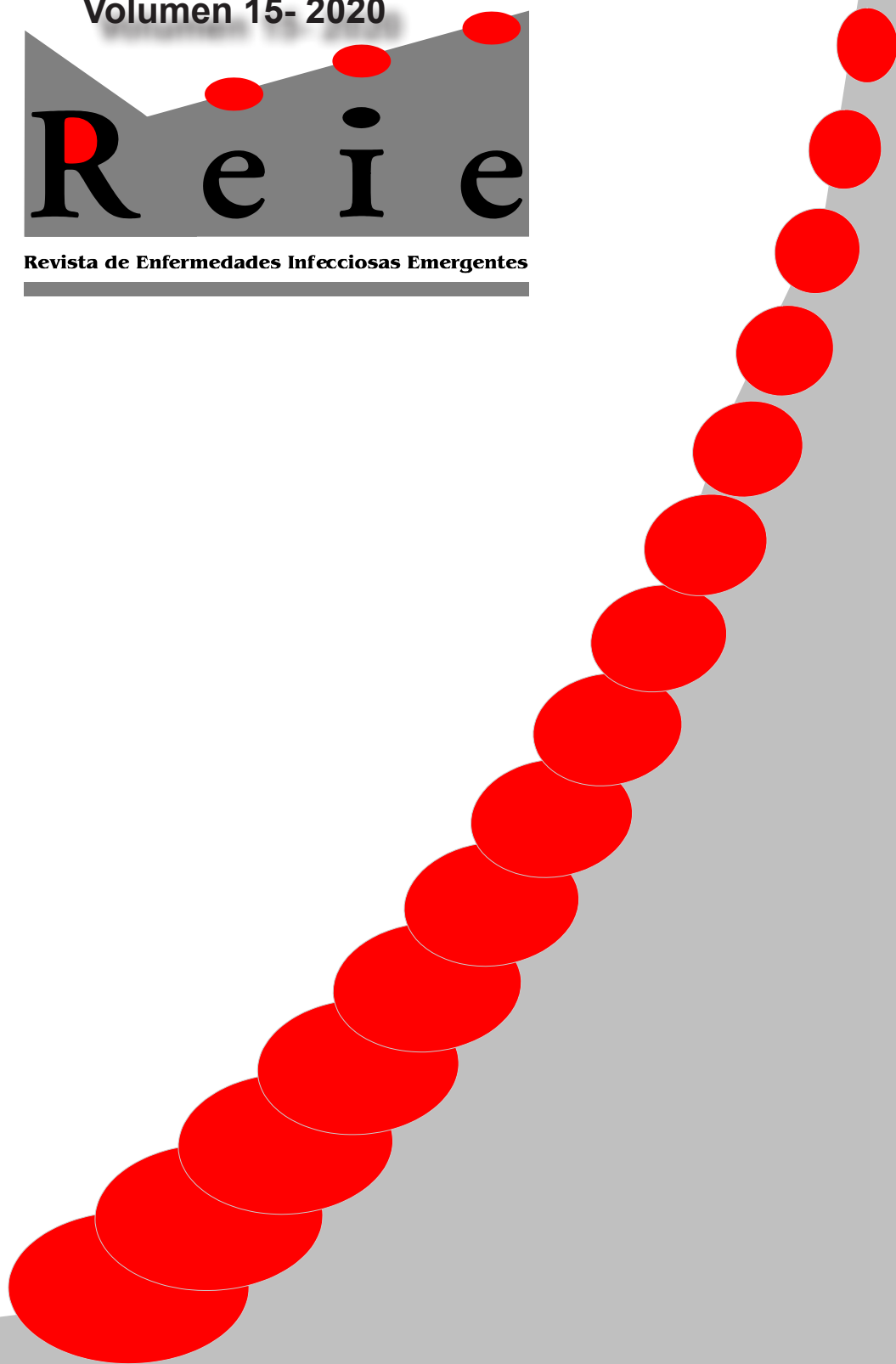


Volumen 15- 2020

R e i e

Revista de Enfermedades Infecciosas Emergentes





Revista de Enfermedades Infecciosas Emergentes

ISSN (Versión Electrónica) 0329-8507
ISSN (Versión impresa) 0329-8493

Revista de Enfermedades Infecciosas Emergentes

Volumen 15 Año 2020

Editor

Nestor Oscar Stanchi

Director

Oscar R. Linzitto

Comité de Redacción

Daniel O. Arias
Raúl Cerdá
Beatriz Del Curto
Mercedes Gatti
Nilda Radman
Gustavo Giboin
Emilia Bautista
Gonzalo Mareco

Revisión

M.I. Gamboa

Revista de
Enfermedades Infecciosas Emergentes

Los trabajos enviados a Revista de Enfermedades Infecciosas Emergentes son enviados a evaluadores externos. Sin embargo cuando la revista publique trabajos correspondientes a congresos, jornadas u otras que impliquen la presentación de resumen, trabajos completos, u otra forma, y en donde ya fueran remitidos a evaluadores, estos trabajos no son vueltos a enviar a otros jurados, tomando por válidos la aceptación del mismo a los respectivos encuentros científicos.

La Revista de Enfermedades Infecciosas Emergentes (REIE) se publica regularmente una vez al año (usualmente en diciembre).

Las opiniones expresadas por los autores que contribuyen a esta revista no reflejan necesariamente las opiniones de este medio, ni de las entidades que la auspician o de las instituciones a que los autores pertenecen.

Queda prohibida la reproducción total o parcial por cualquier metodología del material de esta revista sin el consentimiento expreso del Editor. El uso de nombres comerciales está destinado únicamente para la identificación y no implica el respaldo directo o indirecto del Ministerio de Salud de la Nación Argentina ni de los países respectivos de donde provengan los trabajos. Tampoco se garantizan ni respaldan los productos promocionados en los avisos de publicidad.

Los editores no se responsabilizan por la exactitud de las traducciones, las que se realizan con el solo fin de facilitar la lectura de los profesionales de lengua hispana.

Si Ud. tiene acceso a Internet, puede recuperar los *artículos* de la revista electrónicamente.

<https://issuu.com/indirivacua/docs/>

Para más información sobre cómo recibir Enfermedades Infecciosas Emergentes electrónicamente, enviar un e-mail a nestorstanchi@gmail.com.

Autorizada la reproducción con fines académicos-docentes mencionando la fuente.

La Revista de Enfermedades Infecciosas Emergentes REIE intenta difundir los conocimientos producidos en el campo de las enfermedades infecciosas nuevas y emergentes, creando un foro de discusión para los países de habla hispana.

Nota de la Versión Electrónica: La versión electrónica de REIE puede diferir ligeramente de la versión impresa. Cuando se realicen referencias a esta revista deberá aclararse como REIE Versión Electrónica o versión impresa, haciendo mención de su ubicación en el primer caso en el <http://www.uccuyosl.edu.ar/paginas/reie.html>

Dirección:
Cátedra de Microbiología
Facultad de Ciencias Veterinarias
Universidad Nacional de La Plata (1900)
nestor.oscar.stanchi@gmail.com

Publicado en Argentina
Published in Argentina

Índice Vol 15 2021

Leptospirosis humana y animal en la rivera platense. Linzitto OR, Radman NE, Gatti EM de las M, Del Curto BE, Oliva D, Stanchi NO	7-8
Una salud y la bioética. Garza J	9-11
Enfermedades emergentes y reemergentes en el mundo: “el caso del COVID-19” Velasco-Villa A.	12-16
RPBI generados en odontología de la UAZ: Gestión, riesgo a la salud-medio ambiente y acciones al respecto. Muñoz Escobedo JJ, Moreno García A	17-24
Visión educativa ambiental, en la universidad autónoma de zacatecas, 2006-2020 y su impacto en el cambio climático y salud. Moreno García MA, Chávez Guajardo EG, Muñoz Moreno CY, Maldonado Tapia CH, Rivas Gutiérrez J, Muñoz Escobedo JJ	25-26
Resultados preliminares de caracterización y evaluación de cepas de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> obtenidas, a partir de infecciones de fuente nosocomial, comunitaria, de animales y del ambiente. Linzitto OR, Gatti EMM, Del Curto BE, Oliva D, Ibar M, Ávila MS, Martínez Zagazua M, Costa R, Molina Aristizábal M, Conte A, Vázquez A, Taborcia JA, Stanchi NO.	27-32
Estudio de dos casos de micobacteriosis en charatas (<i>Ortalis canicollis</i>) mantenidas en cautiverio. Origlia J, Traveria GE, Gioffré A, Gorriti G, Alvarado Pinedo MF, Piscopo MV	33-38
Zoonosis parasitarias en caninos de un área vulnerable. Gamboa MI, Corbalán VV, Paladini A, Butti MJ, Osen BA, Carabajal R, Aranda C, Hansson E, Ortega EE, Mastrantonio FL, Radman NE	39-44
Instrucciones a los autores.	45-46

Leptospirosis humana y animal en la rivera platense

Linzitto OR¹, Radman NE³, Gatti EM de las M^{1,2}, Del Curto BE^{1,2},
Oliva D¹, Stanchi NO²

¹Cátedra de Microbiología Especial y ²Cátedra de Microbiología, ³Cátedra de Parasitología Comparada. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata.

Introducción

La leptospirosis es una de las zoonosis de mayor distribución en el mundo. Los mamíferos domésticos y silvestres cumplen un rol importante dentro de la epidemiología en la transmisión a los humanos debido a que actúan como reservorios del microorganismo. El agente etiológico es una bacteria del género *Leptospira* que contiene más de 260 serovares o variantes serológicas. La vía más común de infección es a través del agua y suelo contaminados por animales infectados. En humanos se consideran factores de riesgo ciertas actividades recreativas y ocupacionales tales como los trabajadores de frigoríficos, cuidadores de animales, médicos veterinarios, etc.

La ciudad de Ensenada corresponde a una zona ribereña y en ella se puede observar un variado conjunto de especies animales y vegetales nativos de la rivera platense. La mayor parte de la reserva queda inundada durante las sudestadas. El agua permanece sobre los albardones de la superficie protegida sólo algunas horas, actuando como aportes extras a la precipitación.

A la reserva se la incluye en el área de clima subtropical marítimo, gracias a la acción morigeradora del gran río con aguas provenientes de latitudes intertropicales. Las precipitaciones anuales totalizan alrededor de 1040 mm, estando repartidas especialmente en los meses cálidos. En invierno suelen presentarse suaves heladas, las que se van intensificando a medida que aumenta la distancia al Plata, además de disminuir la cobertura arbórea. El promedio térmico es de 16,2 °C, siendo el mes más cálido enero con 22,8 °C de media y el más frío julio con 9,9 °C.

Estas características permiten inferir que, al ser una zona húmeda, microorganismos tales como las leptospirosis, pueden encontrar un ambiente favorable tanto para su supervivencia como para su propagación.

En base a esto, se estimó necesario realizar un estudio de prevalencia de la enfermedad en humanos y animales provenientes de la zona mencionada.

El objetivo del trabajo fue determinar la seroprevalencia de especies de *Leptospira L. interrogans* en seres humanos y animales (bovinos, equinos y caninos) de una zona selvática-ribereña de la Ciudad de Ensenada, provincia de Buenos Aires.

Materiales y Métodos

La prevalencia de anticuerpos contra *Leptospira* se realizó a partir de muestras de suero y siguiendo los protocolos de bienestar animal. La presencia de anticuerpos se realizó mediante la técnica serológica de referencia de microaglutinación (MAT), donde se enfrentó cada suero a una batería de antígenos de leptospirosis consistente en cultivos vivos sembrados en medio de Ellinghausen-McCullough-Johnson-Harris (EMJH) y siguiendo el protocolo estándar recomendado por la OIE. con un desarrollo de 7 días. La dilución inicial de los sueros en PBS fue de 1/50 para sueros humanos y 1/100 para los sueros animales, excepto en bovinos que se utilizó una dilución 1/200. A los sueros, se le realizaron diluciones en PBS en progresión geométrica de 2.

Cada reacción fue acompañada con un testigo negativo (PBS) de cada antígeno de *Leptospira* empleado. Los antígenos utilizados para enfrentar los sueros humanos fueron las cepas: *L. interrogans* serovar Australis cepa Ballico; *L. borgpetersenii* serovar Castellonis cepa Castellon 3; *L. interrogans* serovar Icterohaemorrhagiae cepa RGA; *L. interrogans* serovar Canicola cepa Hound Utrech IV; *L. interrogans* serovar Pomona cepa Pomona; *L. kirschneri* serovar Grippotyphosa cepa Moskva V; *L. interrogans* serovar Bataviae cepa Swart; *L.interrogans* serovar wolffi cepa 3705, *L. interrogans* serovar Pyrogenes cepa Salinem y *L. borgpetersenii* serovar Tarassovi cepa Perepelitsin. Para los sueros animales se utilizaron los antígenos: *L. borgpetersenii* serovar Castellonis cepa Castellon 3; *L. interrogans* serovar Canicola cepa Hound Utrech IV; *L. interrogans* serovar Icterohaemorrhagiae cepa RGA; *L. interrogans* serovar Pomona cepa Pomona; *L. interrogans* serovar Pyrogenes cepa Salinem y *L. borgpetersenii* serovar Tarassovi cepa Perepelitsin. Luego de homogeneizar la mezcla de antígeno-suero, se incubó durante 60 minutos a 37 °C en una estufa. La lectura se realizó colocando 3 ml de la mezcla antígeno-suero sobre portaobjeto y se observó con microscopio binocular con 160x y condensador de fondo oscuro húmedo. Se consideró como suero reaccionante aquel que aglutinaba el 50 % o más de leptospiras respecto al testigo.

Resultados

De 140 sueros totales analizados se consignan los resultados en la tabla 1.

Especie	Cantidad	Sueros reactivos	Serovar
Humanos	34	6 (17,65 %)	Castellonis, Icterohaemorrhagiae, L. Canicola y L. Pomona.
Equinos	11	4 (36,36 %)	Castellonis, Icterohaemorrhagiae, y Canicola.
Caninos	42	8 (19,05 %)	Castellonis, Icterohaemorrhagiae, Canicola, Pomona.
Bovinos	53	28 (52, 83 %)	Castellonis, Icterohaemorrhagiae, Canicola y Pomona

Discusión y conclusiones

Se confirma la presencia de anticuerpos contra leptospirosis en caninos, bovinos, equinos y humanos de una zona ribereña de Ensenada donde se detectan seropreactividad a diversas serovariaciones de leptospiras.

En este estudio de seroprevalencia se detecta en caninos con un 19,05 % seroreactividad, en equinos resultaron reactivos el 36,36 %, en humanos 6,36 % y en bovinos el 52,83 %.

En los casos de seroreactividad a las leptopiras actuantes corresponden, en todos los casos, a los serovares Canicola, Castellonis, Pomona e Icterohaemorrhagiae.

Los resultados obtenidos confirman la seroprevalencia de casos leptospirosis lo cual deberían reforzarse las medidas de profilaxis y control con la finalidad de evitar brotes de la enfermedad en la población humana y animal.

Las medidas de control deberían orientarse a cuidados de la higiene personal, uso de indumentaria protectora para el desarrollo de actividades que incorporen riesgos, construcciones a prueba de roedores, la inmunización de los animales domésticos y de producción, la desratización a los efectos de controlar a los vectores sinatópicos, el resguardo de los alimentos, de las excretas u orina de animales infectados.

Agradecimientos

A la Dra. Paula Lorena Martín por su colaboración en la realización de pruebas de MAT y lectura del manuscrito.

UNA SALUD Y LA BIOÉTICA

Garza J.

Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México

jgarza@unam.mx

Los temas transversales que aquejan a la sociedad como pobreza, educación, salud, crisis ambiental requieren de un abordaje transdisciplinario, intersectorial, interinstitucional. La pandemia por el virus SARS-CoV2 ha destacado al tema de “Una salud” ya que la zoonosis que produce la enfermedad en los humanos designada COVID-19 corresponde a las enfermedades emergentes que surgen a partir de agentes infecciosos presentes en la fauna silvestre, que pueden pasar a animales domésticos (productivos, de trabajo o de compañía) y de manera directa o indirecta a los humanos. Para las enfermedades, zoonosis emergentes, las estructuras organizacionales que hemos creado a nivel de los gobiernos, instituciones, disciplinas, universidades y la sociedad no permiten una atención apropiada transversal, ya que atienden espacios parciales de la compleja problemática.

En respuesta, los países del mundo congregados en las Naciones Unidas, convinieron en crear la Agenda 2030 y los 17 Objetivos del Desarrollo Sustentable.

La ruptura del equilibrio de los ecosistemas ha causado estragos en los espacios vitales y su deterioro se refleja en las cadenas de producción de alimentos.

Las instituciones que congregan sus esfuerzos alrededor del tema central de estas Jornadas, son los ministerios de salud, agricultura y medio ambiente, con modalidades de organización que difieren en algunos países de Latinoamérica.

La salud humana, la salud animal y los ambientes saludables confluyen en lo que se ha denominado “Una salud”. No puede haber salud humana si no hay salud animal y para que haya salud humana y animal tiene que haber salud ambiental. Estos elementos son interdependientes pero su operación es compleja y debe hacerse un esfuerzo por identificar el rol de cada una de las instituciones y organismos para que no trabajen aislados y se diseñen mejores formas de colaboración, cooperación, complementación para alcanzar los logros que permitan alcanzar un mayor bienestar y equilibrio dentro del ecosistema. Un nuevo enfoque debe definir las responsabilidades, las competencias, la intersectorialidad, la concurrencia, la corresponsabilidad de todos los actores para que se logre la armonía mediante la sinergia y el trabajo en redes. Esto se logrará si se aplican las ciencias de la complejidad.

Las sutilezas para crear y mantener un equilibrio entre todos los factores que deben trabajar en armonía requieren de una legislación en los niveles federales y locales. Sin embargo, los aspectos legales frecuentemente no son perfectos, dejan espacios de indefinición que son aprovechados de manera “legal” pero incorrecta.

En este punto entra la Bioética como elemento de equilibrio, más que una disciplina, abarca un campo que recoge los desafíos de conflictos y vulneración de derechos; aporta espacios de debate, permite reflexiones teórico prácticas y decisiones enmarcadas en el respeto por la justicia, la libertad y la paz. La Bioética promueve cambios profundos de actitudes, motiva a los miembros de la sociedad a efectuar cambios favorables de la vida humana y la de los ecosistemas en sus contextos sociales y ambientales. Una visión crítica de los sectores responsables de la salud humana, de la salud animal y de los ecosistemas permite vislumbrar en nuestros esquemas de trabajo actuales, zonas de conflicto por visiones e intereses distintos de los sectores de salud, agricultura y ambiente. No es fácil armonizar los intereses sociales, los de la salud, la economía y el desarrollo sustentable por lo que hay que

impulsar acciones conjuntas novedosas. Trabajo transdisciplinario, intersectorial, multi-institucional, de alta complejidad, en armonía. Bajo un desarrollo sostenible, armonizando a los componentes básicos, ambiente, sociedad y economía, pero en equilibrio, sin privilegiar a alguno, como en un inicio de la presente pandemia se impulsó a la economía y fue un fracaso. El deseable equilibrio en el entorno a los humanos se logra impulsando a los determinantes sociales de la salud y en cuanto a los procesos con animales y el ecosistema, impulsando a las buenas prácticas: animales, agrícolas, forestales, de tenencia, de transporte, de procesamiento, de consumo.

Adicionalmente de manera complementaria, buenas prácticas de enseñanza, de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, de administración, entre otras. Se requiere conjuntar instituciones y disciplinas y además reorganizar a los elementos que trabajaban dispersos, inconexos para que articulen armónicamente su actuar.

En estos espacios es indispensable reorganizar los servicios de salud humana y animal y transformarlos para atender a las zoonosis, pasando de reactivos a proactivos, mediante una inteligencia epidemiológica sustentada en trabajo permanente. Se requiere impulsar una visión prospectiva de las zoonosis, mediante priorización, evaluación, planificación, implementación y monitoreo permanentes para alcanzar su control mediante los esfuerzos conjuntos y lograr “Una Salud”. Atención especial deberá tenerse a los factores de riesgo en las zonas de encuentro de los ecosistemas naturales con las zonas de producción agropecuaria y con las urbes.

La zoonosis que deben ser atendidas son las tradicionales, que serán analizadas por los expertos que participan en esta Jornada. Pero también otras zoonosis ajenas a nuestros ecosistemas, enfermedades exóticas en nuestros espacios, y como es el caso de la actual pandemia provocadas por agentes infecciosos previamente desconocidos. Sin embargo, investigadores de la salud de la vida silvestre ya habían dado la voz de alerta de un coronavirus en murciélagos en China, con características potencialmente zoonóticas, información que no fue tomada en cuenta por la comunidad internacional.

En esta presentación se pretende dar un panorama integral de los elementos que propician a las zoonosis y los problemas que atiende a Salud Pública Veterinaria, Destaca el rol de la OMS, FAO, OIE y a partir de la pandemia actual por el SARS-CoV2, el PNUMA.

La Bioética exige que se cumplan sus cuatro principios básicos: beneficencia, no-maleficencia, justicia, autonomía que deben estar en equilibrio. Ante la falta de equidad en nuestra sociedad latinoamericana, la de mayor disparidad en el mundo, se ha recomendado incorporar un principio adicional, la solidaridad o protección, para atender de manera diferenciada a los grupos vulnerables. Ante la crisis sanitaria, se requieren actores formados en Bioética, para asesorar, para promover normas éticas, diseñar políticas públicas, divulgar sus beneficios y actuar con mayor responsabilidad y equilibrio.

Se destaca la necesidad de afinar los campos de trabajo de los profesionales que atienden este campo para que tengan la flexibilidad que les permita trabajar en equipo, formando redes transdisciplinarias sobre vigilancia epidemiológica, desarrollo sustentable, bioseguridad, protección a los ecosistemas y educación e investigación con enfoque sanitario, económico, ambiental, social enmarcados por la Bioética.

A partir de la pandemia, la sociedad debe construir mejores espacios, con armonía legal, administrativa, operativa, con sentido social, con equidad, con cabal cumplimiento a la legislación, con el complemento de la Bioética a través de expertos que sepan aplicar esta disciplina de manera complementaria, para la toma óptima de decisiones y para que la sociedad con sus valores, se desarrolle con equidad.

BIBLIOGRAFÍA

Garza Ramos J. “La situación actual de las zoonosis más frecuentes en México”. Gaceta Médica de México. Vol. 146, No. 6. pp. 430-436. 2010.

Garza Ramos J. "Emergencias Sanitarias por Zoonosis. Aspectos Intersectoriales", en Emergencias Sanitarias, [En Línea]. Ingrid Brena Sesma (Coordinadora). Instituto De Investigaciones Jurídicas-Unam, Núcleo De Estudios En Salud Y Derecho. 2013. ISBN 78-607-02-4238-0. Disponible en internet: <http://biblio.juridicas.unam.mx/libros/libro.htm?l=3257>

Garza Ramos J., Schunemann de Aluja A., Berruecos Villalobos JM., Mateos Poumián A., Vargas Terán M., Arellano Sota C.: "Medicina Veterinaria" en Estado Del Arte De La Medicina 2013-2014: Salud Pública Y Sociología Médica. pp 141 – 159. Enrique Ruelas Barajas, Alberto Lifshitz Guinzberg (editores) Manuel Urbina Fuentes (coeditor), Academia Nacional de Medicina/México. CONACYT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología). 177pp. ISBN 978-607-443-494.- 2014.

Garza J. Enfermedades Desatendidas y sus Implicaciones en la Salud Global. XVIII Simposio Internacional sobre Enfermedades Desatendidas, Mundo Sano. 2017.

Roche Benjamin, Suzan Gerardo, Daszak Peter *et al.* Was the COVID-19 pandemic avoidable? A call for a "solution oriented" approach in pathogen evolutionary ecology to prevent future outbreaks. Ecology Letters. Doi: 10.1111/ele.13586. 2020..

UNEP. Preventing the next pandemia: Zoonotic diseases and how to break the chain of transmission. United Nations Environment Program. 2020.

UNESCO – UNAM. Manual de educación en bioética. La agenda curricular em bioética. Abriendo horizontes. Volumen 1. Universidad Nacional Autónoma de México/UNESCO. 20221.

World Health Organization (WHO)©, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) and World Organisation for Animal Health (OIE). Taking a Multisectoral, One Health Approach: A Tripartite Guide to Addressing Zoonotic Diseases in Countries ISBN: 978-92-4-151493-4 (WHO) ISBN: 978-92-5-131236-0 (FAO) ISBN: 978-92-9-511504-0 (OIE). 2019.

Enfermedades emergentes y reemergentes en el mundo: “el caso del CoVID-19”

Velasco-Villa A.

Científico especialista en ecología y evolución de enfermedades infecciosas con aplicaciones a la salud pública. Actualmente trabaja como microbiólogo en el Centro para el Control y Prevención de Enfermedades en Atlanta EEUU.

Las enfermedades emergentes son aquellas que aparecen en una población (animal, vegetal o microbiana) por primera vez, o que han existido de forma aislada en bajos números, pero de forma abrupta incrementan su incidencia y distribución geográfica. Es importante mencionar que estas no se limitan a enfermedades infecciosas y el comportamiento e interacción entre poblaciones es fundamental para su propagación, diseminación y/o endemismo. Por otro lado, las enfermedades reemergentes son aquellas que alguna vez causaron grandes problemas de salud pública de forma global (o dentro de un país o región), pero después declinaron de forma dramática para volver a surgir como problemas de salud pública considerables para la población. En otras palabras, enfermedades que se pensaban controladas pero que han regresado (1).

Históricamente, la tuberculosis, sarampión, viruela, malaria, peste, influenza, colera y el SIDA son ejemplos clásicos de las enfermedades emergentes y reemergentes de índole infeccioso que han tenido un impacto histórico en la salud pública de la humanidad. La magnitud de su impacto ha sido muy variable y ha dependido de la era/época y grado de, desarrollo tecnológico, crecimiento demográfico, cambios del uso del suelo, cambio climático y conectividad global. Es decir, enfermedades que emergieron hace dos siglos pudieron tener un impacto regional/continental más marcado por la capacidad limitada de desplazamiento de las poblaciones, pero con tasas de muerte mayores por la pobre atención médica y la ausencia de instrumentos, medicamentos/biológicos (antimicrobianos/vacunas), así como sistemas de salud pública (servicios) para controlar y prevenir enfermedades. Así mismo, la periodicidad de reemergencia se autolimitaba por la lentitud del, crecimiento demográfico, dispersión de poblaciones (hospederos y parásitos) y destrucción de reservas ecológicas naturales. Estas últimas funcionan como barreras naturales o zonas de amortiguamiento que pueden bloquear la diseminación y dispersión de agentes infecciosos si mantienen su bio-diversidad y estructura (2, 3).

Desafortunadamente, el crecimiento y desarrollo tecnológicos no solo han permitido la expansión demográfica desmedida de poblaciones humanas, sino también han favorecido una disminución radical de la diversidad biológica (destrucción masiva de zonas de amortiguamiento) en todo el planeta creando las condiciones perfectas para la emergencia de enfermedades infecciosas más acelerada en animales silvestres, domésticos y humanos. De esta manera, las enfermedades zoonóticas (o aquellas que son transmitidas por animales), han llegado a constituir el 60% del total de las enfermedades infecciosas que afectan a los humanos, de las cuales el 75% provienen de animales silvestres. De cada 5 nuevas enfermedades que surgen en poblaciones humanas, tres de ellas tienen su origen en animales. Actualmente existen más de 200 enfermedades zoonóticas en el mundo causadas por virus, priones, bacterias, hongos y parásitos, de las cuales el 80% pudieran ser usadas con propósitos bioterroristas. De estas, 13 han causado más de 2400 millones de muertes en todo el mundo (1, 3).

Recientemente el orden *Chiroptera* que clasifica a los murciélagos ha ocupado un papel central como el origen de enfermedades emergentes en el mundo. Esto por estar asociados a la transmisión de virus de alta consecuencia epidemio-patológica en poblaciones humanas como los, paramixovirus (Hendra y Nipah), filovirus (Marburg y Ebola), orthomixovirus (virus de la influenza) y coronavirus (SARS

CoV, MERS and SARS Cov-2). Sin embargo, la noción de que los murciélagos pueden ser reservorios de un gran número de virus con alto potencial de causar enfermedades en humanos debe ser comunicado desde una perspectiva que nos permita comprender que ello simplemente es consecuencia de que este grupo de animales son el segundo orden más diverso. Esto implica, que al haber un número mayor de especies de estos animales distribuidas en casi todos los ecosistemas del planeta (con excepción de los polos), la probabilidad de que transmitan los virus que a ellos les afectan es mayor si los humanos invaden, perturban sus ecosistemas y además los consumimos como alimento (4). Pero una pregunta fundamental que nos debemos hacer es porqué la cantidad familias virales (y en general microbianas) que pueden infectar a los murcielagos es aparentemente tan grande (5, 6) .

Al ser uno de los órdenes más antiguos y estar tan ampliamente distribuidos en la mayoría de los ecosistemas del planeta, han tenido una mayor oportunidad de estar en contacto con una virosfera y en general microsfera (mundo o diversidad viral y microbiana, respectivamente) más amplios. Por ello, la cantidad de diferentes virus y otros microorganismos que se pueden encontrar en ellos es una de las más grandes en los seres vivos (5, 8).

Estudios comparativos de las virosferas en diversos ordenes de seres vivos sugieren que su diversidad viral es directamente proporcional al número de especies o a la antigüedad de sus historias evolutivas (5-7). Aunque la diversidad actual de los murciélagos ha sido mermada por la indiscutible destrucción de sus hábitats naturales, las cerca de 1400 especies de murciélagos existentes son evidencia de una historia evolutiva de mas de 60 millones de años (9). Esta larga historia evolutiva ha permitido el contacto y virtual incursión de varias familias de virus que originalmente habían afectado otros ordenes de seres vivos como plantas e invertebrados (10, 11). Sin embargo, estos han llegado eventualmente a murcielagos por ser sus principales fuentes de alimentación (10). Desde luego estos saltos no han ocurrido de forma espontánea, si no han requerido de decenas, cientos o miles de años de contacto aunados a procesos evolutivos seguidos de selección natural (11). La incursión de virus entre diferentes especies de seres vivos ha estado ampliamente documentada en la literatura científica y es la principal causa de la emergencia de enfermedades.

Aparentemente, virus como Nipah, Hendra, coronavirus e incluso el de la rabia no causan mortalidad considerable (o al menos no perceptible) en las poblaciones de murciélagos (4). Lo que ha llevado a la falsa noción de que los murcielagos pueden ser acarreadores asintomáticos de estas enfermedades (4). Sin embargo, tal como ha sucedido en poblaciones humanas su efecto y consecuencias a nivel poblacional se ve diluido en el tiempo y conforme la relación parasito hospedero progresa en el tiempo y alcanza un equilibrio (2). Estos efectos y consecuencias aparentemente disminuidos a nivel de poblaciones los podemos ver históricamente en malaria, peste bubónica, SIDA (12, 13). Al recién introducirse en nuevos hospederos la mortalidad causada por estos agentes infecciosos es conspicua. Sin embargo, conforme transcurre el tiempo las poblaciones afectadas sufren un proceso de selección en el que individuos resistentes a la infección sobreviven (se reproducen) aumentando su número hasta diluir la mortalidad a números imperceptibles a nivel poblacional (12, 13). Las razones del surgimiento de resistentes entre las poblaciones afectadas han estado asociadas a, mutaciones a nivel de receptores de las células blanco en el hospedero (vistas en SIDA, malaria y peste bubónica), lo cual reduce la capacidad del virus/protozooario/bacteria de infectar a su hospedero; surgimiento de mecanismos inherentes a la respuesta inmune innata que pueden tener capacidad antiviral (interferón Alpha en murcielagos) otros factores que permiten la coexistencia de ambos (12, 13). El resultado final es una simbiosis parasítica en la se alcanza un equilibrio tanto en las poblaciones del parasito como en las del hospedero en donde ambos pueden coexistir con daño mínimo mutuo y su afectación a nivel poblacional se hace imperceptible. Sin embargo, cuando otras poblaciones susceptibles no antes expuestas entran en contacto con estos agentes (en equilibrio con sus hospederos) cabe la posibilidad de que puedan ser introducidos y crear una nueva enfermedad emergente (12, 13).

De esta manera, la exposición de poblaciones infectadas (ya sea vertebrados o invertebrados)

con poblaciones no antes expuestas de animales silvestres, animales domésticos y humanos provocan una nueva amplificación de las poblaciones de estos patógenos iniciando un nuevo ciclo epidemiológico con dimensiones epidémicas o pandémicas. Los cambios climáticos infringidos por la actividad humana han jugado un papel central en la emergencia de enfermedades (2, 3).

Los coronavirus han tenido una larga historia evolutiva en poblaciones de murciélagos. Su diversidad en este grupo de mamíferos es testigo de esta antigua relación, pero al mismo tiempo refleja una búsqueda compulsiva de estos patógenos en este grupo de animales (14). Los roedores, que son el grupo más diversos de mamíferos también se les ha encontrado asociados a una diversidad amplia de coronavirus. Sin embargo, esta es marcadamente menor a la de los murciélagos, tal vez reflejando una búsqueda menos intensa de esta clase de patógenos en roedores (16). Ambos órdenes de mamíferos (Chiroptera y Rodentia) se han caracterizado como reservorios primarios de los coronavirus, quienes a su vez pueden infectar a otros animales, (domésticos o silvestres, que funcionan como reservorios secundarios) donde se puede amplificar la replicación de los coronavirus y de ahí subsecuentemente llegar a humanos para provocar, brote epidemias y/o pandemias (2). No obstante, es importante aclarar que estos saltos de los coronavirus de murciélagos a especies intermediarias y luego a humanos están pobremente caracterizados (15, 16). Por lo que se desconoce el tiempo y grado de mutación requerida en el virus para que este llegue a establecer un brote, epidemia o pandemia en una especie intermediaria o el humano. Evidencia reciente sugiere que estos saltos requieren cambios en la secuencia de los ácidos nucleicos de los virus ancestrales encontrados en el reservorio primario, de los ya observados en los virus establecidos en hospederos secundarios o en los humanos durante epizootias y/o pandemias (5). Estimaciones aproximadas usando calibración de relojes moleculares (la cual estima/calibra grado de mutación por unidad de tiempo en el ácido nucleico de estos patógenos) han determinado que la magnitud de cambio observado una vez que el salto de especies se ha consolidado, conllevó un proceso gradual de mutación que llevó al virus decenas o cientos de años. El enigma, sin embargo, sigue siendo en dónde se lleva a cabo este proceso gradual de cambio o mutación del virus (en el reservorio primario, intermediario o el final) y cuáles son las fuerzas evolutivas o de cambio que lo promueven (selección neutra, selección adaptativa, selección de frecuencia de codones, evolución estocástica o paralela). De esta manera, es muy probable que los coronavirus hayan llegado a los humanos directamente de murciélagos o de reservorios intermediarios causando infecciones proliferativas sin aparente enfermedad y que posteriormente mutaciones adquiridas en los humanos o reservorios intermediarios produjeron formas más virulentas y contagiosas capaces de diseminarse intra-específicamente a tasas aceleradas (15-16). Así, desencadenando brotes, epidemias y pandemias dependiendo su dinámica de diseminación mediada por la actividad humana. Desde luego, la destrucción/invasión de los hábitats naturales de varias especies de murciélagos, así como su depredación para su consumo en platillos extravagantes han sido grandes promotores de diseminación de estos virus hacia poblaciones humanas (2, 3).

Por su implicación en las pandemias del síndrome respiratorio agudo grave (de sus siglas en inglés SARS), síndrome respiratorio agudo del medio oriente (MERS) y el actual CoVID19, los coronavirus han sido ampliamente estudiados en quirópteros y otros mamíferos dentro de los cuales destacan roedores, camélidos, suínos, ganado vacuno, civetas, serpientes y el pangolín. Su diversidad amplia en mamíferos ha sido catalogada en dos principales géneros *Alfacoronavirus* y *Betacoronavirus* y varios subgéneros (*Minunacovirus*, *Rhinacovirus*, *Decacovirus*; *Merbecovirus* y *Sarbecovirus*) y especies (*HCoV-NL63*, *HCoV-229E*, *HCoV-OC43*, *HCoV-HKU1*, *SARS-CoV*, *SARS-CoV2*, *MERS*, *SADS-CoV*). Los coronavirus que afectan aves y peces se han clasificado en otros dos géneros llamados *Gammacoronavirus* y *Deltacoronavirus*, respectivamente (14-16). Ambos géneros que afectan a mamíferos tienen distribuciones naturales que se sobreponen en todos los continentes, con excepciones donde la búsqueda no ha sido tan exhaustiva. El reservorio ancestral primario de los betacoronavirus en todo el mundo son varias especies del género *Rhinolophus* comúnmente llamados murciélagos herradura (14).

Sin embargo, se han reportado diseminación a varias especies dentro de las familias Vespertilionidae y Phyllostomidae en Eurasia y América (16). Las causas/orígenes de esta distribución global actual de los diferentes géneros de coronavirus asociados a mamíferos - y en particular a murciélagos - ha sido muy pobremente estudiada. Y aunque se puede especular que la coevolución de los murciélagos con los coronavirus es muy antigua, esta por sí sola no puede explicar la amplia distribución de los coronavirus en el mundo (16). De esta manera, es probable que los seres humanos hayamos fungido como transportadores intercontinentales de estos agentes infectado poblaciones de murciélagos y otros animales silvestres no anteriormente afectadas por estos virus. En medio de la pandemia del CoVID-19, el papel de los humanos como transmisores intercontinentales y locales del SARS CoV-2 a otros humanos, animales domésticos y otros animales en cautiverio quedó más que vigente. Casos documentados de animales de zoológicos, casos en gatos y perros, así como también brotes con alta mortalidad en granjas de minks en varios países del mundo en donde el origen del SARS CoV-2 en estos animales fueron infecciones directas de humanos enfermos (17-19).

De esta manera el papel de los humanos como diseminadores de enfermedades zoonóticas y su transmisión reversa a fauna silvestre debe ser analizada en más detalle, a manera de poder implementar políticas efectivas para su mitigación (20). En un sentido más amplio, el cambio climático inducido por grandes deforestaciones, cambios en el uso del suelo (intensificación de la agricultura, urbanización e industrialización), la sobre explotación de la fauna silvestre (tráfico y comercialización ilegal de especies silvestres), incremento de la interconectividad y transportación más rápida a nivel global y el uso indiscriminado de antibióticos han sido los principales promotores de la emergencia de enfermedades en el mundo (1, 2).

Afortunadamente la reversión de estos efectos negativos es muy posible pudiéndose aplicar a diferentes niveles. A nivel de poblacionales de reservorios y hospederos susceptibles se podría, bloquear la circulación y transmisión de patógenos mediante la aplicación de vacunas para ambos reservorios y hospederos; reducir la tasa contacto restringiendo la perturbación de hábitats y ecosistemas silvestres, reducir la probabilidad de infección mediante la recuperación de la bio-diversidad e incremento de áreas silvestres (1-3).

Reconocer el papel central de cada una de las especies la manutención de un equilibrio global es esencial para alcanzar un equilibrio armonioso para todos (1).

Los murciélagos han jugado un papel muy importante para mantener la homeóstasis del planeta al propiciar la biodiversidad de animales y plantas (presas en la cadena alimenticia, polinización y dispersión de semillas) en diversos ecosistemas, así como en su función de controladores de plagas (insectos plaga) los humanos nos hemos beneficiado ampliamente de ellos (4). Es momento que los humanos comencemos a ver por la salud del ambiente y los animales de una manera integral en benéfico de todos.

Referencias

1. [Emerging Pandemic Diseases: How We Got to COVID-19.](#) Morens DM, Fauci AS. Cell. 2020. 182(5):1077-1092. doi: 10.1016/j.cell.2020.08.021.
2. [Ecology of zoonoses: natural and unnatural histories.](#) Karesh WB, Dobson A, Lloyd-Smith JO, Lubroth J, Dixon MA, Bennett M, Aldrich S, Harrington T, Formenty P, Loh EH, Machalaba CC, Thomas MJ, Heymann DL. Lancet. 2012. 380(9857):1936-45. doi: 10.1016/S0140-6736(12)61678-X
3. [Why infectious disease research needs community ecology.](#) Johnson PT, de Roode JC, Fenton A. Science. 2015. 349(6252):1259504. doi: 10.1126/science.1259504.
4. [Contextualizing bats as viral reservoirs.](#) Streicker DG, Gilbert AT. Science. 2020. 370(6513):172-173. doi: 10.1126/science.abd4559
5. [Virulence mismatches in index hosts shape the outcomes of cross-species transmission.](#) Mollentze N, Stre-

icker DG, Murcia PR, Hampson K, Biek R. Proc Natl Acad Sci U S A. 2020. 117(46):28859-28866. doi: 10.1073/pnas.2006778117

6. [The evolutionary history of vertebrate RNA viruses.](#) Shi M, Lin XD, Chen X, Tian JH, Chen LJ, Li K, Wang W, Eden JS, Shen JJ, Liu L, Holmes EC, Zhang YZ. Nature. 2018. 556(7700):197-202. doi: 10.1038/s41586-018-0012-7

7. [Abundant and Diverse RNA Viruses in Insects Revealed by RNA-Seq Analysis: Ecological and Evolutionary Implications.](#) Wu H, Pang R, Cheng T, Xue L, Zeng H, Lei T, Chen M, Wu S, Ding Y, Zhang J, Shi M, Wu Q. mSystems. 2020. 5(4): e00039-20. doi: 10.1128/mSystems.00039-20

8. The expanding Virosphere. Holmes E, C. Cell Host and Microbe. 2016. 20: 279-280. <http://dx.doi.org/10.1016/j.chom.2016.08.011>.

9. Bat Research Networks and Viral Surveillance: Gaps and Opportunities in West Asia. Phelps K., Hamel L., Alhmond N, Ali S., Bilgin R., Sidamonidze K., Urushadze L., Karesh W, Olival K. Viruses. 2019. 11 (240): doi: 10.3390/v11030240

10. Common Origins and Host-Dependent Diversity of Plant and Animal Viromes. Dolja V. V., Koonin E. V. 2011. 1(5): 322-331. doi:10.1016/j.coviro.2011.09.007

11. [The diversity, evolution and origins of vertebrate RNA viruses.](#) Zhang YZ, Wu WC, Shi M, Holmes EC. Curr Opin Virol. 2018. 31:9-16. doi: 10.1016/j.coviro.2018.07.017.

12. The Legacy of Past Pandemics: Common Human Mutations that Protect against Infectious Disease. Pittman K. J., Glover G. C., Wang L., Ko D. C. PLOS Pathogens. 2016. 12(7): e1005680. doi:10.1371/journal.ppat.1005680.

13. Cohn SK Jr, Weaver LT. The Black Death and AIDS: CCR5-Delta32 in genetics and history. QJM. 2006 Aug;99(8):497-503. doi: 10.1093/qjmed/hcl076.

14. [Origin and evolution of pathogenic coronaviruses.](#) Cui J, Li F, Shi ZL. Nat Rev Microbiol. 2019. 17(3):181-192. doi: 10.1038/s41579-018-0118-9.

15. [SARS-Coronavirus ancestor's foot-prints in South-East Asian bat colonies and the refuge theory.](#) Gouilh MA, Puechmaillie SJ, Gonzalez JP, Teeling E, Kittayapong P, Manuguerra JC. Infect Genet Evol. 2011. 11(7):1690-702. doi: 10.1016/j.meegid.2011.06.021.

16. [Global Epidemiology of Bat Coronaviruses.](#) Wong ACP, Li X, Lau SKP, Woo PCY. Viruses. 2019. 11(2):174. doi: 10.3390/v11020174.

17. Susceptibility of ferrets, cats, dogs, and other domesticated animals to SARS–coronavirus 2. Jianzhong Shi, Zhiyuan Wen, Gongxun Zhong, Huanliang Yang, Chong Wang, Baoying Huang, Renqiang Liu, Xijun He, Lei Shuai, Ziruo Sun, Yubo Zhao, Peipei Liu, Libin Liang, Pengfei Cui, Jinliang Wang, Xianfeng Zhang, Yuntao Guan, Wenjie Tan, Guizhen Wu, Hualan Chen, Zhigao Bu. Science 2020. 368:1016-1020. Doi 10.1126/science.abb7015.

18. An Overview of SARS CoV-2 and Animal infection. Mahdy M. A. A., Younis W., Ewaida Z. Front Vet Sci. 7: 596391. Doi: 10.3389/fvets.2020.596391

19. From People to *Panthera*: Natural SARS-CoV-2 Infection in Tigers and Lions at the Bronx Zoo Denise McAloose, Melissa Laverack, Leyi Wang, Mary Lea Killian, Leonardo C. Caserta, Fangfeng Yuan, Patrick K. Mitchell, Krista Queen, Matthew R. Mauldin, Brittany D. Cronk, Susan L. Bartlett, John M. Sykes, Stephanie Zec, Tracy Stokol, Karen Ingerman, Martha A. Delaney, Richard Fredrickson, Marina Ivančić, Melinda Jenkins-Moore, Katie Mazingo, Kerrie Franzen, Nichole Hines Bergeson, Laura Goodman, Haibin Wang, Ying Fang, Colleen Olmstead, Colleen McCann, Patrick Thomas, Erin Goodrich, François Elvinger, David C. Smith, Suxiang Tong, Sally Slavinski, Paul P. Calle, Karen Terio, Mia Kim Torchetti, Diego G. Diel mBio Oct 2020, 11 (5) e02220-20; DOI: 10.1128/mBio.02220-20

20. [Possibility for reverse zoonotic transmission of SARS-CoV-2 to free-ranging wildlife: A case study of bats.](#) Olival KJ, Cryan PM, Amman BR, Baric RS, Blehert DS, Brook CE, Calisher CH, Castle KT, Coleman JTH, Daszak P, Epstein JH, Field H, Frick WF, Gilbert AT, Hayman DTS, Ip HS, Karesh WB, Johnson CK, Kading RC, Kingston T, Lorch JM, Mendenhall IH, Peel AJ, Phelps KL, Plowright RK, Reeder DM, Reichard JD, Sleeman JM, Streicker DG, Towner JS, Wang LF. PLoS Pathog. 2020.16(9):e1008758. doi: 10.1371/journal.ppat.1008758

RPBI Generados en Odontología de la UAZ: gestión, riesgo a la salud-medio ambiente y acciones al respecto

Muñoz Escobedo JJ¹, Moreno García A²

¹Docente-Investigador, Instituto de Investigaciones Odontológicas/UAO/UAZ.,

²Docente-Investigador, Unidad Académica de Ciencias Biológicas, UAZ.

Cuerpo Académico: Biología Celular y Microbiología UAZ-103; E. mail: munozej_01@hotmail.com

Introducción. Los Residuos Peligrosos Biológico-Infeciosos (RPBI), son generados de actividades asistenciales a la salud, sea en humanos o animales y por su contenido pueden ser un riesgo para la salud y el ambiente. **Objetivo.** Determinar la gestión de los RPBI en la Facultad de Odontología UAZ, riesgos a salud-medio ambiente y acciones realizadas. **Material y Método.** Etapas: 1era. Aplicación de encuestas sobre Generación, Manejo y traslado de RPBI al almacén de acuerdo a la NOM 087; 2da. Se determinó tipos de RPBI producidos y constató vestimenta usada por el trabajador, manera de traslado, evidenció existencia o no de ruta crítica para traslado de RPBI; se investigó situación del almacén, tiempo transcurrido desde almacenamiento, hasta entrega-traslado de RPBI a la empresa específica, para eliminación de éstos. 3era. Se efectuó gestión y evidenció acciones por los directivos, sobre, ubicación, tamaño, orientación, construcción del nuevo almacén. **Resultados.** Se clasificaron los RPBI que se generan, siendo los punzocortantes, de forma líquida o con sangre, sólidos como tejidos infectados, y medios de cultivo con patógenos. Se documentaron evidencias sobre protección personal de quienes juntan, manejan, trasladan y almacenan los residuos. Se documentó la falta de ruta crítica al almacén; se encontraron evidencias del almacén en funciones: ubicación, condiciones internas-externas prevalecientes, tamaño, tiempo de almacenaje, transporte y eliminación final. **Conclusiones.** La gestión de RPBI se debe llevar de acuerdo a la NOM-087; según los resultados obtenidos, no se cumple a cabalidad existiendo huecos en ello. Hoy día faltan acciones para cumplir con la gestión de los RPBI, por tanto siguen estando en riesgo la población de la UAO/UAZ y afectación medioambiental por dichos residuos.

Palabras claves: Gestión, RPBI, Salud-Medio ambiente, NOM-087.

Introducción y antecedentes

En esta primera parte del siglo XXI la generación de desechos peligrosos es un tema de gran actualidad.

Los residuos peligrosos biológico infecciosos son hoy en día un factor importante y de gran relevancia en el desarrollo y prevención de enfermedades infecto-contagiosas debido a su manipulación de manera correcta o incorrecta acorde a la norma de salud, puesto que en el área de las ciencias de la salud los centros hospitalarios o diferentes clínicas dentales se encuentran expuestos a diferentes riesgos de salud debido a estos factores, sea generado o manipulado por el personal médico, docentes investigadores de los laboratorios de investigación de ciencias básicas como el personal de limpieza involucrado tanto en esta como en la recolección y traslado al almacén temporal.

Los Residuos Peligrosos Biológico-Infeciosos (RPBI), son generados de actividades asistenciales a la salud, sea en humanos o animales, y por su contenido pueden ser un riesgo para la salud o para el medio ambiente.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a los RPBI como, aquel desecho que contenga patógenos en suficiente cantidad y concentración para causar enfermedad a un huésped susceptible. A los generadores de estos residuos se les puede generalizar como establecimientos de atención a la salud (EAS). Según la OMS estos residuos se pueden clasificar en: Residuos generales, patológicos, radioactivos, químicos, infecciosos, punzocortantes, farmacéuticos. Para el manejo de estos residuos se requiere un equipo de protección personal de acuerdo al área y manejo que estos reciban ^{2, 3}.

El interés sanitario y medio ambiental en los RPBI fue a partir de los años 80's tras la aparición del HIV-SIDA. Los riesgos al medio ambiente y a la salud por estos, han generado preocupación a nivel mundial, lo que en México se ha expresado en una legislación para su control, sin embargo, en varios países en vías de desarrollo, no se tiene una legislación adecuada para su control^{2, 3}.

Los RPBI son aquellos materiales generados durante los servicios de atención médica, derivados de cultivos a nivel laboratorio etc., que contienen agentes biológico infecciosos (cualquier microorganismo capaz de producir enfermedades cuando está presente en concentraciones suficientes, en un ambiente propicio, en un hospedero susceptible y en presencia de una vía de entrada) que puedan causar efectos nocivos a la salud, generados en lugares públicos, sociales o privados⁵.

Los riesgos al medio ambiente y a la salud en general (humana, animal y vegetal) causados por los residuos peligrosos, ha generado gran preocupación a nivel mundial, lo que en México se ha expresado en una legislación para controlarlos; Sin embargo, en otros países en vías de desarrollo o subdesarrollados, si bien esta preocupación existe, hoy día varios de ellos no tiene una legislación adecuada para su control⁵.

El hecho de que los RPBI se encuentren regulados específicamente en una norma (NOM-087-ECOL-SSA1-2002), nos hace ver la importancia de que estos deben manejarse de diferente manera que cualquier otro residuo, ya que como su nombre lo indica, son peligrosos por sí mismos, y más aún si no se gestionan adecuadamente. El principal problema identificado en América Latina y el Caribe respecto al manejo de residuos de hospitales y centros de salud son: Lesiones infecciosas provocadas por objetos punzo cortantes del personal de limpieza y del personal que maneja los residuos sólidos (enfermos), seguido de los trabajadores que manipulan los desechos fuera del hospital¹⁰.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a los RPBI como, aquel desecho que contenga patógenos en suficiente cantidad y concentración para causar enfermedad a un huésped susceptible. A los generadores de estos residuos se les puede generalizar como establecimientos de atención a la salud (EAS). Para el manejo de estos residuos se requiere un equipo de protección personal de acuerdo al área y manejo que estos reciban⁸.

Se considera un residuo peligroso biológico-infeccioso a^{11, 12}:

- La sangre: Sangre y los componentes de ésta, sólo en su forma líquida, así como los derivados no comerciales, incluyendo las células progenitoras, hematopoyéticas y las fracciones celulares o acelulares de la sangre resultante (hemoderivados).
- Los cultivos y cepas de agentes biológico-infecciosos: 1) Los cultivos generados en los procedimientos de diagnóstico e investigación, así como los generados en la producción y control de agentes biológico-infecciosos; 2) Utensilios desechables usados para contener, transferir, inocular y mezclar cultivos de agentes biológico-infecciosos.
- Los patológicos: 1) Los tejidos, órganos y partes que se extirpan o remueven durante las necropsias, la cirugía o algún otro tipo de intervención quirúrgica, que no se encuentren en formol; 2) Las muestras biológicas para análisis químico, microbiológico, citológico e histológico,

excluyendo orina y excremento; 3) Los cadáveres y partes de animales que fueron inoculados con agentes enteropatógenos en centros de investigación y bioterios.

- **Los residuos no anatómicos:** 1) Los recipientes desechables que contengan sangre líquida; 2) Los materiales de curación, empapados, saturados, o goteando sangre o cualquiera de los siguientes fluidos corporales: líquido sinovial, líquido pericárdico, líquido pleural, líquido céfalo-raquídeo o líquido peritoneal; 3) Los materiales desechables que contengan esputo, secreciones pulmonares y cualquier material usado para contener éstos, de pacientes con sospecha o diagnóstico de tuberculosis, virus SARS- COV_2 o COVID-19 etc., o de otra enfermedad infecciosa según se ha determinado por la SSA; 4) Los materiales desechables que estén empapados, saturados o goteando sangre, o secreciones de pacientes con sospecha o diagnóstico de fiebres hemorrágicas, así como otras enfermedades infecciosas emergentes como las provocadas por el virus SARS Cov-2 COVID-19, y el de la Influenza tipo AH1N1, bacterias patógenas multirresistentes etc., según se ha determinado por la SSA; 5) Los materiales absorbentes utilizados en las jaulas de animales que hayan sido expuestos a agentes enteropatógenos.
- **Los objetos punzocortantes.** Los que han estado en contacto con humanos o animales o sus muestras biológicas durante el diagnóstico y tratamiento, únicamente: tubos capilares, navajas, lancetas, agujas de jeringas desechables, agujas hipodérmicas, de sutura, de acupuntura y para tatuaje, bisturís y estiletes de catéter, excepto todo material de vidrio roto utilizado en el laboratorio, el cual deberá desinfectarse o esterilizarse antes de ser dispuesto como residuo municipal.

Con esta guía se contribuye a¹¹:

- Proteger la salud y seguridad de la comunidad y del medio ambiente.
- Al cumplimiento de las disposiciones legales correspondientes.
- Evitar sanciones legales.
- Educar a las nuevas generaciones con el mejor método «**el ejemplo**».

Los RP, dotados de propiedades corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables y biológico-infecciosas (características CRETIB), han estado sujetos a regulación ambiental en México desde 1988, Según la OMS estos residuos se clasifican en: Generales, patológicos, radioactivos, químicos, infecciosos, punzocortantes y farmacéuticos^{7, 9}.

El interés sanitario y medioambiental en los RPBI, fue a partir de los 80's, tras la aparición del HIV-SIDA. año en el que se publicaron disposiciones al respecto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), su Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos y siete Normas Técnicas Ecológicas en la materia (hoy Normas Oficiales Mexicanas o NOMs)^{3, 7, .}

A continuación se enumeran los pasos para un adecuado Procedimiento del manejo de los RPBI^{8, 9}:

- Paso 1. Identificación de los residuos.
- Paso 2. Envasamiento.
- Paso 3. Almacenamiento temporal.
- Paso 4. Recolección y transporte externo.
- Paso 5. Tratamiento (esterilización).

Paso 6. **Disposición final (transporte e incineración).**

Aclarando que los puntos principales de mayor importancia son del 1 al 5, ya que son los que se

realizan dentro de la institución en las clínicas y laboratorios de Ciencias Básicas o en consultorios de atención privada, el paso No. 6, se lleva a cabo por empresas externas, mismas que están reguladas por el gobierno federal^{8,9}.

Recolección y transporte interno

Para disminuir riesgos, el personal encargado de la recolección de los residuos sólidos dentro de la institución (clínicas, hospitales, laboratorios etc.) debe de estar capacitado en su manejo, traslado y almacenamiento; además de conocer ampliamente los riesgos que implica su trabajo por lo que debe seguir las indicaciones como se describe en la Norma Oficial (NOM- 087).

¿Qué debe saber el personal que recolecta los residuos?⁴:

1. Saber diferenciar los distintos tipos de residuos que se generan en la institución (basura municipal, RPBI, residuos químicos peligrosos, residuos de reactivos químicos y medicamentos caducos).
2. Conocer los diferentes envases para cada tipo de residuo.
3. El manejo para cada tipo de residuo.
4. El equipo de protección que debe usar durante la recolección y traslado. Se debe hacer con equipo lo suficientemente seguro como: Traje especial, guantes, cubre bocas tipo o de seguridad 95, gorro quirúrgico y zapatos especiales para la protección del recolector.

Vestimenta, recolección, traslado y almacenamiento inadecuados que deben ser tomados en cuenta y corregir de ser necesario ejemplos¹:

- Uniforme; pantalón largo, chaqueta manga larga de material resistente e impermeable.
- Guantes de PVC impermeables.
- Botas de seguridad impermeables, resistentes a sustancias corrosivas, con caña media, suela antideslizante.
- Gorro que proteja el cabello.
- Mascara de tipo semifacial, que permita la respiración natural.
- Lentes panorámicos incoloros ajustables, plástico resistentes, con armazón de plástico flexible.
- Bolsas de residuos patológicos en el contenedor de residuos comunes.
- Llenado de Bitácora y registro electrónico de la información.
- En cada área el encargado (coordinador) y el recolector (trabajador), deberán contar con una bitácora que lleva el nombre del **área, fecha**, cantidad y tipo de RPBI recolectado. Esto para un buen control de la recolección.

Almacenamiento temporal

El almacenamiento se lleva a cabo colocando cada residuo en el sitio correspondiente ya sea en congelación (bolsa amarilla, recipiente hermético amarillo y recipiente hermético rojo que contenga sangre o agares) o en el lugar asignado para aquellos que no requieren congelación^{1,6}.

Características Generales Externas de un almacén temporal y requerimientos

- Almacén de 5 metros de largo x 4 de ancho y 3 de alto.
- Ubicación y nivel del piso base e inclinación para evitar inundaciones y generar una adecuada descarga o carga al respecto.
- Orientación.

- Ventilación controlada.
- Señalética.
- Otras.

Características Generales Internas de un almacén temporal y requerimientos

- Mesas de cemento lavables anticorrosivas.
- Congelador grande a -20°Centígrados.
- Báscula para pesaje de los RPBI.
- Temperatura del congelador y ambiental regulada con termómetros digitales.
- Ventilación controlada.
- Pisos antiderrapantes.
- Coladeras y drenaje adecuados y suficientes.

Los RPBI deberán ser tratados por métodos físicos y químicos que garanticen la eliminación de microorganismos patógenos por lo que al final del tratamiento deben hacerse irreconocibles convirtiéndolos en productos asépticos, para su disposición final en los sitios autorizados⁴.

Tratamiento Interno y Externo para la eliminación final de los RPBI⁷:

a. Tratamiento Interno: Esterilización por autoclaves (calor húmedo a presión)

Es aquel que se realiza dentro del establecimiento generador (laboratorio o bioterio), cuando este posee un sistema de tratamiento que cumpla con las especificaciones técnicas establecidas. Cuando las condiciones del establecimiento lo permitan, es recomendable que dicho tratamiento se haga lo más cercano a la fuente generadora.

b. Tratamiento Externo: Por incineración

El que se efectúa fuera del establecimiento generador a través de las empresas prestadoras de servicios o del mismo generador.

Objetivo. Determinar la gestión de los RPBI en el Área Odontológica de la UAO/UAZ, sus riesgos a la salud-medioambiente y acciones directivas realizadas.

Materiales y Métodos

El presente trabajo, se efectuó en tres etapas:

- 1.^{er}.** Aplicación de encuestas personales a docentes y alumnos que llevaban práctica Odontológica en clínicas de la UAO/UAZ sobre Generación, Manejo y traslado de los RPBI al almacén temporal de acuerdo a la NOM 087⁷.
- 2.^{da}.** Se determinó los principales tipos de RPBI producidos y se evidenció la vestimenta usada para ello por el trabajador, traslado y existencia o no de ruta crítica implementada (de clínicas al almacén temporal); se efectuó mediante evidencias tangibles la situación actual del almacén temporal, (condiciones actuales, y temporalidad de entrega-traslado externo de los RPBI, para la eliminación final de éstos por parte de la empresa específica).
- 3.^{ra}.** Se efectuó gestión y evidenció las acciones realizadas por los directivos, relacionadas a la planeación, ubicación, tamaño, orientación y construcción del almacén temporal.

Resultados

De la aplicación de las encuestas a los docentes y estudiantes, se clasificaron y tabularon los 4 tipos principales de RPBI que se generan, siendo en orden descendente: 1.-los residuos de instrumental y/o material con sangre, 2.-Los Objetos punzocortantes, 3.-Solidos como es el caso de tejidos infectados, y 4.- Medios de cultivo inoculados con bacterias patógenas principalmente.



Figura 1. Condiciones de protección personal, etiquetado y almacenaje actual: En esta figura se evidencia vestimenta y barreras de protección (bioseguridad) personal deficiente, etiquetado y almacenaje inadecuados, sobresaturación del almacén y mal almacenaje de los RPBI.



Figura 2. "Almacén temporal para RPBI" actual, no reúne los requisitos acorde a la Norma Oficial Mexicana (NOM 087).



Figuras 3 y 4. Evidencias de avances de construcción del nuevo almacén temporal para RPBI. de la UAO/UAZ.

Se documentaron evidencias sobre las condiciones de protección personal de quienes manejan, trasladan y almacenan los RPBI (figura 1).

De la misma forma se encontraron evidencias del almacén temporal para RPBI, mismas que no cumplen con ninguno de los requisitos acorde a la Norma Oficial Mexicana (NOM 087) como es: lugar de ubicación, orientación, tamaño (ancho, largo y altura), señalética, condiciones o características externas e internas (mesas antioxidantes, pisos antiderrapantes, congeladores, temperatura prevalente, etc. (figura 2); así mismo, el tiempo que duran los RPBI en ser mandados para su eliminación final por la empresa encargada, los docentes y alumnos encuestados, mencionan que se excede con lo establecido por dicha Norma.

En cuanto al traslado de los RPBI, no existe un transporte específico (bote con ruedas específico para ello), falta también que se implemente una ruta crítica con su respectiva señalética, de las clínicas hasta el almacén temporal. Se han hecho gestiones para el nuevo almacén temporal y ya hay resultados positivos al respecto, Existen actualmente evidencias tangibles sobre el estado actual del almacén temporal, ya está terminado faltando nada mas algunos detalles internos por afinar (figuras 3, 4 y 5).



Figura 5. Imacén Temporal de la UAO/UAZ ya terminado pero faltando algunas afinaciones externas e internas.



Figura 6. Aquí se muestran las dimensiones, ubicación, orientación y señalización de almacén temporal que reúne los requisitos de acuerdo a la NOM 087.



Figura 7. Aquí se muestra un horno incinerador y eliminación final de RPBI, así como vestimenta usada y medidas de bioseguridad por el trabajador de la empresa externa.

A Éstos resultados se evidencian ya que cuando se compara el almacén construido (fig. 5), con un almacén que ya reúne los requisitos establecidos por la NOM-087 (fig. 6), es por esa razón que se menciona faltan algunas afinaciones y detalles. Además de lo anterior, con la finalidad de que quede más integrado el presente trabajo se incluye una fotografía alusiva al momento de estar el proceso de incineración de RPBI (figura N 7).

Discusión y Conclusiones

La gestión de RPBI se debe llevar a cabo de acuerdo a la NOM-087^{5,9}. Según los resultados observados y obtenidos, no se cumple a cabalidad en la UAO/UAZ existiendo huecos en ello. En conclusión faltan acciones para cumplir con la gestión de los RPBI, por tanto siguen estando en riesgo de salud los tres sectores de la población de la UAO/UAZ, además de la afectación medioambiental por dichos residuos.

Todavía hay falta de información, sobre la gestión de los RPBI principalmente por alumnos y trabajadores. Algunos de los residuos peligrosos, se descartan como basura general y no tienen un tratamiento final adecuado. Solamente en los punzocortantes se tiene un cuidado particular.

Bibliografía

- 1.- Acurio, G., Rossin, A., Teixeira, P., Zepeda, F.: Diagnóstico de la Situación del manejo de Residuos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe. Segunda Edición. OPS/OMS. 1998, pág. 87.
- 2.- Amaya MAR., Ávila RJM.: Generación, manejo y tratamiento de residuos peligrosos biológicos-infecciosos en la Unidad Académica de Odontología. Tesis de Licenciatura de MCD. Guadalupe Zacatecas, México. octubre de 2007, págs. 22-54.
- 3.- Araujo M., Kraemer P.: Desechos hospitalarios. Riesgos biológicos y recomendaciones generales sobre su manejo. Ministerio de Salud Chile. Agosto 2001. pág. 4.
- 4- Barrón CMC., et.alt.: Guía para el manejo de residuos peligrosos biológicos infecciosos RPBI. UASLP. 2013, vol.1, pág. 31.
- 5.- Diario Oficial de la Federación. NOM-087-ECOL-SSA1- 2002, publicada en el 2003.
- 6.- Gutiérrez AJV.: diagnostico básico para la gestión integral de los residuos. Instituto Nacional de Ecología y cambio climático (INECC) Centro Nacional de Investigación y Capacitación Ambiental. 2012, vol.1 pág. 201.
- 7.- Norma Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002.: Protección ambiental - Salud ambiental - Residuos peligrosos biológico-infecciosos - Clasificación y especificaciones de manejo. México. Enero 2003.
- 8.- Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. México. Junio 2006 pág. 6.
- 9.- Norma Oficial Mexicana.: NOM-087-ECOL-1995, que establece los requisitos para la separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligroso biológico-infecciosos que se generan en los establecimientos que presten atención médica. junio 1995.
- 10.- Ortiz MIC.: Diagnóstico situacional sobre el manejo de los residuos peligrosos biológico infecciosos (RPBI) en el personal de intendencia de un Centro de Salud TIII de la ciudad de México. 2010, pág. 3.
- 11.- United States Environmental Protection Agency., resource Conservation and Recovery Act, RCRA.: Orientation Manual, EPA 530-R-02-016. Diane Publishing Co. January 2003.
- 12.- Vargas CM.: Residuos peligros biológicos infecciosos, SEMARNAT. agosto 2007. <http://www.semarnat.gob.mx/gestionambiental/Materiales y Actividades Riesgosas/residuos peligrosos/biologicos/biologicos.pdf> diciembre 2007.

Visión educativa ambiental, en la Universidad Autónoma de Zacatecas, 2006-2020 y su impacto en el cambio climático y salud

Moreno García MA¹, Chávez Guajardo EG³, Muñoz Moreno CY², Maldonado Tapia CH¹, Rivas Gutiérrez J³, Muñoz Escobedo JJ³

¹Investigador Docente, Unidad Académica de Ciencias Biológicas. ²Alumna de Doctorado de la Universidad de Groningen, Países Bajos. ³Investigador Docente, Instituto de Investigaciones Odontológicas/UAO. UAZ. México.

Introducción

La Universidad Autónoma de Zacatecas, desde su fundación en 1832 y hasta la actualidad ha estado comprometida con la sociedad y el medio ambiente. En el año de 2006 presentó su proyecto de Cultura Ambiental ante CECADESU-SEMARNAT y ANUIES, este proyecto es transversal a todas las actividades sustantivas (docencia, investigación, extensión, divulgación) y adjetivas (recursos humanos, infraestructura y economía) de la institución, acorde con su modelo académico UAZ siglo XXI, que inició en 2005 y está centrado en el alumno.

Actualmente cuenta con una población de 40.504 alumnos (785 de secundaria, 12.255 de bachillerato, 25.559 de licenciatura, 1.876 de posgrado y 79 de educación técnica; 2.895 profesores y 1.985 trabajadores administrativos).

Siendo fundamental el trabajo en el conocimiento de la salud, la educación y cambio climático, para la salud del hombre, animales, plantas y el planeta.

Objetivo

Implementar la cultura ambiental en toda la comunidad UAZ y transversal a todas sus actividades sustantivas (docencia, investigación, extensión, divulgación, vinculación) y adjetivas (recursos de infraestructura, humanos y financieros).

Materiales y métodos

Del año 2006-2020 se ha trabajado en Gestión Ambiental: Manejo y cuidado del agua y energía, procesos de forestación, espacios 100 % libres de humo de tabaco, manejo de residuos no peligrosos y peligrosos, no uso de unicel. De 2009-2016 se inició el trabajo de Ambientalización de las Curriculas, En 2017 se inició el diagnóstico de la huella ecológica, trabajando con 4 indicadores: agua, residuos, energía, transporte.

Resultados

Se implementó la gestión ambiental y se tiene un diagnóstico de ambientalización de las curriculas y huella ecológica.

Acompañando estos procesos con formación en Cultura Ambiental de alumnos, profesores y trabajadores a través de conferencias, talleres, diplomados y retroalimentando en investigación la realización de simposios y congresos internacionales. La UAZ forma parte de la RED de planes institucionales de Cultura Ambiental, Organizados por CECADESU-SEMARNAT-ANUIES.

Discusión y conclusiones

Como comunidad el número de integrantes si tenemos un impacto en el medio ambiente, en la generación de gases de efecto invernadero, generación de residuos orgánicos, inorgánicos usos de plásticos de una sola ocasión, unicel, etc) y peligrosos, áreas verdes reducidas, mal manejo del agua y de la energía, número importante de vehículos, lo que tiene una repercusión en el cambio climático y la salud.

Se concluye que a pesar de haber establecido la gestión ambiental, de tener programas con ambientalización de las curriculas, aun el trabajo no está concluido y se debe retroalimentar para tener una visión hacia la sostenibilidad.

Palabras clave: Cultura-Ambiental, Universidad Autónoma de Zacatecas.

Resultados preliminares de caracterización y evaluación de cepas de *Pseudomonas aeruginosa* obtenidas, a partir de infecciones de fuente nosocomial, comunitaria, de animales y del ambiente

Linzitto OR, Gatti EMM, Del Curto BE, Oliva D, Ibar M, Ávila MS, Martínez Zagazua M, Costa R, Molina Aristizábal M, Conte A, Vázquez A, Taborcia JA, Stanchi NO.

° Facultad de Ciencias Veterinarias UNLP. Departamento de Microbiología. Cátedra de Microbiología Especial. Carrera de Microbiología Clínica e Industrial y Laboratorio de Investigación y Diagnóstico. Fénix Linzay. La Plata.

linzay1953@yahoo.com.ar

INTRODUCCIÓN

Pseudomonas aeruginosa, es conocida desde mediados del siglo XIX gracias a los pigmentos que produce y que aparecían en los apósitos quirúrgicos sin que se supiera su origen, hasta que en 1882, Gessard la aisló en cultivo puro determinando así su origen específico. A ella se le adjudica ser el agente patógeno principal en muchas de las patologías anteriormente mencionadas, mientras que en otros aparece como un simple oportunista. Esta bacteria, actualmente clasificada como Rna Grupo I, es un bacilo gramnegativo, móvil por flagelos polares, aerobio y no exigente para desarrollar. Los cultivos producen un típico aroma a uvas y usualmente se forman colonias verdosas que básicamente pueden ser lisas (S), rugosas (R) y mucoides (M) o bien presentar otras variedades, a partir de las cuales se puede observar la producción de pigmentos (piocianina, pioverdina, ocasionalmente piorrubina y está en discusión la producción de piomelanina), capaces de difundir por el medio de cultivo otorgándole color.

Bioquímicamente *P. aeruginosa* se caracteriza por ser oxidasa y catalasa positiva, hemolítica, oxidativa para los carbohidratos (sin producción de gas y con formación débil de ácidos) y de acción variable en reducción de nitratos y para hidrolizar la gelatina. Su estructura antigénica incluye varios antígenos somáticos (O) y flagelares (H), lo que permitiría la diferenciación de un número variable de serotipos cuya identificación puede ser llevada a cabo principalmente en cepas de origen humano. Además, puede realizarse la tipificación por producción de piocina por serología y por bacteriófagos. Como factores de virulencia de *P. aeruginosa* encontramos toxinas (exotoxina A, comúnmente denominada ExoA Pa) y enterotoxina, enzimas (neuraminidasa, elastasa, leucocidina, proteasas, exoenzima S y fosfolipasa C, lipopolisacáridos (LPS), capa o estrato mucoso extracelular, piocianina y factores de adherencia (alginato y pilis). Además se encuentran metabolitos que ejercen acción inhibitoria sobre otros microorganismos facilitando así la colonización del hospedador por parte de *P. aeruginosa* mediante el antagonismo bacteriano. En cuanto a la inmunidad producida por *P. aeruginosa*, algunos autores sostienen que los títulos de anticuerpos protectores son elevados en pacientes de todas las edades y la eficacia del suero inmune en el tratamiento y/o prevención de la septicemia a pseudomonas fue informada oportunamente por Feingold y Oski en 1965. A partir del estrato mucoso extracelular de la bacteria se han obtenido fracciones inductoras de protección en animales.

El microorganismo se transmite por contacto directo o por colonización de portadores en sangre, órganos infectados o indirectamente (exposición a ambientes contaminados) con el consecuente impacto epidemiológico. En animales, a partir de patologías habituales de cada especie. En bovinos

mastitis, caninos otitis y equinos infecciones respiratorias y urogenitales. Se ha hallado *Pseudomonas* sp. como agente etiológico en patologías de origen traumático tanto espontáneo como experimental (laceraciones, quemaduras, necrosis ulcerativa cutánea o ectima gangrenoso). También han sido detectadas en queratitis, úlceras corneales, en oftalmítis y abscesos que ocasiona desde disminución hasta pérdida total de la visión. Es posible encontrarlas en cuadros septicémicos y shock bacteriémico (ambos de elevada mortalidad), en procesos respiratorios graves (neumónicos y fibrosis quística) que pueden tener un desenlace fatal, en infecciones urinarias con o sin compromiso renal, en meningitis y en procesos contaminantes del líquido cefalorraquídeo, en heridas, abscesos e infecciones postraumáticas, en infecciones óticas en las que la exoenzima A, daña el oído interno y provoca degeneración de las células sensoriales con pérdida de la audición, en cuadros de osteomielitis crónica, en exudados de procesos endo y pericárdicos purulentos. En muchos casos la causa de la invasión por *Pseudomonas* sp. se debe a la inmunosupresión del paciente por factores diversos (administración de corticoides, drogadicción, traumas quirúrgicos, tratamientos prolongados con antibióticos de amplio espectro, quemaduras severas, enfermedades graves de orígenes variados, etc.). En ocasiones, agentes integrantes de la microbiota normal exacerbada, por causas aún no determinadas y microorganismos naturalmente patógenos ante cuya acción pseudomonas tendrían un papel totalmente secundario u oportunista. Este desacuerdo sobre la capacidad patógena u oportunista de pseudomonas no reduce su importancia a nivel sanitario debido a que han sido detectadas con gran frecuencia en infecciones intrahospitalarias y en pacientes ambulatorios, de manera tal que se considera que a partir de la década del 60 ha despojado a *Staphylococcus aureus* de la supremacía como responsable de infecciones nosocomiales y de multirresistentes.

El género *Pseudomonas* está constituido por varias especies que en su mayoría se encuentran distribuidas en agua, suelo o sitios en donde hay materia orgánica en proceso de descomposición; pueden ser halladas en muy pequeña proporción en intestino y muy esporádicamente en zonas cutáneas húmedas como axilas e ingle. Algunos autores las consideran bacterias oportunistas, mientras que otros consideran que son patógenas tanto para el hombre y animales como para las plantas. Se las ha detectado sobreviviendo y multiplicándose tanto en elementos de variados orígenes (cremas de manos, maquillaje facial y ocular, equipos de limpieza de pisos, contaminando soluciones “estériles”, agua para higiene corporal, etc.) como en materiales de ambiente hospitalario (humidificadores, equipos de anestesiología y de inhalación, catéteres, botellas de drenaje, agua de equipos de hemodiálisis, etc.) y también en ambientes industriales en donde el género *Pseudomonas* interviene activamente en procesos de corrosión y percutido por formación de biofilms en superficies. En todos los casos se ha reconocido su capacidad de resistencia a muchos antibióticos y desinfectantes, aunque se ha detectado y estudiado su sensibilidad al veneno de ofidios del género *Bothrops*. No obstante, aún no se han determinado su prevalencia ni incidencia real en diversas patologías nosocomiales, en la comunidad, en animales domésticos ni en el ambiente.

Es un género bacteriano de creciente interés global en salud pública. Su indiscutible importancia en infecciones intra hospitalarias en las 48 y 72 horas siguientes a la internación (sin haber tenido síntomas previos ni encontrarse en etapa de incubación), o bien posteriormente a la alta médica. Es de destacar su frecuente hallazgo en profesionales del equipo de salud, pacientes ambulatorios y visitantes al establecimiento sanitario. Lo cual se considera debido a falencias en la aplicación de métodos sanitarios preventivos, transmisión por contacto directo (manos), indirecto (utensilios, instrumental contaminado, secreciones, excreciones), por medio de vehículos inanimados (agua, alimentos, medicamentos, microgotas de Flügge) y animados (moscas y cucarachas). *Pseudomonas aeruginosa* por su ubicuidad en ambientes permisivos potencia su posibilidad de diseminación y de ejecutar su arsenal patogénico, aún más cuando se relaja la bioseguridad. Sus características en cuanto a ubicuidad y oportunismo, en oposición a opiniones que le atribuyen definida acción patógena, su resistencia a antibióticos y desinfectantes, alto grado de morbilidad y mortalidad, tanto en humanos como en animales, domésticos y silvestres, hacen necesario investigar aspectos que brinden información científica, que

permita revelar aspectos inmunológicos y farmacológicos para la prevención o el diagnóstico. Es necesario obtener nuevos inmunógenos, detectar factores de virulencia incriminados en la etiopatogenia de la enfermedad, profundizar la aplicación de medidas de bioseguridad y ensayar nuevos fármacos para su control, disminuyendo así su morbi-mortalidad tanto en humanos como en animales.

No existen suficientes detalles descriptivos de las enfermedades en las cuales *P. aeruginosa* actúa como agente causal, asociado u oportunista. Para un mejor conocimiento y aplicando conceptos de Una Salud, como estrategia global en la tríada humana, animal y ambiental, se busca establecer la relación entre este microorganismo, el hospedador y el ambiente en un contexto epidemiológico holístico e integrador. *Pseudomonas aeruginosa* ocupa el 2.^{do} o 3.^{er} lugar en la casuística de las infecciones hospitalarias en un rango del 10 al 15 % según estadísticas existentes, con presentaciones esporádicas o brotes de distinta magnitud. Al presente no han sido identificados y notificados en la República Argentina algunos serovares o serotipos.

Objetivos: Caracterizar, cepas de *Pseudomonas aeruginosa* y realizar el trazado epidemiológico, de contaminación, colonización e infección nosocomial, animal y ambiental. en la región, aplicando nuevos criterios y técnicas biomoleculares.

Materiales y métodos

Muestras En el marco del proyecto de investigación denominado “Caracterización y evaluación de cepas de *Pseudomonas aeruginosa* obtenidas a partir de infecciones de fuente nosocomial, comunitaria, de animales y del ambiente” 11/V262. 2018-2022 del Programa de Incentivos para Docentes Investigadores.

Se recibieron *P. aeruginosa* aisladas de pacientes con diferentes patologías de 2 nosocomios situados uno en la Ciudad de La Plata y otro en Berazategui. También se estudiaron cepas procedentes de animales enfermos y del ambiente aisladas del Servicio de Laboratorios de Análisis Bacteriológicos y Antimicrobianos FCV, UNLP, del laboratorio de diagnóstico e investigación “Fenix Linzay” y del Laboratorio de Asuntos Agrarios de la Prov. de Buenos Aires. Se procesó un total de 238 muestras. En todos los casos se confeccionó una ficha epidemiológica para pacientes humano o animal y para muestras ambientales. Se recolectaron diversos datos, edad, sexo, grupo etareo, datos clínicos, caracterización del paciente (colonizado o infectado), patología de base u otras. Para las muestras ambientales, origen de la muestra y características. Se construyó una base de datos a fin de analizar la prevalencia anual de la Infección en ambos nosocomios. Y en los distintos ambientes.

Procesamiento

Se tipificaron y retipificaron a través de estudios fenotípicos las cepas nosocomiales, las de origen comunitario, ambiental y animal a través de un protocolo de identificación y caracterización cultural, morfológico, tintorial, bioquímico y serológico.

La tipificación serológica, de cada cepa con identificación de serotipos o serovares serán realizadas empleando un panel completo de antisueros comerciales (anticuerpos específicos contra lipopolisacárido de la pared *P. aeruginosa*) aplicando el esquema internacional de tipificación serológica.

Las muestras de origen humano provenían de procesos neumónicos, heridas, abscesos, huesos, sangre y orina. Las de caninos fueron provenientes de heridas y oído, las de equinos de procesos neumónicos y dérmicos y la de bovino de leche.

Se estudió la sensibilidad y resistencia a determinados antimicrobianos por técnicas fenotípicas. La sensibilidad a las drogas se realizó mediante la aplicación *in vitro* por el método difusión de Kirby-Bauer, utilizando mono discos comerciales.

Se reservaron las cepas para su posterior análisis genómico, especialmente en bacterias portadoras de enzimas carbapenemasas, metalo carbapenemasas, betalactamasas de espectro extendido.

Los resultados obtenidos son informados a los centros de salud y a los profesionales actuantes en cada caso.

Con las cepas aisladas se conformó un cepario de conservación, a fin de disponer de ellas para futuros estudios.

Resultados

Hasta el presente se obtuvieron los siguientes resultados preliminares, se caracterizaron y tipificaron fenotípicamente 16 especímenes de *P. aeruginosa* de origen hospitalario, 9 cepas provenientes del nosocomio de Berazategui y 7 cepas del de La Plata. En nuestros centros de diagnóstico e investigación se aislaron 11 cepas de origen animal, 3 cepas de origen ambiental y 3 cepas de origen comunitario (Fig N°1, 2 y 3).

Se obtuvieron resultados de sensibilidad y resistencia de cepas de fuente humana, de ambos hospitales, de su análisis podemos destacar desde el punto de vista genérico que las cepas provenientes de fuente hospitalaria superan el 50 % de resistencia a: gentamicina, amikacina, ceftazidima, piperacilina y meropenem. No obstante, se observa una alta sensibilidad a la ciprofloxacina, colistina, cefepime, ceftazidima-ácido clavulánico, piperacilina+tazobactama e imipenem. Esta situación parece ser distinta con cepas provenientes de la comunidad, de fuente animal y ambiental, donde los porcentajes de resistencia observados fueron menores a los obtenidos de fuente nosocomial. No obstante el número de cepas estudiadas es reducido para sacar conclusiones definitivas. Las cepas provenientes de fuente animal y ambiental evidenciaron mayor sensibilidad a gentamicina, amikacina, ciprofloxacina, ceftazidima, ceftazidima+ácido clavulánico, piperacilina, piperacilina tazobactama, imipenem, meropenem y colistina.

Se aislaron cepas polirresistentes en ambos centros hospitalarios. El cepario contiene al momento 33 cepas de *P. aeruginosa* identificadas todas pigmentadas y caracterizadas. La identificación y características de las mismas al igual que los datos clínicos, epidemiológicos se encuentran registrados en una base de datos.

Discusión

Según resultados obtenidos por el grupo de trabajo en años anteriores en muestras obtenidas a partir de humanos, animales de compañía y de producción, la aparición de esta noxa implica riesgo sanitario y pérdidas a nivel productivo y de performance. Es, por ende, de importancia en Salud Pública y en la Sanidad Animal. No debe olvidarse que la fuente de infección clásica es la contaminación del ambiente, el agua, utensilios o personas y animales portadores sanos o enfermos, que tienen la par-

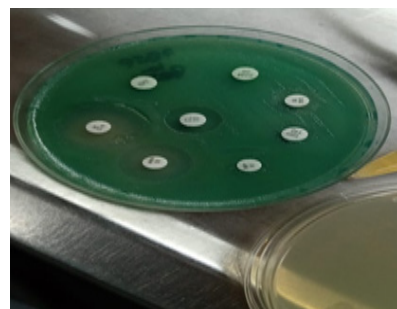
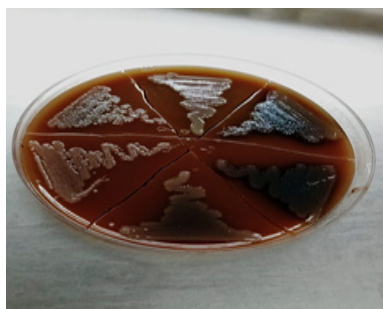
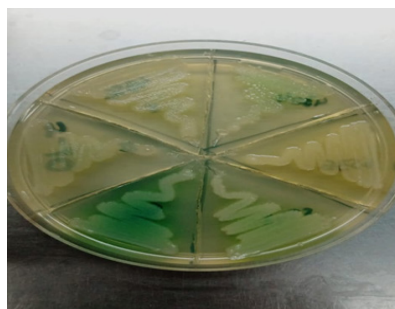


Figura 1. Cepas pigmentadas de *Pseudomonas aeruginosa*.

Figura 2. Varias cepas de *Pseudomonas aeruginosa* en Agar Sangre.

ticularidad de transmitirla por vía directa. La contaminación alcanza la tierra, los alimentos y el agua, diseminándose luego a los hospedadores susceptibles a través del contacto cutáneo o por ingestas. Los microorganismos del género *Pseudomonas* pueden provenir de fuente humana o animal, lo que los define como agentes zoonóticos, de distribución mundial. No ha habido suficientes investigaciones que demuestran trazabilidad etiológica de la infección hospitalaria o ambulatoria, animal ni ambiental. Puede originar cuadros graves, agudos o hiperagudos con fiebre, septicemia meningitis e incluso mortalidad o cuadros crónicos cuya única sintomatología aparente es a nivel reproductivo. El diagnóstico de la enfermedad no es complejo. Debido a su fácil aislamiento, sus efectos sobre la producción del rebaño y por determinar enfermedad zoonótica, su control merece especial atención. Se hace necesaria la utilización de medidas complementarias, como tratamiento con antibióticos, elaboración de autovacunas y profilaxis higiénico-sanitaria, para evitar pérdidas de vida humana, animal y económicas.

Las cepas aisladas se caracterizaron fenotípicamente, los estudios complementarios epidemiológicos, y genómicos permitirán valorar aspectos genéticos - antigénicos serológicos y el comportamiento ante antimicrobianos de uso frecuente o nuevos útiles para proponer metodologías farmacológicas e inmunológicas que puedan dar respuesta a la salud pública y a la sanidad animal. Las cepas multi resistentes serán analizadas mediante métodos genómicos de detección específica y el conjunto de las cepas obtenidas por métodos genómicos y serológicos.

Al completar el estudio los resultados obtenidos permitirán analizar comparativamente los dos nosocomios. Así como las *P. aeruginosa* provenientes de la comunidad, de animales y del ambiente. Esto permitirá verificar las coincidencias o diferencias, de perfiles antimicrobianos fenotípicos y genotípicos. Así como detectar los serotipos o serovares actuantes en nuestro medio y promover la posibilidad de cotejar la presencia o ausencia de anticuerpos específicos en pacientes enfermos. (información inédita en nuestro medio, que puede dar nuevas pautas para el abordaje inmunoproláctico preventivo de las infecciones nosocomiales y comunitarias). Este estudio además permitirá conocer la prevalencia de *P. aeruginosa* humana, canina, equina y bovina en los partidos de La Plata y Berazategui y establecer si existen diferencias significativas entre la cepas de origen humanos, animal y ambiental y a su vez conocer los factores epidemiológicos asociados en los casos a investigar.

Agradecimientos

A Analía Conte por las fotografías.

Bibliografía

Cagliada, María del Pilar; Ayala, Miguel Ángel; Carbone, Cecilia; Yamasaki, T. Control de *Pseudomonas aeruginosa* en una unidad productora de ratas y ratones SPF (Specific Pathogen Free) *Analecta Veterinaria*; 1995 vol. 15, no. 1-2 <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/11067>

Linzitto O, Tunes M. Breve actualización sobre la resistencia de *Pseudomonas aeruginosa* a diversos antimicrobianos. *REIE*.2014.9: 26 <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/90748>

Linzitto O, Tunes M. Infecciones Intrahospitalarias por *Pseudomonas aeruginosa* y resistencia antimicrobiana. *REIE* 2015, 10:7-8. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/92889>

Mariazzi, Aldo Amílcar; Prio, M.; Aguirre, Walter Gerardo; Dorta, Gleyre T.; Tobía, Marta B.; Gómez, Carlos Aislamiento y estudio de cepas de *Pseudomonas aeruginosa* de distinto origen. *Analecta Veterinaria*; 1971 vol. 3, no. 1-3 <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/10995>

Pantozzi, Florencia Laura; Copes, Julio Alberto; Martino, Pablo Eduardo; Stanchi, Néstor Oscar. Susceptibilidad antimicrobiana de *Pseudomonas aeruginosa* aislada de visones enfermos 2000 *Analecta Veterinaria*; vol. 20, no. 1 <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/11110>

Tunes M., Sorgentini M, Perez S, Linzitto O. *Pseudomonas aeruginosa* en infecciones intrahospitalarias. I Congreso Panamericano de Zoonosis 2006-2007. *Magazine* 2008, 1.: 25-26

Tunes M, Sorgentini M, Pérez S, Linzitto OR. Incidencia de *Pseudomonas aeruginosa* en diversas patologías hospitalarias . REIE. 2008, 3:42. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/92070>

Tunes M, Pérez S, Sorgentini M, Linzitto OR. Evaluación de la sensibilidad de *Pseudomonas aeruginosa* a antimicrobianos no carbapenemes. REIE. 2008, 3:43. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/92074>

Tunes M, Sorgentini M, Pérez S, Pacha A. Caracterización de *Pseudomonas aeruginosa* aislada de infecciones intrahospitalarias. Jornada científico tecnológica 2009. FCV-UNLP. La Plata. Bs.As. Argentina.<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/77838>

Tunes M del L, Linzitto OR. Diferentes características de sensibilidad antimicrobiana e incidencia en patologías hospitalarias. III Congreso Internacional sobre Cambio Climático y Desarrollo Sustentable. ABCL 2012, Suplemento 1:75-76. <https://core.ac.uk/download/pdf/301091926.pdf>

Tunes M, Perez S, Sorgentini M, Pacha A, Linzitto O. Caracterización de *Pseudomonas aeruginosa* aislada de infecciones. III Congreso Internacional sobre Cambio Climático y Desarrollo Sustentable. ABCL 2012, Suplemento 1:77.http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/92109/Educaci%C3%B3n_en_las_Enfermedades_Infecciosas_Emergentes_y_Reemergentes.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Tunes M, Pacha A, Fonrouge R, Linzitto O. Análisis comparativos de sensibilidad a los antibacterianos entre cepas de *Pseudomonas aeruginosa* aisladas de infecciones humanas y animales. III Congreso Internacional sobre Cambio Climático y Desarrollo Sustentable.. ABCL 2012, Suplemento 1:78-79. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/77840>

Tunes M, Linzitto O. *Pseudomonas aeruginosa*: análisis de diferentes características de sensibilidad antimicrobiana e incidencia en patologías hospitalarias. REIE. 2012,7: 23-25.<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/77835>

Estudio de dos casos de micobacteriosis en charatas (*Ortalis canicollis*) mantenidas en cautiverio

Origlia J¹, Traveria GE², Gioffré A³, Gorriti G^{4,5,6}, Alvarado Pinedo MF², Piscopo MV¹

¹Cátedra de Patología de Aves y Pilíferos, Facultad de Ciencias Veterinarias. ²CEDIVE, Facultad de Ciencias Veterinarias. ³Instituto de Biotecnología CICVyA INTA-Castelar, CONICET. ⁴Jardín Zoológico y Botánico de La Plata. ⁵Cátedra de Ecología General, Facultad de Ciencias Naturales y Museo. ⁶Cátedra de Biología, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

javieroriglia@fcv.unlp.edu.ar

Resumen: La micobacteriosis es una enfermedad infecciosa crónica, generalmente de presentación sistémica, que afecta a un gran número de especies de vertebrados. En aves mascotas y de zoológico las infecciones producidas principalmente por microorganismos pertenecientes al Complejo *Mycobacterium avium* y de la especie *Mycobacterium genavense* son una causa importante de morbilidad y mortalidad. Describimos dos casos de micobacteriosis en un macho y una hembra de charata (*Ortalis canicollis*) mantenidas en cautiverio en un zoológico de Argentina. En cortes histológicos de hígado, bazo, pulmón e intestino de ambos ejemplares se observaron granulomas los cuales evidenciaron la presencia de bacilos ácido-alcohol resistentes teñidos con Ziehl-Neelsen. A partir de muestras de hígado del ejemplar macho inoculadas en medio de Stonebrink se obtuvieron colonias que fueron caracterizadas como *Mycobacterium avium* subsp. *avium* por medio del análisis de secuencia del gen *ARNr16S*. La micobacteriosis en aves silvestres cautivas no solo reviste importancia como un problema de salud pública, sino que también es una potencial amenaza para especies en peligro de extinción o raras que se encuentran en programas de conservación ex situ. En base a lo conocido por los autores esta sería la primera descripción de infección por *Mycobacterium avium* subsp. *avium* en charatas.

Palabras clave: Micobacteriosis aviar, *Mycobacterium avium* subsp. *avium*, *Ortalis canicollis*, zoológico

Mycobacteriosis in captive Chaco chachalaca (*Ortalis canicollis*)

Abstract: Mycobacteriosis is a chronic infectious disease, usually of systemic presentation, that affects a large number of vertebrate species. In pet and zoo birds, infections mainly caused by microorganisms belonging to the *Mycobacterium avium* Complex and the *Mycobacterium genavense* species are an important cause of morbidity and mortality. We describe two cases of mycobacteriosis in a male and a female of Chaco chachalaca (*Ortalis canicollis*) held in captivity at Argentinian zoo. Histological results of sections of the liver, spleen, lung and intestine of both specimens, reveals granulomas, showing the presence of resistant acid-alcohol bacilli stained with Ziehl-Neelsen. Colonies that were characterized as *Mycobacterium avium* subsp. *avium* were obtained from liver samples of the male specimen inoculated in Stonebrink medium by means of sequence analysis of the *RNA16S* gene. Mycobacteriosis in captive wild birds is not only important as a public health problem that is also a potential threat to endangered or rare species found in ex situ conservation programs. Based on what is known by the authors, this would be the first description of *Mycobacterium avium* subsp. *avium* in Chaco chachalaca.

Key Words: Avian Mycobacteriosis, *Mycobacterium avium* subsp. *avium*, *Ortalis canicollis*, zoological

Introducción

La micobacteriosis es una enfermedad infecciosa crónica, debilitante, generalmente de presentación sistémica que afecta a un gran número de especies de vertebrados (Dahlhausen *et al.*, 2012). En aves mascotas y de zoológico, las infecciones por micobacterias son una causa importante de morbilidad y mortalidad (Tell *et al.*, 2003). Si bien distintas especies de micobacterias pueden estar involucradas como agentes etiológicos de esta enfermedad, los microorganismos pertenecientes al Complejo *Mycobacterium avium* y de la especie *Mycobacterium genavense* son los que más habitualmente se encuentran en aves infectadas (Bougiouklis *et al.*, 2005; Dhama *et al.*, 2011).

En zoológicos y aviarios, la transmisión se produce probablemente por la exposición a las heces que contienen un gran número de micobacterias. Sin embargo, las infecciones también pueden ser adquiridas a través del agua contaminada y el suelo, debido a que estos microorganismos son comunes y persisten en el medio ambiente durante largos períodos de tiempo. En las aves la vía de ingreso de la bacteria es principalmente por ingestión y con menor frecuencia por vía respiratoria (Lennox, 2007). El contacto directo entre aves y humanos puede contribuir con la transmisión de la enfermedad en ambos sentidos (Hoop, 1997).

La enfermedad se caracteriza por un largo periodo de incubación y el desarrollo de lesiones inflamatorias granulomatosas en diversos órganos (Shivaprasad & Palmieri, 2012) (Thoen, 1995). Los signos clínicos presentes en las aves son variables, y dependen del curso y gravedad de la infección, como así también de los órganos afectados. Las aves pueden presentar pérdida de peso, plumaje deficiente, poliuria, diarrea, distensión abdominal, dificultad respiratoria y claudicación (Lennox, 2007; Shivaprasad & Palmieri, 2012). Debido a la variabilidad de signos clínicos y a que los cambios hematológicos no son característicos, en la mayoría de los casos el diagnóstico ante mortem resulta un desafío (Dahlhausen *et al.*, 2012; Lennox, 2007). De la combinación de los datos aportados por la historia clínica, el examen físico, estudios por imágenes, hematología, serología y otras pruebas auxiliares complementarias se puede arribar a un diagnóstico presuntivo de la enfermedad. La correcta identificación de las micobacterias a través de métodos de diagnóstico microbiológico y molecular permite acceder al diagnóstico etiológico definitivo de la micobacteriosis (Dahlhausen *et al.*, 2012).

El objetivo de este trabajo es describir dos casos de micobacteriosis en charatas (*Ortalis canicollis*) mantenidas en cautiverio en un zoológico.

Presentación del caso

Un ejemplar de macho adulto de charata (*Ortalis canicollis*) y muestras de órganos en formol de una hembra de la misma especie provenientes del Jardín Zoológico y Botánico de la ciudad de La Plata, Argentina, fueron recibidos para su estudio diagnóstico. El macho había ingresado a la colección en el año 2008 proveniente de otro zoológico en el cual, dos meses antes de su traslado, se produjo la muerte de la hembra con la cual compartía su ambiente. Entre mayo y junio de 2009 presentó plumaje erizado, decaimiento, regurgitación, materia fecal de color ocre con semillas y frutas sin digerir, abundantes uratos, dificultad para subir a las perchas, mala condición corporal con un peso de 400 gr, hipotermia y muerte. Previo a su muerte, los análisis coproparasitológicos fueron negativos y el estudio radiológico reveló hepatomegalia. El ejemplar fue tratado con ronidazol 10 mg/kg PO cada 24 h durante 7 días, ácido tióctico 10 mg/kg PO cada 12 h y suplemento multivitamínico. La hembra de 9 años de edad (con 8 años de residencia en el zoológico) en noviembre de 2009 presentó plumaje erizado tres días previos al deceso sin otra sinología evidente. Ambos ejemplares se encontraban alojados en un aviario externo con piso de cemento. La higiene del ambiente se realizaba en forma diaria. La dieta suministrada estaba constituida por mezcla de semillas, balanceado para aves, frutas y verduras, suplementada con conchilla.

La necropsia del macho reveló la presencia de mal estado corporal, estriaciones blancas en músculos pectorales, en hígado con aumento de tamaño y múltiples nódulos de color blanco amarillento

de aproximadamente 2 mm de diámetro en superficie y en profundidad del órgano, coloración general café (Figura 1), en bazo múltiples nódulos de color blanco amarillento en superficie y en profundidad, en pulmón nódulo de 5 mm de diámetro de coloración naranja y contenido caseoso. No se obtuvieron datos de la necropsia de la hembra. En los cortes histológicos de ambos ejemplares de hígado, bazo y pulmón, procesados por la técnica histológica de rutina y coloreados mediante Hematoxilina-Eosina, se observaron múltiples granulomas formados por un área necrótica central rodeada por células gigantes, macrófagos, linfocitos, halterófilos, células plasmáticas y tejido conectivo, con congestión de vasos sanguíneos (Figura 2 y 3). En el intestino también se observaron granulomas a nivel de la serosa y acúmulo de macrófagos de citoplasma espumoso, junto a halterófilos, linfocitos y células plasmáticas involucrando las tunicas mucosas, muscular y serosa. Los cortes teñidos con Ziehl-Neelsen evidenciaron abundantes bacilos ácido-alcohol resistentes en el macho y escasos en la hembra (Figura 4).



Figura 1. Hígado con coloración café, hepatomegalia y múltiples nódulos de color blanco amarillento de aproximadamente 2 mm de diámetro.

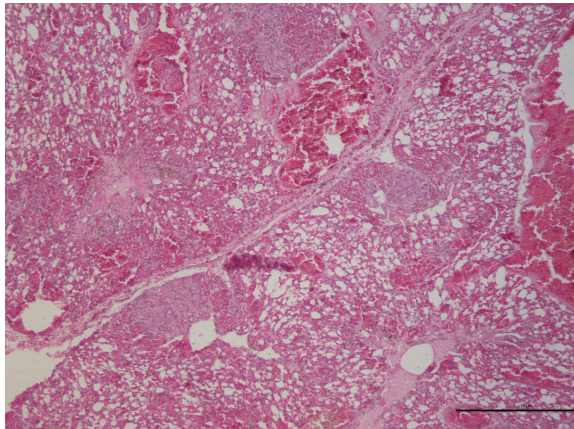


Figura 2. Pulmón con múltiples granulomas y congestión de vasos sanguíneos (H&E).

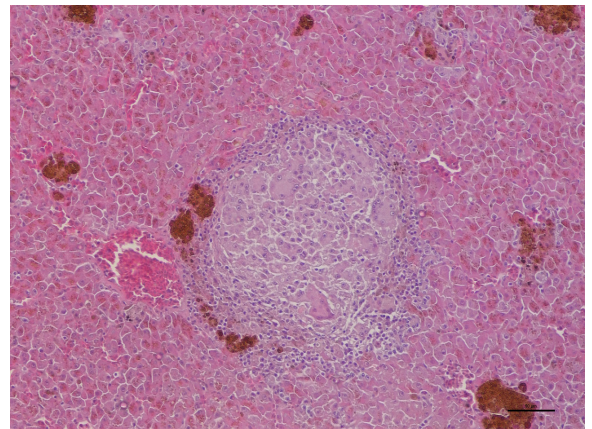


Figura 3. Granuloma en hígado (H&E).

Las muestras de hígado del ejemplar macho se cultivaron en agar Mac Conckey y agar sangre sin obtenerse desarrollo de colonias bacterianas. Para el cultivo de micobacterias se realizó previamente la de contaminación siguiendo el método de Petroff, aproximadamente 0,5 g de hígado se trituraron en mortero con arena y agua destilada estériles, 3 mL de la suspensión se agregaron a 3 mL de una solución de hidróxido de sodio al 4 %, se incubó a 37 °C durante 30 minutos, la muestra se neutralizó con fosfato mono potásico al 14 % conteniendo rojo de fenol como indicador de pH. Posteriormente, se centrifugó durante 20 minutos a 2000 xg. Se eliminó el sobrenadante y se inoculó el sedimento en tubos con medio de cultivo de Stonebrink, los que se incubaron durante dos meses a 37 °C (Bernardelli *et al.*, 1990). A los 20 días de inoculación se observó el desarrollo de colonias compatibles con micobacterias. Las colonias se colorearon con el método de Ziehl-Neelsen y se observó la presencia

de bacilos ácido-alcohol resistentes al microscopio óptico. Para la obtención de ADN se realizó la lisis de una alícuota del cultivo en agua mediante 3 ciclos de congelamiento-ebullición, se centrifugó a 10000 xg durante 10 minutos y se empleó una alícuota del sobrenadante como templado de PCR. Se confirmó la presencia de *Mycobacterium* spp. mediante amplificación de la secuencia de *hsp65* (Telenti *et al.*, 1993; Bougiouklis *et al.*, 2005; Dhama *et al.*, 2011). Posteriormente, para identificar la especie se amplificó la secuencia ARNr16S de acuerdo a lo reportado previamente (Kirschner *et al.*, 2003) y se envió el fragmento purificado para su secuenciación a la Unidad de Genómica del Instituto de Biotecnología del INTA. Las secuencias fueron analizadas en las bases de datos *Ribosomal Differentiation of Medical Microorganisms* (<http://www.ridom-rdna.de/>, fecha de acceso agosto de 2012) y *Ribosomal database project* (<https://www.rdp.cme.msu.edu/>), obteniéndose un 100 % de identidad con el gen ARNr16S de *Mycobacterium avium* subsp. *avium* en ambas bases de datos.

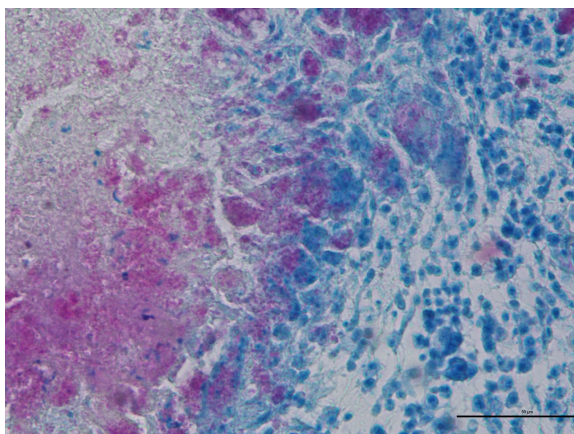


Figura 4. Sección de pulmón en la cual se observa la presencia de abundantes bacilos ácido-alcohol resistentes (Ziëhl-Neelsen).

Los resultados de los estudios histopatológicos, bacteriológicos y de biología molecular nos permitieron arribar al diagnóstico de micobacteriosis; confirmándose la especie *Mycobacterium avium* subsp. *avium* para el caso del macho.

Discusión y conclusiones

La micobacteriosis aviar es una de las enfermedades infecciosas más importantes que puede afectar a todo tipo de aves. Distintas especies de micobacterias pueden estar involucradas como agentes etiológicos, pero *Mycobacterium avium* subsp. *avium* y *Mycobacterium genavense* son las más habituales (Bougiouklis *et al.*, 2005; Dhama *et al.*, 2011). El Complejo *Mycobacterium avium* (MAC), que comprende *M. avium* subsp. *avium*, *M. avium* subsp. *hominissuis*, *M. avium* subsp. *paratuberculosis*, *M. avium* subsp. *silvaticum* y *M. intracellulare*, también pueden infectar a diferentes especies de animales como cerdos, vacas, ciervos, ovejas, cabras, caballos, gatos, perros, y especies exóticas, además de causar infección en los seres humanos (Dhama *et al.*, 2011). Al ser necesario un largo periodo de incubación para el desarrollo de la micobacteriosis aviar, los signos clínicos generalmente solo se observan cuando la enfermedad se encuentra en estadios avanzados (Biet *et al.*, 2005) lo que muchas veces impide un diagnóstico temprano de la enfermedad que permita tomar medidas adecuadas para prevenir la propagación del microorganismo. Las aves son los principales agentes de propagación de *M. avium* subsp. *avium* (MAA), debido a que excretan grandes cantidades de bacilos en sus heces que pueden persistir durante largos períodos en el suelo o en el agua (Biet *et al.*, 2005), siendo una fuente potencial de infección para otros animales y seres humanos. En individuos inmunocomprometidos la susceptibilidad a las infecciones por MAA son mayores (Griffith, 2007; Lennox, 2007). Debido a lo anteriormente citado, la micobacteriosis en aves cautivas en zoológicos, zoológicos y centros de rescate o rehabilitación de fauna no solo reviste importancia como un problema de salud pública, sino que también es una potencial amenaza para especies en peligro de extinción o raras que se encuentran en programas de conservación *ex situ*. Teniendo en cuenta las características epidemiológicas de la enfermedad como el largo periodo de incubación, reactivación por fallas inmunológicas de infecciones latentes, diseminación por aves silvestres, entre otras, resultó imposible determinar fehacientemente cual fue la fuente de infección en los casos descritos en nuestro trabajo. Si bien presumimos que el macho podría haber ingresado a la colección infectado (dos meses antes

del ingreso al zoológico, murió su compañera en la institución de origen), no descartamos que ambos hayan adquirido la infección en el zoológico ya que se han detectado otros casos de micobacteriosis en aves y mamíferos con anterioridad en este zoológico (Origlia, datos no publicados).

La micobacteriosis se caracteriza por ser una enfermedad granulomatosa, crónica y generalizada que afecta diferentes órganos. Con mayor frecuencia las lesiones se observan en hígado, bazo, intestino y médula ósea, siendo menos comunes las observadas en pulmón, ovario, oviducto y testículo (Bougiouklis *et al.*, 2005; Palmieri *et al.*, 2013) . En los casos descritos por nosotros, las lesiones observadas coinciden con las clásicas reportadas por la literatura (Shivaprasad & Palmieri, 2012) , encontrando en una de las aves lesiones a nivel pulmonar lo cual no es frecuentemente observado en aves y podría indicar que la vía de ingreso del agente fue respiratoria (Manarolla *et al.*, 2009; Shivaprasad & Palmieri, 2012) . El diagnóstico *ante mortem* de esta enfermedad en las aves resulta dificultoso, si bien los signos clínicos y los estudios complementarios realizados in vivo pueden ser de utilidad para realizar un diagnóstico presuntivo de la enfermedad, la confirmación definitiva implica la utilización del cultivo bacteriológico, histopatología o técnicas moleculares (Dahlhausen *et al.*, 2012; Shivaprasad & Palmieri, 2012) . Nosotros pudimos utilizar estas técnicas de forma complementaria para arribar al diagnóstico de micobacteriosis producida por MAA. El aislamiento y posterior identificación y caracterización molecular de la bacteria es de importancia ya que puede permitir detectar y diferenciar entre especies de micobacterias, determinar patrones de resistencia a antibióticos y realizar estudios de nexo epidemiológico con otras aves, animales o humanos (Dahlhausen *et al.*, 2012). También nos brinda información de importancia para conocer la situación de la enfermedad dentro del zoológico donde vivían las aves y en base a esto diseñar programas de medicina preventiva y de cuarentena destinados al control de la enfermedad. Si bien la infección por *Mycobacterium avium* subsp. *avium* es relativamente frecuente en aves de zoológico y dentro del orden Galliformes, nosotros no hemos encontrado en la literatura descripciones para *Ortalis canicollis*.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Técnica Erika Badura por la asistencia histológica. Declaración de conflicto de intereses. Todos los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Bibliografía

- Bernardelli A, Nader AJ, Loureiro J, Michelis H, Debenedetti R. 1990. Micobacteriosis en mamíferos y aves marinas. *Revue Scientifique et Technique*. 9 (4):1121-1129.
- Biet F, Boschiroli ML, Thorel MF, Guilloteau LA. 2005. Zoonotic aspects of *Mycobacterium bovis* and *Mycobacterium avium-intracellulare* complex (MAC). *Veterinary Research*. 36 (3):411-436. doi: 10.1051/vetres:2005001
- Bougiouklis P, Brellou G, Fragkiadaki E, Iordanidis P, Vlemmas I, Georgopoulou I. 2005. Outbreak of avian mycobacteriosis in a flock of two-year-old domestic pigeons (*Columba livia* f. domestica). *Avian Diseases*. 49 (3):442-445. doi:10.1637/7325-011005R.1
- Dahlhausen B, Tovar DS, Saggese MD. 2012. Diagnosis of mycobacterial infections in the exotic pet patient with emphasis on birds. *Veterinary Clinics: Exotic Animal Practice*. 15(1):71-83. doi:10.1016/j.cvex.2011.11.003
- Dhama K, Mahendran M, Tiwari R, Shambhu DS, Deepak K, Shoorvir S, Pradeep MS . 2011 Tuberculosis in Birds: Insights into the *Mycobacterium avium* Infections. *Veterinary Medicine International*. 2011:712369. doi:10.4061/2011/712369
- Griffith DE, , Aksamit T, Brown-Elliott BA, Catanzaro A, Daley C, Gordin F , Holland SM, Horsburgh R, Huitt G, Iademarco MF , Iseman M, Olivier K, Ruoss S, von Reyn CF, Wallace Jr.RJ, Winthrop K. 2007. An official ATS/IDSA statement: Diagnosis, treatment, and prevention of nontuberculous mycobacterial diseases. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 175:367–416. doi:10.1164/rccm.200604-571ST
- Griffith DE. 2007. Therapy of nontuberculous mycobacterial disease. *Current Opinion Infectious Diseases*. 20 (2):198-203. doi: 10.1097/QCO.0b013e328055d9a2

Estudio de dos casos de micobacteriosis en charatas (*Ortalis canicollis*) mantenidas en cautiverio

Origlia J¹, Traveria GE², Gioffré A³, Gorriti G^{4,5,6}, Alvarado Pinedo MF², Piscopo MV¹

¹Cátedra de Patología de Aves y Pilíferos, Facultad de Ciencias Veterinarias. ²CEDIVE, Facultad de Ciencias Veterinarias. ³Instituto de Biotecnología CICVyA INTA-Castelar, CONICET. ⁴Jardín Zoológico y Botánico de La Plata. ⁵Cátedra de Ecología General, Facultad de Ciencias Naturales y Museo. ⁶Cátedra de Biología, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

javieroriglia@fcv.unlp.edu.ar

Resumen: La micobacteriosis es una enfermedad infecciosa crónica, generalmente de presentación sistémica, que afecta a un gran número de especies de vertebrados. En aves mascotas y de zoológico las infecciones producidas principalmente por microorganismos pertenecientes al Complejo *Mycobacterium avium* y de la especie *Mycobacterium genavense* son una causa importante de morbilidad y mortalidad. Describimos dos casos de micobacteriosis en un macho y una hembra de charata (*Ortalis canicollis*) mantenidas en cautiverio en un zoológico de Argentina. En cortes histológicos de hígado, bazo, pulmón e intestino de ambos ejemplares se observaron granulomas los cuales evidenciaron la presencia de bacilos ácido-alcohol resistentes teñidos con Ziehl-Neelsen. A partir de muestras de hígado del ejemplar macho inoculadas en medio de Stonebrink se obtuvieron colonias que fueron caracterizadas como *Mycobacterium avium* subsp. *avium* por medio del análisis de secuencia del gen *ARNr16S*. La micobacteriosis en aves silvestres cautivas no solo reviste importancia como un problema de salud pública, sino que también es una potencial amenaza para especies en peligro de extinción o raras que se encuentran en programas de conservación ex situ. En base a lo conocido por los autores esta sería la primera descripción de infección por *Mycobacterium avium* subsp. *avium* en charatas.

Palabras clave: Micobacteriosis aviar, *Mycobacterium avium* subsp. *avium*, *Ortalis canicollis*, zoológico

Mycobacteriosis in captive Chaco chachalaca (*Ortalis canicollis*)

Abstract: Mycobacteriosis is a chronic infectious disease, usually of systemic presentation, that affects a large number of vertebrate species. In pet and zoo birds, infections mainly caused by microorganisms belonging to the *Mycobacterium avium* Complex and the *Mycobacterium genavense* species are an important cause of morbidity and mortality. We describe two cases of mycobacteriosis in a male and a female of Chaco chachalaca (*Ortalis canicollis*) held in captivity at Argentinian zoo. Histological results of sections of the liver, spleen, lung and intestine of both specimens, reveals granulomas, showing the presence of resistant acid-alcohol bacilli stained with Ziehl-Neelsen. Colonies that were characterized as *Mycobacterium avium* subsp. *avium* were obtained from liver samples of the male specimen inoculated in Stonebrink medium by means of sequence analysis of the *RNA16S* gene. Mycobacteriosis in captive wild birds is not only important as a public health problem that is also a potential threat to endangered or rare species found in ex situ conservation programs. Based on what is known by the authors, this would be the first description of *Mycobacterium avium* subsp. *avium* in Chaco chachalaca.

Key Words: Avian Mycobacteriosis, *Mycobacterium avium* subsp. *avium*, *Ortalis canicollis*, zoological

Introducción

La micobacteriosis es una enfermedad infecciosa crónica, debilitante, generalmente de presentación sistémica que afecta a un gran número de especies de vertebrados (Dahlhausen *et al.*, 2012). En aves mascotas y de zoológico, las infecciones por micobacterias son una causa importante de morbilidad y mortalidad (Tell *et al.*, 2003). Si bien distintas especies de micobacterias pueden estar involucradas como agentes etiológicos de esta enfermedad, los microorganismos pertenecientes al Complejo *Mycobacterium avium* y de la especie *Mycobacterium genavense* son los que más habitualmente se encuentran en aves infectadas (Bougiouklis *et al.*, 2005; Dhama *et al.*, 2011).

En zoológicos y aviarios, la transmisión se produce probablemente por la exposición a las heces que contienen un gran número de micobacterias. Sin embargo, las infecciones también pueden ser adquiridas a través del agua contaminada y el suelo, debido a que estos microorganismos son comunes y persisten en el medio ambiente durante largos períodos de tiempo. En las aves la vía de ingreso de la bacteria es principalmente por ingestión y con menor frecuencia por vía respiratoria (Lennox, 2007). El contacto directo entre aves y humanos puede contribuir con la transmisión de la enfermedad en ambos sentidos (Hoop, 1997).

La enfermedad se caracteriza por un largo periodo de incubación y el desarrollo de lesiones inflamatorias granulomatosas en diversos órganos (Shivaprasad & Palmieri, 2012) (Thoen, 1995). Los signos clínicos presentes en las aves son variables, y dependen del curso y gravedad de la infección, como así también de los órganos afectados. Las aves pueden presentar pérdida de peso, plumaje deficiente, poliuria, diarrea, distensión abdominal, dificultad respiratoria y claudicación (Lennox, 2007; Shivaprasad & Palmieri, 2012). Debido a la variabilidad de signos clínicos y a que los cambios hematológicos no son característicos, en la mayoría de los casos el diagnóstico ante mortem resulta un desafío (Dahlhausen *et al.*, 2012; Lennox, 2007). De la combinación de los datos aportados por la historia clínica, el examen físico, estudios por imágenes, hematología, serología y otras pruebas auxiliares complementarias se puede arribar a un diagnóstico presuntivo de la enfermedad. La correcta identificación de las micobacterias a través de métodos de diagnóstico microbiológico y molecular permite acceder al diagnóstico etiológico definitivo de la micobacteriosis (Dahlhausen *et al.*, 2012).

El objetivo de este trabajo es describir dos casos de micobacteriosis en charatas (*Ortalis canicollis*) mantenidas en cautiverio en un zoológico.

Presentación del caso

Un ejemplar de macho adulto de charata (*Ortalis canicollis*) y muestras de órganos en formol de una hembra de la misma especie provenientes del Jardín Zoológico y Botánico de la ciudad de La Plata, Argentina, fueron recibidos para su estudio diagnóstico. El macho había ingresado a la colección en el año 2008 proveniente de otro zoológico en el cual, dos meses antes de su traslado, se produjo la muerte de la hembra con la cual compartía su ambiente. Entre mayo y junio de 2009 presentó plumaje erizado, decaimiento, regurgitación, materia fecal de color ocre con semillas y frutas sin digerir, abundantes uratos, dificultad para subir a las perchas, mala condición corporal con un peso de 400 gr, hipotermia y muerte. Previo a su muerte, los análisis coproparasitológicos fueron negativos y el estudio radiológico reveló hepatomegalia. El ejemplar fue tratado con ronidazol 10 mg/kg PO cada 24 h durante 7 días, ácido tióctico 10 mg/kg PO cada 12 h y suplemento multivitamínico. La hembra de 9 años de edad (con 8 años de residencia en el zoológico) en noviembre de 2009 presentó plumaje erizado tres días previos al deceso sin otra sinología evidente. Ambos ejemplares se encontraban alojados en un aviario externo con piso de cemento. La higiene del ambiente se realizaba en forma diaria. La dieta suministrada estaba constituida por mezcla de semillas, balanceado para aves, frutas y verduras, suplementada con conchilla.

La necropsia del macho reveló la presencia de mal estado corporal, estriaciones blancas en músculos pectorales, en hígado con aumento de tamaño y múltiples nódulos de color blanco amarillento

de aproximadamente 2 mm de diámetro en superficie y en profundidad del órgano, coloración general café (Figura 1), en bazo múltiples nódulos de color blanco amarillento en superficie y en profundidad, en pulmón nódulo de 5 mm de diámetro de coloración naranja y contenido caseoso. No se obtuvieron datos de la necropsia de la hembra. En los cortes histológicos de ambos ejemplares de hígado, bazo y pulmón, procesados por la técnica histológica de rutina y coloreados mediante Hematoxilina-Eosina, se observaron múltiples granulomas formados por un área necrótica central rodeada por células gigantes, macrófagos, linfocitos, halterófilos, células plasmáticas y tejido conectivo, con congestión de vasos sanguíneos (Figura 2 y 3). En el intestino también se observaron granulomas a nivel de la serosa y acúmulo de macrófagos de citoplasma espumoso, junto a halterófilos, linfocitos y células plasmáticas involucrando las túnicas mucosas, muscular y serosa. Los cortes teñidos con Ziehl-Neelsen evidenciaron abundantes bacilos ácido-alcohol resistentes en el macho y escasos en la hembra (Figura 4).



Figura 1. Hígado con coloración café, hepatomegalia y múltiples nódulos de color blanco amarillento de aproximadamente 2 mm de diámetro.

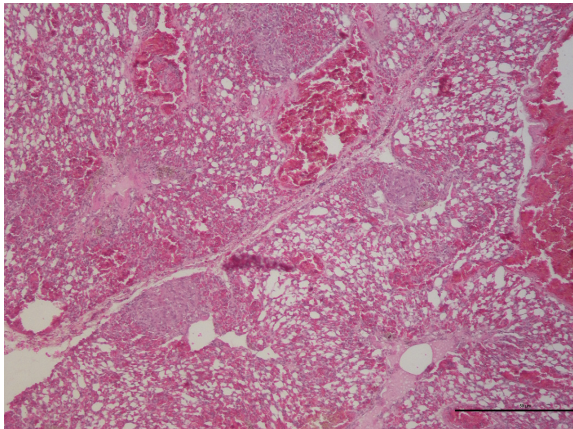


Figura 2. Pulmón con múltiples granulomas y congestión de vasos sanguíneos (H&E).

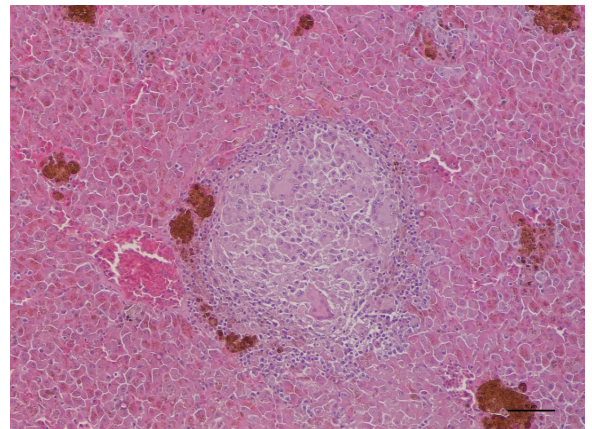


Figura 3. Granuloma en hígado (H&E).

Las muestras de hígado del ejemplar macho se cultivaron en agar Mac Conckey y agar sangre sin obtenerse desarrollo de colonias bacterianas. Para el cultivo de micobacterias se realizó previamente la de contaminación siguiendo el método de Petroff, aproximadamente 0,5 g de hígado se trituraron en mortero con arena y agua destilada estériles, 3 mL de la suspensión se agregaron a 3 mL de una solución de hidróxido de sodio al 4 %, se incubó a 37 °C durante 30 minutos, la muestra se neutralizó con fosfato mono potásico al 14 % conteniendo rojo de fenol como indicador de pH. Posteriormente, se centrifugó durante 20 minutos a 2000 xg. Se eliminó el sobrenadante y se inoculó el sedimento en tubos con medio de cultivo de Stonebrink, los que se incubaron durante dos meses a 37 °C (Bernardelli *et al.*, 1990). A los 20 días de inoculación se observó el desarrollo de colonias compatibles con micobacterias. Las colonias se colorearon con el método de Ziehl-Neelsen y se observó la presencia

de bacilos ácido-alcohol resistentes al microscopio óptico. Para la obtención de ADN se realizó la lisis de una alícuota del cultivo en agua mediante 3 ciclos de congelamiento-ebullición, se centrifugó a 10000 xg durante 10 minutos y se empleó una alícuota del sobrenadante como templado de PCR. Se confirmó la presencia de *Mycobacterium* spp. mediante amplificación de la secuencia de *hsp65* (Telenti *et al.*, 1993; Bougiouklis *et al.*, 2005; Dhama *et al.*, 2011). Posteriormente, para identificar la especie se amplificó la secuencia ARNr16S de acuerdo a lo reportado previamente (Kirschner *et al.*, 2003) y se envió el fragmento purificado para su secuenciación a la Unidad de Genómica del Instituto de Biotecnología del INTA. Las secuencias fueron analizadas en las bases de datos *Ribosomal Differentiation of Medical Microorganisms* (<http://www.ridom-rdna.de/>, fecha de acceso agosto de 2012) y *Ribosomal database project* (<https://www.rdp.cme.msu.edu/>), obteniéndose un 100 % de identidad con el gen ARNr16S de *Mycobacterium avium* subsp. *avium* en ambas bases de datos.

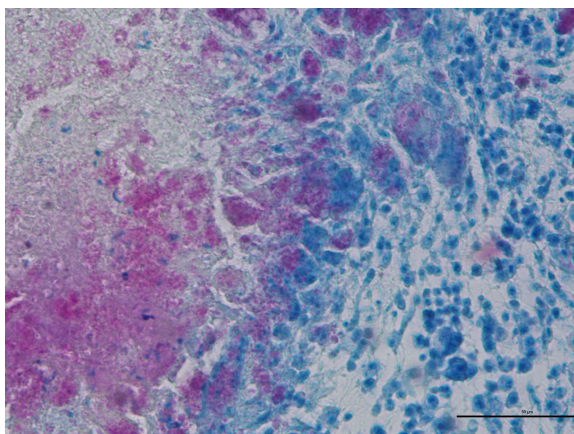


Figura 4. Sección de pulmón en la cual se observa la presencia de abundantes bacilos ácido-alcohol resistentes (Ziëhl-Neelsen).

Los resultados de los estudios histopatológicos, bacteriológicos y de biología molecular nos permitieron arribar al diagnóstico de micobacteriosis; confirmándose la especie *Mycobacterium avium* subsp. *avium* para el caso del macho.

Discusión y conclusiones

La micobacteriosis aviar es una de las enfermedades infecciosas más importantes que puede afectar a todo tipo de aves. Distintas especies de micobacterias pueden estar involucradas como agentes etiológicos, pero *Mycobacterium avium* subsp. *avium* y *Mycobacterium genavense* son las más habituales (Bougiouklis *et al.*, 2005; Dhama *et al.*, 2011). El Complejo *Mycobacterium avium* (MAC), que comprende *M. avium* subsp. *avium*, *M. avium* subsp. *hominissuis*, *M. avium* subsp. *paratuberculosis*, *M. avium* subsp. *silvaticum* y *M. intracellulare*, también pueden infectar a diferentes especies de animales como cerdos, vacas, ciervos, ovejas, cabras, caballos, gatos, perros, y especies exóticas, además de causar infección en los seres humanos (Dhama *et al.*, 2011). Al ser necesario un largo periodo de incubación para el desarrollo de la micobacteriosis aviar, los signos clínicos generalmente solo se observan cuando la enfermedad se encuentra en estadios avanzados (Biet *et al.*, 2005) lo que muchas veces impide un diagnóstico temprano de la enfermedad que permita tomar medidas adecuadas para prevenir la propagación del microorganismo. Las aves son los principales agentes de propagación de *M. avium* subsp. *avium* (MAA), debido a que excretan grandes cantidades de bacilos en sus heces que pueden persistir durante largos períodos en el suelo o en el agua (Biet *et al.*, 2005), siendo una fuente potencial de infección para otros animales y seres humanos. En individuos inmunocomprometidos la susceptibilidad a las infecciones por MAA son mayores (Griffith, 2007; Lennox, 2007). Debido a lo anteriormente citado, la micobacteriosis en aves cautivas en zoológicos, zoológicos y centros de rescate o rehabilitación de fauna no solo reviste importancia como un problema de salud pública, sino que también es una potencial amenaza para especies en peligro de extinción o raras que se encuentran en programas de conservación *ex situ*. Teniendo en cuenta las características epidemiológicas de la enfermedad como el largo periodo de incubación, reactivación por fallas inmunológicas de infecciones latentes, diseminación por aves silvestres, entre otras, resultó imposible determinar fehacientemente cual fue la fuente de infección en los casos descritos en nuestro trabajo. Si bien presumimos que el macho podría haber ingresado a la colección infectado (dos meses antes

del ingreso al zoológico, murió su compañera en la institución de origen), no descartamos que ambos hayan adquirido la infección en el zoológico ya que se han detectado otros casos de micobacteriosis en aves y mamíferos con anterioridad en este zoológico (Origlia, datos no publicados).

La micobacteriosis se caracteriza por ser una enfermedad granulomatosa, crónica y generalizada que afecta diferentes órganos. Con mayor frecuencia las lesiones se observan en hígado, bazo, intestino y médula ósea, siendo menos comunes las observadas en pulmón, ovario, oviducto y testículo (Bougiouklis *et al.*, 2005; Palmieri *et al.*, 2013) . En los casos descritos por nosotros, las lesiones observadas coinciden con las clásicas reportadas por la literatura (Shivaprasad & Palmieri, 2012) , encontrando en una de las aves lesiones a nivel pulmonar lo cual no es frecuentemente observado en aves y podría indicar que la vía de ingreso del agente fue respiratoria (Manarolla *et al.*, 2009; Shivaprasad & Palmieri, 2012) . El diagnóstico *ante mortem* de esta enfermedad en las aves resulta dificultoso, si bien los signos clínicos y los estudios complementarios realizados in vivo pueden ser de utilidad para realizar un diagnóstico presuntivo de la enfermedad, la confirmación definitiva implica la utilización del cultivo bacteriológico, histopatología o técnicas moleculares (Dahlhausen *et al.*, 2012; Shivaprasad & Palmieri, 2012) . Nosotros pudimos utilizar estas técnicas de forma complementaria para arribar al diagnóstico de micobacteriosis producida por MAA. El aislamiento y posterior identificación y caracterización molecular de la bacteria es de importancia ya que puede permitir detectar y diferenciar entre especies de micobacterias, determinar patrones de resistencia a antibióticos y realizar estudios de nexo epidemiológico con otras aves, animales o humanos (Dahlhausen *et al.*, 2012). También nos brinda información de importancia para conocer la situación de la enfermedad dentro del zoológico donde vivían las aves y en base a esto diseñar programas de medicina preventiva y de cuarentena destinados al control de la enfermedad. Si bien la infección por *Mycobacterium avium* subsp. *avium* es relativamente frecuente en aves de zoológico y dentro del orden Galliformes, nosotros no hemos encontrado en la literatura descripciones para *Ortalis canicollis*.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Técnica Erika Badura por la asistencia histológica. Declaración de conflicto de intereses. Todos los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Bibliografía

- Bernardelli A, Nader AJ, Loureiro J, Michelis H, Debenedetti R. 1990. Micobacteriosis en mamíferos y aves marinas. *Revue Scientifique et Technique*. 9 (4):1121-1129.
- Biet F, Boschirololi ML, Thorel MF, Guilloteau LA. 2005. Zoonotic aspects of *Mycobacterium bovis* and *Mycobacterium avium-intracellulare* complex (MAC). *Veterinary Research*. 36 (3):411-436. doi: 10.1051/vetres:2005001
- Bougiouklis P, Brellou G, Fragkiadaki E, Iordanidis P, Vlemmas I, Georgopoulou I. 2005. Outbreak of avian mycobacteriosis in a flock of two-year-old domestic pigeons (*Columba livia* f. domestica). *Avian Diseases*. 49 (3):442-445. doi:10.1637/7325-011005R.1
- Dahlhausen B, Tovar DS, Saggese MD. 2012. Diagnosis of mycobacterial infections in the exotic pet patient with emphasis on birds. *Veterinary Clinics: Exotic Animal Practice*. 15(1):71-83. doi:10.1016/j.cvex.2011.11.003
- Dhama K, Mahendran M, Tiwari R, Shambhu DS, Deepak K, Shoorvir S, Pradeep MS . 2011 Tuberculosis in Birds: Insights into the *Mycobacterium avium* Infections. *Veterinary Medicine International*. 2011:712369. doi:10.4061/2011/712369
- Griffith DE, , Aksamit T, Brown-Elliott BA, Catanzaro A, Daley C, Gordin F , Holland SM, Horsburgh R, Huitt G, Iademarco MF , Iseman M, Olivier K, Ruoss S, von Reyn CF, Wallace Jr.RJ, Winthrop K. 2007. An official ATS/IDSA statement: Diagnosis, treatment, and prevention of nontuberculous mycobacterial diseases. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 175:367–416. doi:10.1164/rccm.200604-571ST
- Griffith DE. 2007. Therapy of nontuberculous mycobacterial disease. *Current Opinion Infectious Diseases*. 20 (2):198-203. doi: 10.1097/QCO.0b013e328055d9a2

- Hoop R. 1997. Public health implications of exotic pet avian tuberculosis. *Seminars in Avian Exotic Pet Medicine*. 6 (1):3-8. doi:10.1016/S1055-937X(97)80035-7
- Kirschner P, Springer B, Vogel U, Meier A, Wrede A, Kiekenbeck M, Bange FC, Böttger EC. 2003. Genotypic identification of mycobacteria by nucleic acid sequence determination report of a 2-year experience in a clinical laboratory. *Journal of Clinical Microbiology*. 31 (11):2882-2889.
- Lennox AM. 2007. Mycobacteriosis in companion psittacine birds: a review. *Journal of Avian Medicine and Surgery*. 21 (3):181-187. doi:10.1647/1082-6742(2007)21[181:MICPBA]2.0.CO;2
- Manarolla G, Liandris E, Pisoni G, Sassera D, Grilli G, Gallazzi D, Sironi G, Moroni P, Piccinini R, Rampin T. 2009. Avian mycobacteriosis in companion birds: 20-year survey. *Veterinary Microbiology*. 133 (4):323-327. doi:10.1016/j.vetmic.2008.07.017
- Palmieri C, Roy P, Dhillon A S, Shivaprasad HL. 2013. Avian mycobacteriosis in psittacines: a retrospective study of 123 cases. *Journal of Comparative Pathology*. 148(2):126-138. doi:10.1016/j.jcpa.2012.06.005
- Shivaprasad HL & Palmieri C. 2012. Pathology of mycobacteriosis in birds. *Veterinary Clinics: Exotic Animal Practice*. 15(1):41-55. doi:10.1016/j.cvex.2011.11.004
- Telenti A, Marchesi F, Balz M, Bally F, Böttger EC, Bodmer T. 1993. Rapid identification of mycobacteria to the species level by polymerase chain reaction and restriction enzyme analysis. *Journal of Clinical Microbiology*. 31(2):175-178.
- Tell LA, Woods L, Foley J, Needham ML, Walker RL. 2003. A model of avian mycobacteriosis: clinical and histopathologic findings in Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) intravenously inoculated with *Mycobacterium avium*. *Avian Diseases*. 47(2):433-443. doi:10.1637/0005-2086(2003)047[0433:AMOAMC]2.0.CO;2

- Hoop R. 1997. Public health implications of exotic pet avian tuberculosis. *Seminars in Avian Exotic Pet Medicine*. 6 (1):3-8. doi:10.1016/S1055-937X(97)80035-7
- Kirschner P, Springer B, Vogel U, Meier A, Wrede A, Kiekenbeck M, Bange FC, Böttger EC. 2003. Genotypic identification of mycobacteria by nucleic acid sequence determination report of a 2-year experience in a clinical laboratory. *Journal of Clinical Microbiology*. 31 (11):2882-2889.
- Lennox AM. 2007. Mycobacteriosis in companion psittacine birds: a review. *Journal of Avian Medicine and Surgery*. 21 (3):181-187. doi:10.1647/1082-6742(2007)21[181:MICPBA]2.0.CO;2
- Manarolla G, Liandris E, Pisoni G, Sassera D, Grilli G, Gallazzi D, Sironi G, Moroni P, Piccinini R, Rampin T. 2009. Avian mycobacteriosis in companion birds: 20-year survey. *Veterinary Microbiology*. 133 (4):323-327. doi:10.1016/j.vetmic.2008.07.017
- Palmieri C, Roy P, Dhillon A S, Shivaprasad HL. 2013. Avian mycobacteriosis in psittacines: a retrospective study of 123 cases. *Journal of Comparative Pathology*. 148(2):126-138. doi:10.1016/j.jcpa.2012.06.005
- Shivaprasad HL & Palmieri C. 2012. Pathology of mycobacteriosis in birds. *Veterinary Clinics: Exotic Animal Practice*. 15(1):41-55. doi:10.1016/j.cvex.2011.11.004
- Telenti A, Marchesi F, Balz M, Bally F, Böttger EC, Bodmer T. 1993. Rapid identification of mycobacteria to the species level by polymerase chain reaction and restriction enzyme analysis. *Journal of Clinical Microbiology*. 31(2):175-178.
- Tell LA, Woods L, Foley J, Needham ML, Walker RL. 2003. A model of avian mycobacteriosis: clinical and histopathologic findings in Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) intravenously inoculated with *Mycobacterium avium*. *Avian Diseases*. 47(2):433-443. doi:10.1637/0005-2086(2003)047[0433:AMOAMC]2.0.CO;2

Zoonosis parasitarias en caninos de un área vulnerable

Gamboa MI, Corbalán VV, Paladini A, Butti MJ, Osen BA, Carabajal R, Aranda C, Hansson E, Ortega EE, Mastrantonio FL, Radman NE

Cátedra de Parasitología Comparada. Laboratorio de Parasitosis Humanas y Zoonosis Parasitarias LAPAHUZO. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata.

minesgamboa@fcv.unlp.edu.ar

Resumen: Los caninos pueden diseminar con sus heces enteroparásitos transmisibles a humanos y como animales centinela, pueden utilizarse para realizar vigilancia de la circulación de patógenos. El objetivo de la presente investigación fue determinar la presencia de enteroparásitos en caninos de un área de riesgo sanitario. Entre febrero de 2016 y diciembre de 2019 se tomaron muestras fecales a caninos mediante enema jabonoso. En el Laboratorio, se realizó la observación en fresco y luego las muestras se concentraron por las técnicas de Telemann modificada y Sheather. Sobre las 375 heces caninas analizadas, 309 (82,4 %) estaban parasitadas, siendo *Ancylostoma caninum*, *Toxocara canis* y *Uncinaria stenocephala* las especies más frecuentes. Se observó mayor frecuencia de parasitosis entre los machos (86,6 %) que en las hembras (77,9 %), entre los perros de edad menor o igual a 1 año y entre los que tenían el hábito de enterrar huesos. Los resultados revelan una alta prevalencia de enteroparásitos en los caninos, varios de ellos zoonóticos, lo cual significa un elevado riesgo de infección para los habitantes del área.

Introducción

Los caninos pueden diseminar con sus heces enteroparásitos transmisibles a humanos y como animales centinela, pueden utilizarse para realizar vigilancia de la circulación de patógenos en determinada área o región.

Algunas helmintiasis (Jaleta y col., 2017, Smout y col., 2018), varias protozoosis (Guillespie, 2017) y el alga parásita *Blastocystis* sp. (Paulos, 2018), son comunes en caninos y humanos. Nematodos del género *Toxocara* spp., enteroparásitos de animales, ocasionan en personas toxocarosis, enfermedad de elevada seroprevalencia en la ciudad de La Plata (Radman y col., 2000) y otras regiones. Sus formas neurológica y ocular tienen generalmente serias consecuencias. Su presencia en humanos se ve influenciada favorablemente por el lugar de residencia y su tejido suburbano (Radman y col., 2010, Archeli y col., 2017). *Giardia lamblia*, enteroparásito zoonótico (Martins y col., 2019), ocasiona síndrome de malabsorción y modificación de moléculas de fármacos (Cañete, 2004). También se correlaciona giardiosis con enfermedad de Whipple (Gil Ruiz y col., 2005) y otros disturbios gastroentéricos. *Ancylostoma caninum* y *Uncinaria stenocephala* parasitan a caninos y sus larvas 3 que permanecen en el suelo ocasionan larva migrans cutánea humana, siendo la de *Uncinaria* menos vulnerable ante temperaturas de 0 °C (Hill, 1985). El uso de drogas antiparasitarias disminuye la contaminación ambiental por formas de diseminación parasitaria, por lo que resultan efectivas para su control. Sin embargo, es difícil utilizar toda la información disponible para evaluar la verdadera eficacia de los medicamentos, como la comprensión de posibles variaciones geográficas, o resistencia a las drogas, entre otras variables (Matamoros y col., 2019).

El área de estudio, en la Provincia de Buenos Aires, se compone de 14.660 hogares, de los cuales el 10,3 % tiene sus necesidades básicas insatisfechas (NBI, 2014). El actual trazado es producto de un proceso ininterrumpido de ocupación, siendo el área de estudio una zona de asentamiento de población procedente de otras provincias de Argentina y de países vecinos, sin recursos. Esto, sumado a la falta de obras de infraestructura, la creciente deforestación y las inundaciones contribuye

a aumentar la vulnerabilidad del área. Además, el suelo arcilloso no permite la infiltración del agua de lluvia, provocando inundaciones cíclicas, que, sumadas a las frecuentes sudestadas, conforman un área de emergencia hídrica. El barrio “El Molino” pertenece a un ecosistema ribereño con características ecoepidemiológicas desfavorables desde el punto de vista sanitario y las conductas de la población son riesgosas para la salud humana y animal. Así, la población precarizada con conductas higiénico-sanitarias inadecuadas, la promiscuidad con animales, la deposición de excretas a cielo abierto, alta densidad de caninos, la coprofagia de heces humanas efectuada por caninos, entre otras, favorecen la presencia y dispersión de enfermedades transmisibles.

El objetivo de la presente investigación fue determinar la presencia de enteroparásitos en caninos de un área de riesgo sanitario.

Materiales y métodos

El área de estudio posee características hidrográficas particulares que contribuyen a la diseminación de las formas de resistencia de los parásitos (huevos, quistes, ooquistes, larvas). Pertenece a la selva marginal de Punta Lara, la selva en galería más austral del mundo (Cabrera and Dawson, 1944). El anegamiento no se produce por lluvias sino por el viento del sudeste (sudestada), que provoca el rebalse del Río de La Plata. Además, el suelo arcilloso no permite la infiltración del agua de lluvia, provocando inundaciones cíclicas (Fig. 1).

El clima dominante es templado-húmedo de llanura, con condiciones medias de temperatura y precipitaciones medias altas distribuidas regularmente a lo largo del año. La humedad relativa es elevada, con precipitaciones que superan levemente los 1000 mm anuales. Si bien no existe una estación seca definida, las precipitaciones más bajas se registran durante el invierno. La temperatura media anual del período 1961-2009 es de 16.0°C, con inviernos suaves y veranos calurosos.

En el marco de proyectos de investigación y extensión universitaria, se realizaron jornadas sanitarias en el barrio El Molino, a cargo del equipo de trabajo del LAPAHUZO y estudiantes de la FCV-UNLP entre febrero de 2016 y diciembre de 2019. Se tomaron muestras fecales a los caninos mediante enema con solución jabonosa y se transportaron al Laboratorio en frascos plásticos de boca ancha, sin fijadores. En el Laboratorio, se realizó la observación macroscópica y microscópica de las heces en fresco y luego se concentraron por las técnicas de sedimentación de Telemann modificada y flotación de Sheather, para su observación microscópica e identificación parasitológica mediante mediciones y claves taxonómicas.

Se completaron encuestas sobre los hábitos y síntomas en caninos. Se incluyó un consentimiento informado de los propietarios prestando conformidad a realizar inspección clínica, vacunación, toma de muestras, ecografías, tratamientos y eventualmente cirugías a sus mascotas. Los animales fueron agrupados en 2 categorías según la edad.

Para el análisis estadístico comparativo de sexo, edad y factores de riesgo considerados en relación a la presencia de parasitosis intestinales,



Figura 1. Barrio El Molino, Ensenada.

se usaron el test no paramétrico de Chi al cuadrado o el Test exacto de Fisher (cuando la frecuencia esperada era menor que 5), mediante el programa estadístico EPI INFO 3.5.1.

Este trabajo fue evaluado favorablemente por el Comité de Ética de la Fac. de Cs. Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata.

Resultados

Sobre las 375 heces caninas analizadas, 309 (82,4 %) estaban parasitadas, siendo *Ancylostoma caninum*, *Toxocara canis* y *Uncinaria stenocephala* las especies más frecuentes (tabla 1). El 41,1 % de los positivos estuvo monoparasitado, el 32 % biparasitado y el 26,7 % restante, poliparasitado, con un máximo de 5 especies en coinfección.

Se observó mayor frecuencia de parasitosis entre los caninos machos (86,6 %) que en las hembras (77,9 %), con diferencias significativas (X^2 correcc M-H= 4,8 p=0,02). Hubo asociación con la edad de los caninos, siendo más frecuentemente parasitados los \leq a 1 año, con una prevalencia de 86,1 %, comparando con los caninos mayores de 1 año, cuya prevalencia fue de 76,8 % ($X^2= 5$ p=0,02). En cuanto a los factores de riesgo analizados, la presencia de parásitos estuvo asociada al hábito de enterrar huesos ($X^2=122,2$ p<0,01).

La frecuencia total de parasitosis se mantuvo elevada durante los 4 años de muestreo (tabla 2), con picos máximos en 2016 y 2018 y diferencias significativas al comparar las prevalencias de 2016 con 2017 y 2019. Al respecto, observando el gráfico 1 que muestra la distribución por especie en cada año de muestreo, puede visualizarse que en 2016 fueron elevadas las prevalencias de *Ancylostoma caninum*, *Toxocara canis*, *Trichuris vulpis*, *Cystoisospora canis* y *Giardia* spp., a excepción de *Uncinaria stenocephala*, uno de los parásitos más prevalentes a lo largo del muestreo.

Tabla 1. Prevalencia de parasitosis intestinales caninas en el área del barrio El Molino.

Especie	N°	Prevalencia
<i>Ancylostoma caninum</i>	227	60,5
<i>Toxocara canis</i>	87	23,2
<i>Uncinaria stenocephala</i>	87	23,2
<i>Trichuris vulpis</i>	67	17,8
<i>Capillaria</i> sp.	21	5,6
<i>Ascaris lumbricoides</i>	3	0,8
<i>Cystoisospora canis</i>	31	8,2
<i>Cystoisospora ohioensis</i>	18	4,8
<i>Giardia</i> spp.	44	11,7
<i>Blastocystis</i> spp.	7	1,8
<i>Dipilidium caninum</i>	6	1,6
<i>Spirometra</i> sp.	1	0,2
TOTAL	309	82,4

Discusión

Los resultados revelan una alta prevalencia de enteroparásitos en los caninos, varios de ellos zoonóticos, lo cual significa un elevado riesgo de infección para los habitantes del área (Rearte y col., 2010; Butti y col., 2014). Reportes anteriores sobre enteroparasitosis caninas del lugar informaron 87,5% en 1988, 84,4% en 2010 y 76,7% en 2014 (Radman y col., 1988; Rearte y col., 2010; Radman y col., 2014), lo que indica que la frecuencia se mantuvo elevada, como en el

Tabla 2. Número y frecuencia de caninos parasitados por año de muestreo en el barrio El Molino.

Año	Analiz	Parasit	%	P
2016	112	100	89,3	<0,05
2017	118	94	79,7	<0,05
2018	83	68	81,9	>0,05
2019	62	47	75,8	<0,01
TOTAL	375	309	82,4	

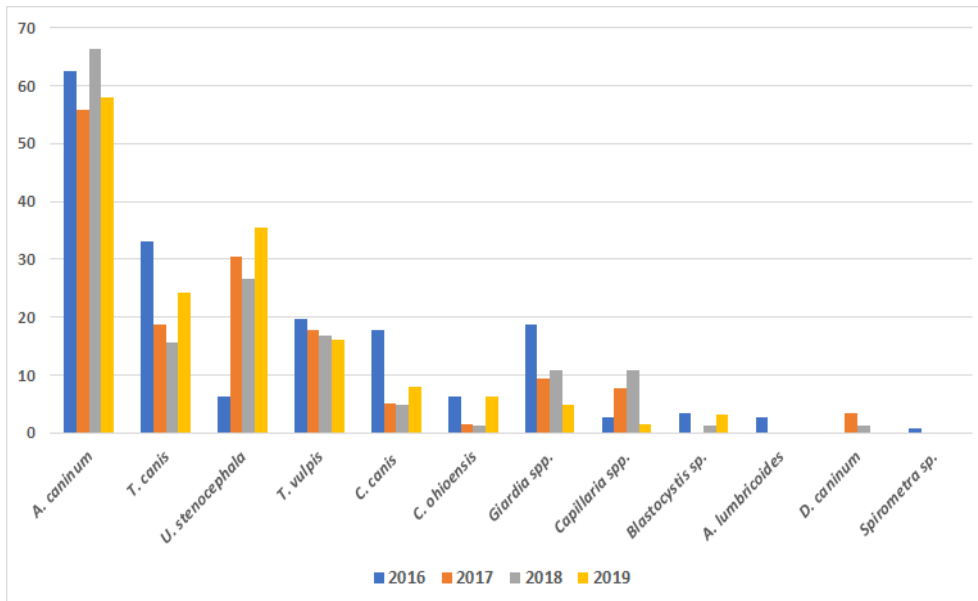


Gráfico 1. Prevalencia de especies parasitarias por año de muestreo en caninos del barrio El Molino

presente trabajo. Analizando los 4 años de muestreo por separado, se observó que la prevalencia total de parasitosis intestinales varió entre 75,8 y 89,3%, con picos máximos en 2016 y 2018, y diferencias estadísticamente significativas entre los años 2016-2017 y 2016-2019, lo cual podría indicar una leve tendencia al descenso a lo largo del periodo de muestreo.

Zanzani y col. (2014) en Italia y Yamamoto y col. (2009) en Japón observaron prevalencias muy inferiores de parasitosis intestinales caninas a las presentadas en este trabajo. Aún así, es probable que las muestras de caninos eliminadas en forma espontánea, expusieran mayor número de parásitos, dado que los trofozoítos podrían destruirse por la acción de la solución jabonosa. Del mismo modo, procesar muestras seriadas podría incrementar los diagnósticos positivos. Del análisis de las encuestas se desprende que numerosos animales han sido recientemente desparasitados en forma empírica, lo cual también es probable que esté ocasionando mayor número de casos falsos negativos.

El hallazgo de diversas parasitosis zoonóticas en caninos proporciona datos importantes desde el punto de vista sanitario del área, coincidentemente con los resultados obtenidos en otros trabajos realizados en la misma zona por Butti y col. en 2014 y Gamboa y col. en 2015. Respecto de los factores de riesgo, en concordancia con Zanzani y col. (2014), los machos y los cachorros de 1 año o menores estuvieron significativamente más parasitados que las hembras y los mayores de 1 año respectivamente. Además, se asoció el hábito de enterrar huesos a la presencia de enteroparásitos, lo que podría vincularse a la contaminación fecal del suelo detectada en el área de estudio (Osen y col., 2008). La elevada prevalencia de *Toxocara canis* en animales es coincidente con la seroprevalencia de Toxocarosis en niños del área, tal como mencionan Archelli y col. (2018). No obstante, según los mismos autores, llamó la atención la baja contaminación por huevos de *T. canis* hallada en las muestras de suelo estudiadas en el área. Por otra parte, la presencia de huevos de *A. lumbricoides* indica el fecalismo de heces humanas por parte de los caninos. El 11% de caninos que presentaron quistes de *Giardia* sp. en sus heces merece ser motivo de estudios de genotipificación, a efectos de corroborar si corresponden a genotipos zoonóticos. Ello es probable, dada la elevada prevalencia de esta protozoosis en niños del lugar (Gamboa y col., 2015). Es importante remarcar, además, que *Giardia* es causa de diversos trastornos gastroentéricos, como indicaron Cañete y col. en 2004, Gil Ruiz y col. en 2005 y Martins y col. en 2019. Este parásito ocasiona también fracaso de las terapias con antibióticos por modificación de moléculas de fármacos, según mencionó Cañete y col. en 2004. Es de resaltar

la importancia del diagnóstico acertivo a fin de realizar desparasitaciones eficaces, considerando además que hubo un elevado porcentaje de caninos poliparasitados, los cuales multiplican el riesgo de dispersión, que, por otra parte, es favorecida por sus hábitos de deambular en busca de alimento.

Además, los caninos en su rol de bioindicadores, permitieron evidenciar la presencia de una especie parasitaria zoonótica, *Spirometra* sp., agente de Esparganosis humana. Difícilmente se consideraría a esta enfermedad entre los diagnósticos presuntivos frente a afecciones idiopáticas posibles de ocurrir en las personas, en cambio sí se lo incluiría al saber que circula en la región. Es importante remarcar además que las ranas del lugar, segundo hospedador intermediario del cestodo, son consumidas por los lugareños y frecuentemente adquiridas por restaurantes de otras ciudades para efectuar ciertos platos muy apreciados, brindando la posibilidad de dispersión del parásito.

Es llamativa la elevada frecuencia de presentación de los nematodos *Ancylostoma caninum*, *Toxocara canis*, *Trichuris vulpis* y los protozoos *Cystoisospora canis* y *Giardia* spp. en el muestreo del año 2016, siendo que, de obedecer a causas generales como el comportamiento climático, el efecto debió haber incluido a *Uncynaria stenocephala*, género que comparte caracteres morfológicos y biológicos con *Ancylostoma caninum*. Sin embargo, este nematodo obedeció a un patrón distinto, mostrando una baja prevalencia ese año, la que aumentó a lo largo del muestreo, a la inversa de las especies mencionadas anteriormente. Es probable que amerite un mayor seguimiento para observar qué particularidades determinaron ese efecto, considerando el contexto epidemiológico del lugar y que se trata de una zoonosis.

El no hallazgo de *Strongyloides stercoralis* en las muestras procesadas, podría obedecer a la ausencia de esa especie circulando en el lugar, pero también podría representar un resultado falso negativo, dado que no se practicó la técnica diagnóstica adecuada para la recuperación de larvas. Sin embargo, sería importante ampliar la vigilancia con metodología apropiada, ya que el análisis epidemiológico del lugar indica que las condiciones requeridas para el establecimiento de un foco autóctono están presentes. La presencia de pobladores provenientes de áreas endémicas, la incorrecta disposición de excretas y los hábitos coprofílicos y deambuladores de los caninos, son factores que sumados al cambio climático propician que así sea. Aplicar técnicas de recuperación de larvas sería de gran utilidad también para realizar el diagnóstico de verminosis pulmonares de caninos y felinos como *Angyostrongylus vasorum*, *Aleurostrongylus abstrusus* y otros Metastrongylidos.

Es necesario que autoridades y comunidad valoren el trabajo realizado en el territorio por la Universidad y que los resultados obtenidos sirvan para realizar esfuerzos conjuntos y sincrónicos, que permitan sumar y optimizar el esfuerzo realizado sobre la salud de las poblaciones humana, animal y el ambiente. La vigilancia que se establece con la continuidad de estos estudios contribuirá al conocimiento de las parasitosis prevalentes en un área altamente vulnerable, estimar el riesgo en que se hallan sus habitantes, como así también quienes frecuentan el lugar para realizar prácticas de deportes náuticos y pesca. Al respecto, sería conveniente contar con el compromiso de las autoridades gubernamentales, para que estos resultados sean utilizados convenientemente en función de Una Salud. Por otra parte, el desarrollo de proyectos de extensión constituye un sistema de educación continua en el área y contribuye a la toma de medidas de prevención y control de este tipo de infecciones.

Bibliografía

- 1- Jaleta TG, Zhou S, Bemm FM, Schär F, Khieu V, Muth S, Odermatt P, Lok JB, Streit A. (2017). Different but overlapping populations of *Strongyloides stercoralis* in dogs and humans-Dogs as a possible source for zoonotic strongyloidiasis. PLoS Negl Trop Dis. 2017 Aug 9;11(8):e0005752. doi: 10.1371/journal.pntd.0005752. eCollection .
- 2- Smout FA, Skerratt LF, Johnson CN, Butler JRA, Congdon BC. (2018). Zoonotic helminth diseases in dogs and dingoes utilising shared resources in an australian aboriginal community. Trop Med Infect Dis. 8, 3(4). pii: E110. doi: 10.3390/tropicalmed3040110.
- 3- Gillespie S, Bradbury R. (2017). A survey of intestinal parasites of domestic dogs in Central Queensland. Tropical medicine and infectious disease, 2(4), 60.

- 4- Paulos S, Köster PC, de Lucio A, Hernández de Mingo M, Cardona GA, Fernández Crespo, JC, Stensvold CR, Carmena D. (2018). Occurrence and subtype distribution of *Blastocystis* sp. in humans, dogs and cats sharing household in northern Spain and assessment of zoonotic transmission risk. *Zoonoses and public health*, 65(8), 993-1002.
- 5- Radman NE, Archelli SM, Fonrouge RD, Guardis M del V, Linzitto OR. (2000). Human Toxocarosis. Its Seroprevalence in the City of La Plata. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*; 95(3): 281-285.
- 6- Radman NE, Fonrouge RD, Archelli SM, Burgos L, Linzitto OR. (2010). Toxocarosis. Estudio Epidemiológico en dos áreas de distinto nivel socio-económico en la ciudad de La Plata, Prov. de Bs. As. Argentina. *Revista Veterinaria Cuyana*; 5, 51-54.
- 7- Archelli S, Kozubsky L, Gamboa MI, Osen B, Costas ME, López M, Burgos L, Corbalan V, Butti M, Radman N. (2018). *Toxocara canis* en humanos, perros y suelos en un hábitat ribereño al Río de la Plata. Ensenada, Provincia de Buenos Aires. *Acta Bioquím Clín Latinoam*; 52 (4): 441-9.
- 8- Martins M, Lacerda MV1, Monteiro WM, Moura MA, Santos EC, Saraceni V, Saraiva MG. (2015). Progression of the load of waterborne and intestinal parasitic diseases in the State of Amazonas. *Rev Soc Bras Med Trop*; 48 Suppl 1:42-54. doi: 10.1590/0037-8682-0162-2014.
- 9- Cañete R, González ME, Almirall P, Figueroa I. (2004). Infección por *Giardia* and Giardiasis. *Rev Panam Infectol*; 6(3): 41-48.
- 10- Gil Ruiz JA, Gil Simón P, Aparicio Duque R, Mayor Jerez JL. (2005). Association between Whipple's disease and *Giardia lamblia* infection. *Rev Esp Enferm Dig*; 97(7): 521-6.
- 11- Hill Jr, Robert L., and Edward L. Roberson. "Differences in lipid granulation as the basis for a morphologic differentiation between third-stage larvae of *Uncinaria stenocephala* and *Ancylostoma caninum*." *The Journal of Parasitology* (1985): 745-750.
- 12- Matamoros G, Rueda MM, Rodríguez C, Gabrie JA, Canales M, Fontecha G, Sanchez A. (2019). High Endemicity of Soil-Transmitted Helminths in a Population Frequently Exposed to Albendazole but No Evidence of Antiparasitic Resistance. *Trop Med Infect Dis*. 27; 4(2). pii: E73. doi: 10.3390/tropicalmed4020073.
- 13- Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI). Información censal del año 2010. Dirección Nacional de Relaciones Económicas con las Provincias (DINREP). 2014. Disponible en: <http://www2.mecon.gov.ar/hacienda/dinrep/Informes/archivos/NBIAmpliado.pdf>.
- 14- Cabrera AL, Dawson G. La selva marginal de Punta Lara en la ribera argentina del Río de la Plata. *Revista del Museo de La Plata, Nueva Serie* 5: 267-382, 1944.
- 15- Rearte R, Gamboa MI, Osen BA, López MA, Archelli SM, Burgos L, Radman NE. (2010). Diagnóstico integral de las infecciones parasitarias de los caninos del Barrio "El Molino", Punta Lara. Informe preliminar. XIII Simposio Internacional sobre Control Epidemiológico de Enfermedades Transmitidas por Vectores y 1° Encuentro Nacional sobre Enfermedades Olvidadas. CABA . Mem: 83.
- 16- Butti M, Paladini A, Osen B, Gamboa MI, Corbalán V, Winter M, et al. (2014). Determinación de zoonosis parasitarias en caninos de un barrio ribereño. *Revista Argentina de Zoonosis y Enfermedades Infecciosas Emergentes*, Buenos Aires; 10 (1): 35.
- 17- Radman NE, Espinosa G, Bartolucci E. Investigaciones de parasitosis caninas transmisibles al hombre. *Jornadas de Pediatría Rosario 1988*. Mem 111.
- 18- Radman NE, Burgos L, Gamboa MI, Archelli, SM, Osen BA, Butti M, y col. (2014). Zoonosis parasitarias emergentes. *Jornadas de Ciencia y Técnica de la Fac. Cs. Veterinarias UNLP. Analecta Veterinaria* 34 (1-2): 80.
- 19- Zanzani SA, Gazzonis AL, Scarpa P, Berrilli F, Manfredi MT. (2014). Intestinal parasites of owned dogs and cats from metropolitan and micropolitan areas: Prevalence, zoonotic risks, and pet owner awareness in northern Italy. *BioMed Research International*, <http://dx.doi.org/10.1155/2014/696508>.
- 20- Gamboa MI; Osen B; Butti M; Paladini A; Corbalán V; Archelli S, et al. Parasitosis zoonóticas en un asentamiento a orillas del Río de La Plata. VII Congreso Argentino de Parasitología. San Carlos de Bariloche entre el 1° y el 5 de noviembre de 2015. Libro de resúmenes. ISBN: 978-987-46069-0-7. http://apargentina.org.ar/wp-content/uploads/2013/02/Libro_resumenes_VIICAP.pdf.
- 21- Osen B, López M, Radman N. Comparación de dos técnicas aplicadas a la recuperación de huevos de helmintos parásitos en muestras de tierra. *Reie* (3) 37, 2008.



Instrucciones a los autores

La Revista de Enfermedades Infecciosas Emergentes (REIE) está destinada para la difusión del conocimiento de las enfermedades infecciosas nuevas y emergentes-reemergentes. REIE está destinada a profesionales de todas las disciplinas relacionados con las enfermedades infecciosas. La edición original de REIE se publica en Español solo en versión electrónica.

Generalidades: Comenzar cada una de las secciones siguientes sobre una página nueva y en este orden: Título, resumen, texto, agradecimientos, referencias, tablas, y figuras con su correspondientes leyendas. En la página de título, agregar información completa sobre cada autor (nombres completos). Incluir dirección para correspondencia (número de teléfono y dirección electrónica). Las tablas y las figuras deberán enumerarse separadamente (cada una comenzando con 1) en orden de mención en el texto. Enviar el trabajo en versión electrónica (Word). Los nombres científicos de microorganismos se escribirán en letra cursiva sólo género y especie.

Trabajos de investigación:

No deberán exceder de 30 páginas, incluyendo 25 citas bibliográficas. Deberán ser inéditos y estarán organizados de la siguiente manera.

a)Título: será breve, preciso y reflejará el contenido del trabajo. A renglón seguido se indicará el nombre y apellido (s) del autor, acompañados de sus grados académicos más importantes, separando los autores por una coma. A renglón seguido se señalará el nombre de la institución, cátedra o laboratorio a la que pertenece, así como su dirección postal y dirección electrónica si la posee. Cuando haya más de un autor que pertenezca a diferentes instituciones, cátedras o laboratorios, las mismas serán identificadas con un número arábigo superíndice, después del apellido. Agregar un título resumido de un máximo de 40 caracteres (considerar espacios y símbolos como caracteres). Agregar título en Inglés.

b)Resumen: será redactado en castellano y en inglés (abstract). El resumen deberá sintetizar los objetivos principales del trabajo, la metodología empleada, los resultados más sobresalientes y las conclusiones que se hayan obtenido. No superará tanto en español como en inglés las 200 palabras.

c)Palabras clave: al finalizar el resumen y el "abstract" en renglón aparte, deberán consignarse palabras clave, cinco como máximo, colocándolas bajo el título Palabras clave o "Key Words" según corresponda.

d)Introducción: se señalarán los antecedentes sobre el tema, citando la bibliografía más relevante y especificando claramente los objetivos y el fundamento del trabajo.

e)Materiales y Métodos: toda técnica nueva deberá detallarse para facilitar su comprensión. Se evitará pormenorizar sobre métodos ya experimentados, citándose los materiales utilizados en la realización del trabajo. En los casos en que el diseño experimental requiera una evaluación estadística, se indicará el método empleado.

f)Resultados: se presentarán en forma clara, ordenada y breve.

g)Discusión: incluirá la evaluación y la comparación de los resultados obtenidos con los de otros autores, indicando las referencias bibliográficas correspondientes. Las conclusiones deberán sustentarse en los resultados hallados, evitando todo concepto vago o condicional.

h)Agradecimientos: colaboraciones, ayuda técnica, apoyo financiero, etc. deberán especificarse en agradecimientos. Estas personas deberán conceder su permiso para ser nombradas.

i)Bibliografía: deberá escribirse en hoja aparte ordenada según aparece en el texto y numerada co-

relativamente con números arábigos, contendrá todas las citas mencionadas en el texto teniendo en cuenta el siguiente formato:

Autores: Apellido, seguido por las iniciales del/los autor/res separados del siguiente autor por coma. Título: completo del trabajo en el idioma en que fue publicado. Nombre de la revista o publicación donde aparece el artículo abreviada de acuerdo al "US *National Library of Medicine (NLM)*" que usa el *Index Medicus* <http://www.nlm.nih.gov>. En forma seguida el año de publicación; en forma continuada el número de volumen de la revista, seguido de coma y el número de la revista (si lo posee), dos puntos, seguido del número de páginas de inicio y terminación del trabajo. Ej.

1.Rodríguez-Vivas RI, Domínguez-Alpizar JL. Grupos entomológicos de importancia veterinaria en Yucatán, México. Rev Biomed 1998; 9 (1):26-37

En el texto del trabajo hacer referencia mediante números arábigos entre paréntesis.

Si se tratase de trabajos publicados en libros:

Apellido y nombres en forma similar al indicado para revistas periódicas. A continuación el nombre del libro, edición, editorial, ciudad, país entre paréntesis, seguidas del año de publicación y páginas consultadas. Ej.

1.Plonat H. Elementos de Análisis Clínico Veterinario, Ed. Acribia. Zaragoza (España), 1984; p.45-75

Las tablas se presentarán en hojas separadas y con títulos completos ubicados sobre el margen superior y numerados con números arábigos, deberá incluirse además el título en inglés. Los gráficos se presentarán también en hojas separadas pero con títulos explicativos ubicados al pie de los mismos y numerados consecutivamente con números romanos debiéndose incluir además el título en inglés. Las tablas, gráficos o fotos se adjuntarán al final del manuscrito debiéndose indicar en el texto la posición correspondiente "insertar" tabla N° o gráfico N° o foto N°.

Toda correspondencia deberá dirigirse a:

Sr. Editor

Revista REIE

nestor.oscar.stanchi@gmail.com