

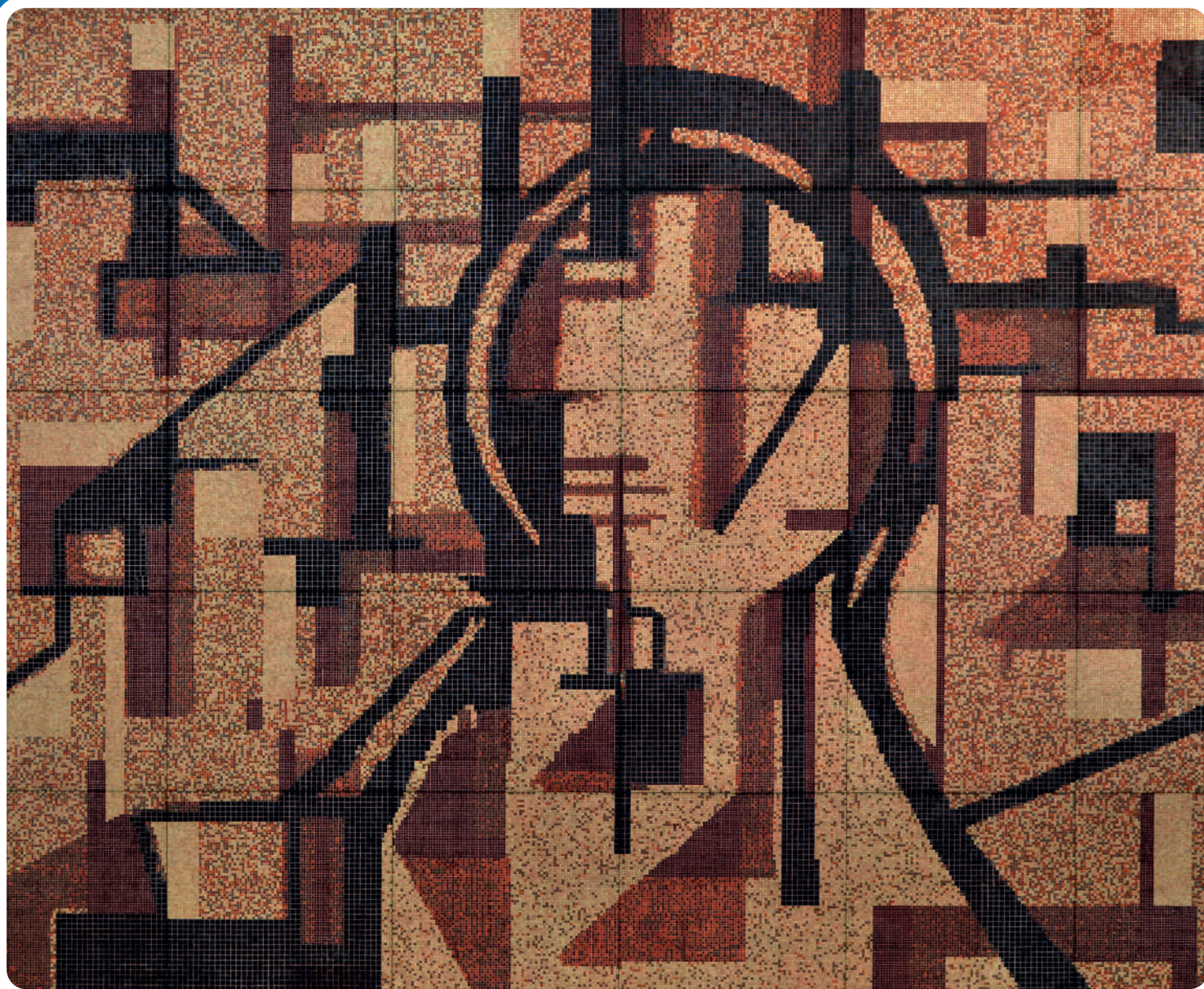
RECIF

Año 4 No. 1



REVISTA DIGITAL DE
CIENCIA FORENSE

ISSN: 3061-7588



MURAL: LA RAZÓN DEL HOMBRE Y EL CUERPO HUMANO, AUTOR: GABRIEL MACOTELA



REVISTA DIGITAL DE CIENCIA FORENSE



ESCUELA NACIONAL DE
CIENCIAS FORENSES
UNAM

Rector

Dr. Leonardo Lomelfí Vanegas

Directora

Dra. Zoraida García Castillo

Secretaria General

Dra. Ana María Sosa Reyes

Editor General

Dr. Vicente Torres Zúñiga

Consejo editorial

Dra. Zoraida García Castillo, Dra. María Elena Bravo Gómez, Dr. Vicente Torres, Dra. Alexa Villavicencio Queijeiro, Dra. Anahy Rodríguez González.

REVISTA DIGITAL DE CIENCIA FORENSE,

Año. 4, No. 1, abril 2025 - septiembre 2025. Publicación semestral editada por la Universidad Nacional Autónoma de México, Avenida Universidad 3000, Alcaldía Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, a través de la Escuela Nacional de Ciencias Forenses (ENaCiF), Circuito de la Investigación Científica s/n, Ciudad Universitaria, Col. Ciudad Universitaria, Alcaldía Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, Teléfono 56-23-23-00 ext. 24210, <http://recif.unam.mx/>, correo electrónico: recif@enacif.unam.mx. Editor responsable: Dr. Vicente Torres Zúñiga. Certificado de Reserva de Derechos al uso Exclusivo No. 04-2023-101812092200-102, ISSN 3061-7588. Responsable de la última actualización de este número: Dr. Vicente Torres Zúñiga, Circuito de la Investigación Científica s/n, Ciudad Universitaria, Col. Ciudad Universitaria, Alcaldía Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México, fecha de la última modificación 30 de abril de 2025.

La responsabilidad de los textos publicados en Revista Digital de Ciencia Forense recae exclusivamente en las personas autoras y su contenido no refleja necesariamente el criterio de la Institución. Se autoriza la reproducción total o parcial de los textos aquí publicados siempre y cuando se cite la fuente completa y la dirección electrónica de la publicación.

Producción editorial: Vicente Torres.

Diseño y maquetación: Vicente Torres y Reyes
Farfán Sánchez

Portal Web: Ing. Luis Flores, Dr. Vicente Torres.

Diseño de portada: Emir Romero Borbolla.

Fotografía: Gabriela Ochoa Rivera

Diseño de logo de la revista: Emir Romero Borbolla.

ÍNDICE

a	Editorial
1	Atención del maltrato animal en la Ciudad de México <i>Arvizu Tovar Laura Olivia, Soberanis Ramos Orbelín, Téllez Reyes Retana Eduardo Ramón</i>
21	Estudios en grafoscopía y documentoscopía sobre documentos en copias fotostáticas simples y certificadas <i>Espinosa Aguilar Guadalupe</i>
30	Guía médico-veterinaria para el bienestar de los équidos en México. Reaprendiendo el trato brindado a los équidos en México. <i>Romero Álvarez Cindy Paola, Gómez Cárdenas Lorenzo</i>
60	Acciones de búsqueda, rescate e identificación de los desaparecidos del incendio de la base de supertanqueros de Matanzas, Cuba. <i>Monzón González Yoel, Morales Valdés Juan Carlos, Estupiñan Rodríguez Norge, Machado Mendoza Dodany</i>
71	DNA Mitocondrial en el contexto forense <i>Guardado Estrada José Mariano, Ruiz Segal Ximena</i>

EDITORIAL

Año 4, Número 1

La Revista Digital de Ciencia Forense (ReCiF) surge en 2019 como un proyecto enfocado en la necesidad de contar con un espacio especializado para la divulgación, discusión y fortalecimiento del conocimiento forense. Tras un periodo de planeación y consolidación, en el primer semestre de 2022 vio la luz su primer número. Desde entonces, la ReCiF ha mantenido su compromiso con la publicación semestral de artículos que aborden la ciencia forense desde distintas perspectivas, siempre con el objetivo de contribuir al desarrollo académico y cultural de esta disciplina.

Hoy, con orgullo, anunciamos que la ReCiF recientemente ha obtenido su Número Internacional Normalizado de Publicaciones Seriadas (ISSN 3061-7588), un logro que confirma nuestro avance firme hacia la consolidación como un referente académico en ciencia forense. Este importante paso nos permite trabajar hacia la inclusión en índices y repositorios institucionales, incrementando así la visibilidad y el prestigio de los trabajos publicados en nuestra revista.

La ciencia forense estudia los vestigios de actividades pasadas (rastros como la presencia y acciones de un individuo) a través de su detección, reconocimiento, recuperación, examen e interpretación, con el fin de comprender eventos anómalos de interés público; por ejemplo, delitos e incidentes de seguridad. Es un campo muy amplio, en donde convergen disciplinas diversas y que, requiere de rigor científico y compromiso social. En la ReCiF, reafirmamos estos compromisos y los sumamos al de la divulgación de contenidos académicos de calidad, promoviendo el intercambio de conocimiento entre especialistas, investigadores en formación y la sociedad en general.

Este número de abril presenta una selección de cinco artículos que reflejan la diversidad, profundidad y actualidad de los temas forenses. Iniciamos con el artículo “Acciones de búsqueda, rescate e identificación de los desaparecidos del incendio de la base de supertanqueros de Matanzas, Cuba”, el cual documenta la compleja respuesta forense ante un desastre de gran magnitud, resaltando la importancia del trabajo coordinado y los esfuerzos adicionales requeridos para establecer un perfil biológico cuando no es posible establecerlo por los métodos tradicionales.

En el ámbito de la protección animal, dos artículos aportan perspectivas valiosas: “Guía médico-veterinaria para el bienestar de los équidos en México” y “Atención del maltrato animal en la Ciudad de México”. Ambas contribuciones destacan la intersección entre la ciencia forense y la medicina veterinaria, subrayando la importancia de la cultura del respeto y responsabilidad por los animales, en esta relación histórica humano-animal-ecosistema, en donde problemáticas como el maltrato animal pueden estar directamente relacionadas con otras como la violencia familiar, por lo que deben abordarse de forma integral.

En el área de criminalística documental, el artículo “Estudios en grafoscopia y documentoscopia sobre documentos en copias fotostáticas simples y certificadas” ofrece un análisis detallado de los retos y limitaciones de las metodologías aplicadas para el estudio sobre copias fotostáticas simples y certificadas, estableciendo la necesidad de agotar los medios para la obtención y análisis de los documentos originales.

Finalmente, en el terreno de la genética forense, el artículo “DNA mitocondrial en el contexto forense” explora el papel crucial del análisis del DNA mitocondrial en la identificación humana, especialmente en entornos donde el análisis del ADN nuclear resulta inviable, discutiendo su aplicación en contextos históricos y analizando sus posibilidades futuras.

La ReCiF se congratula en presentar este interesante primer número de nuestro cuarto año, reconociendo que esto no habría sido posible sin el esfuerzo conjunto de nuestro comité editorial, los revisores, los autores y todas las personas involucradas en la revista. ¡Gracias por su valiosa colaboración!

Los invitamos a seguir enviando sus trabajos y a formar parte activa de esta comunidad que, a través de la divulgación, busca contribuir al crecimiento y consolidación de la Ciencia Forense en nuestro país.

Dra. María Elena Bravo Gómez

Comité Editorial

Revista Digital de Ciencia Forense (ReCiF)

Atención del maltrato animal en la Ciudad de México

Datos del artículo

Cita: Arvizu Tovar LO, Soberanis Ramos O, Téllez Reyes RER. Atención del maltrato animal en la Ciudad de México. ReCiF. Año 4; Núm. 1: págs.1-21

DOI:
<https://doi.org/10.22201/enacif.30617588e.2025.3.1.158>

Editor: Vicente Torres Zúñiga

Revisión por pares: dos revisores

Recibido: 30 de julio de 2024

Aceptado: 7 de enero de 2025

Publicado: 30 de abril de 2025

Creative Commons
Atribución 4.0.

Arvizu Tovar Laura Olivia¹✉, Soberanis Ramos Orbelín², Téllez Reyes Retana Eduardo Ramón³

¹Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. Depto. de Medicina Preventiva y Salud Pública, FMVZ/UNAM, Cto. Exterior s/n, C.U. Coyoacán, CdMx, 04510.

²Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. Depto. de Medicina Preventiva y Salud Pública, FMVZ/UNAM, Cto. Exterior s/n, C.U. Coyoacán, CdMx, 04510.

³Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. Depto. de Cirugía, FMVZ/UNAM, Cto. Exterior s/n, C.U. Coyoacán, CdMx, 04510.

✉ larvizu@fmvz.unam.mx

Resumen

La relación histórica humano-animal-ecosistema es dinámica y representa un área de continua atención, pues las sociedades se construyen y evolucionan con base en ella. Las interacciones humano-animal en las sociedades, han sido simbólicas como elemento integrante de las diversas religiones y en el arte; como valores de uso y cambio, en los sistemas de producción como la ganadería; con un impacto social con los animales de compañía con efectos psicológicos, terapéuticos, fisiológicos. Esta relación se debe fortalecer ya que se ha evidenciado que no siempre es positiva. Se puede producir maltrato animal por parte del humano, por lo que ha sido necesario promover la creación de legislación para procurar y proteger a los animales del abuso. El maltrato animal y la violencia familiar son problemáticas sociales directamente relacionadas y deben abordarse de manera integral, está comprobado que el maltrato animal escala en la mayoría de las ocasiones, a otro tipo de violencia que afectan a niños, mujeres y adultos mayores. En México el maltrato animal se tipifica como delito con base en el código penal federal a partir del 2017 y en la Ciudad de México hasta diciembre de 2012 se sancionaba como una falta administrativa. Aún así, en 2019 representó el 49.6% de las denuncias recibidas y sólo en 2020 el 52% fueron por maltrato animal, para 2021 rebasó el 60%. La atención a este delito sigue siendo de manera correctiva por lo cual se debe fomentar la cultura de prevención, respeto y responsabilidad por los animales.

Palabras clave: Maltrato animal, bienestar animal, crueldad, abandono, violencia doméstica, negligencia.

Abstract

The historical human-animal-ecosystem relationship is dynamic and represents an area of continuous attention, since societies are built and evolve based on it. Human-animal interactions in societies have been symbolic as an integral element of various religions, in art, such as painting, literature, music; as values of use and exchange, in production systems such as livestock; with a social impact with companion animals with psychological, therapeutic, physiological effects. This human-animal relationship should be continually strengthened since it has been evidenced that it is not always positive, that is, that animal abuse by humans can occur, so it has been necessary to promote the creation of legislation to ensure and protect animals from abuse. Animal abuse and family violence are social problems that are closely related and must be addressed in a comprehensive manner. It has been proven that animal abuse often transcends into other types of violence that affect children, women and the elderly. In Mexico, animal mistreatment is typified as a crime based on the federal penal code as of 2017 and in Mexico City until December 2012 it was punished as an administrative offense. Even so, in 2017 and in Mexico City until December 2012 it was punished as an administrative offense. Even so, in 2019 it represented 49.6% of the complaints received and only in 2020 52% were for animal mistreatment, by 2021 it exceeded 60%. The attention to this crime continues to be corrective, and therefore a culture of prevention, respect and responsibility for animals must be promoted.

Key words: Animal abuse, animal welfare, cruelty, cruelty, abandonment, domestic violence, negligence.

Introducción

La relación humano-animal-ecosistema es la interacción sobre la cual se han construido y evolucionado las diversas sociedades en el mundo; sin embargo, a los animales no se les ha dado la importancia que merecen, ya que pueden ser vistos como “objetos”, sin capacidad de sentir dolor o placer. De ahí, que desde 1960 diversas organizaciones internacionales, emiten lineamientos para promover acciones que fomenten el bienestar animal y los países poco a poco deben incorporar en su propia legislación, programas y políticas públicas.

En la relación humano-animal, también, se identifican aspectos negativos, como: el maltrato, la crueldad, el abandono o el sufrimiento; el primero es: “todo hecho, acto u omisión del ser humano, que puede ocasionar dolor o sufrimiento con la afectación del bienestar animal, se pone en peligro la vida del animal o se afecta su salud, así como la sobreexplotación de su trabajo” (1); la crueldad, se refiere al acto de brutalidad, sádico o zoofílico contra cualquier animal, ya sea por acción directa o por negligencia, el abandono o el sufrimiento como cualquier acto que produzca carencia de bienestar, que se le pueda causar por diversos motivos y que pone en riesgo la salud, integridad o la vida del ejemplar (2,3).

El maltrato animal con base en la circunstancia que se presenta, puede interpretarse de 2 maneras: negligencia y crueldad intencional. La primera se refiere a no proporcionar los cuidados básicos y atención que requiere un animal, como proporcionarle comida, agua potable, el espacio suficiente que requiere un animal, una zona de resguardo, mantener su salud física y mental, atención médica veterinaria, ventilación, entre otras. Respecto a la crueldad, es el acto de causar dolor al animal de una manera consciente, intencional; por ejemplo, mutilarlo, golpearlo, torturarlo, hasta causarle la muerte (2, 4).

El maltrato animal es un problema social que va en incremento y aunque existen leyes que protegen a los animales, no siempre se respetan o aplican. se podría considerar que el maltrato animal puede fungir como predictivo de la violencia hacia las personas, tal es que en sus investigaciones y diversas intervenciones

el FBI conoce y ha destacado la relación que existe entre ambas conductas empleándola incluso en la perfilación de asesinos, algunos otros estudios han develado que el 86% de las mujeres que acudieron a una casa de acogida y tenían un animal referían que su agresor había herido, amenazado o matado a su mascota como forma de venganza o para ejercer control psicológico. Otros estudios afirman que los niños y niñas que son testigos de violencia intrafamiliar, pueden maltratar animales de 2 a 3 veces más a menudo que los que no sufren violencia doméstica; y este porcentaje se incrementa cuando los niños y niñas son abusados sexualmente (5, 9).

En México, el 70% de los perros se encuentran en situación de calle. Existen 22 millones de perros y 5.5 millones de gatos en 54% de los hogares. A nivel nacional sólo el 30% de los perros tienen dueño. 7 de cada 10 perros sufren de maltrato. La adopción animal ha crecido del 8 al 11 % en los últimos años. A partir del 2020 el 60% de los domicilios, cuenta al menos con una mascota adoptada (6). Las Fiscalías de diversos estados de la República Mexicana reportan que acumularon un total de 2,511 carpetas de investigación en relación con delitos por maltrato animal en el periodo 2019-2020; en la Ciudad de México sólo en 2019 se recibieron 1,850 denuncias por este delito (7, 8).

Desde el año 2013, la Ciudad de México tipificó como delito el maltrato animal, adicional a ello, la Ley de Protección y Bienestar de los Animales de la Ciudad de México (LPBACM), habilita a la Brigada de Vigilancia Animal (BVA), dependiente de la Secretaría de Seguridad Ciudadana de la Ciudad de México (SSC), le compete brindar protección a los animales que se encuentren en abandono o que sean maltratados (2). La BVA es única en el país y está integrada por oficiales de policía capacitados para identificar a los posibles delincuentes en potencia o en activo, especializados en el bienestar animal, captura, manejo de animales y, por Médicos Veterinarios Zootecnistas (MVZ), encargados de evaluar, mantener la salud de los animales y, en su caso, reincorporarlos a la sociedad mediante adopción.

Este trabajo tiene como propósito presentar la atención del maltrato animal en la Ciudad de México y la evolución de la legislación aplicable en la materia, se detallan los conceptos de bienestar animal, maltrato animal, crueldad, abandono, sufrimiento; y se presenta un ejemplo de 2012, donde sólo se consideraba como una probable falta administrativa y en 2013 ya tipificado como delito. Para ello, se lleva a cabo la revisión y análisis de bibliografía, legislación nacional e internacional, así como información pública en las páginas de las dependencias del Gobierno de la Ciudad de México.

Desarrollo

Del Bienestar Animal

Las relaciones entre las personas y los animales se han manifestado de diversas formas, algunas de ellas basadas en los beneficios que se obtienen de estos últimos, como lo señala Gutiérrez, pueden ser de: trabajo, fuente de alimento, de entretenimiento, protección para el hogar o territorio, símbolo o instrumento sagrado, objeto de culto, modelos de investigación biomédica y conductual, guía para personas discapacitadas y como fuente de afecto (10).

Dentro de esta relación es indispensable que exista bienestar animal, entendido como: “el estado en que el animal tiene satisfechas sus necesidades de salud, de comportamiento y fisiológicas frente a cambios en su ambiente, generalmente impuestos por el ser humano” (2). En la actualidad existen protocolos para evaluar y valorar el bienestar animal con el fin de satisfacer las necesidades fisiológicas, de comportamiento y de salud de los animales. Por ser un término que integra varios elementos, se puede definir desde varios enfoques basados en la actividad o ámbito que le da origen: filosófico, fisiológico, semántico, histórico (11).

La Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA), señala el bienestar animal, como “El estado físico y mental de un animal en relación con las condiciones en las que vive y muere, es un tema multifacético con implicaciones científicas, éticas, económicas, culturales, sociales, religiosas y políticas” (12).

En ambas definiciones se hace referencia al modo en que un animal enfrenta las condiciones de su ambiente, por lo tanto, un animal en buenas condiciones, con alojamiento y buena alimentación debe estar sano y será capaz de expresar su comportamiento natural, sin padecer sensaciones de dolor, miedo e incluso agresión. El concepto de bienestar animal incluye 3 elementos (13):

1. Funcionamiento adecuado del organismo. Supone que los animales tengan una buena alimentación, se encuentren sanos, que no muestren signos de enfermedad.
2. Estado emocional del animal. Se refiere a que en animal se encuentre libre de comportamientos de dolor, miedo crónico, ansiedad.
3. Posibilidad de expresar conductas normales de la propia especie.

Las dimensiones del bienestar animal se incluyen en las “cinco libertades”, emitidas por el Consejo del Bienestar Animal en Granjas del Reino Unido (FAWC), mediante comunicado de prensa del 5 de diciembre de 1979, son: “Estar libres de: Hambre; de sed y de desnutrición; temor y de angustia; molestias físicas y térmicas; dolor, de lesión y de enfermedad; manifestar un comportamiento natural” (13).

Existe una certificación llamada “*Welfare Quality*”, que tiene por objetivo evaluar el bienestar animal en granjas, para poder garantizar buenas prácticas de bienestar y mejorar la producción; los criterios son basados en las cinco libertades de los animales, dicha certificación sólo se encuentra en países de Europa, figura 1 (14).

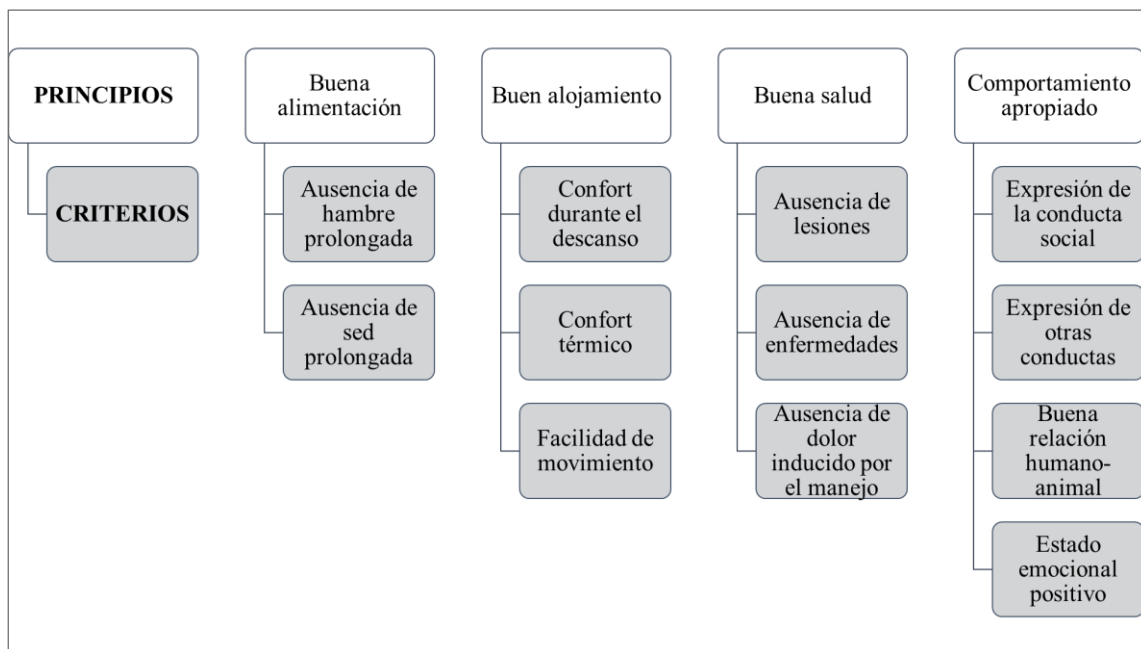


Figura 1. Criterios para evaluar el bienestar animal por *Welfare Quality* (14).

Del Maltrato Animal

El maltrato animal en la actualidad sigue siendo un tema de gran controversia, debido a que no existe evidencia clara de la diferencia de maltrato y crueldad animal, es decir, no se ha podido determinar dónde inicia el maltrato hasta darle paso a la crueldad. Por lo anterior, hablar de maltrato animal puede ser una temática que puede tornarse confuso y complicado, desde su definición hasta su sanción. El concepto “maltratar” se define, como: “Tratar con crueldad, dureza y desconsideración a una persona o a un animal,

o no darle los cuidados que necesita” (15). Esta definición se dirige a los animales debido que son seres sintientes, con capacidad de percibir daño físico y emocional, un animal maltratado puede tener comportamientos como miedo, ansiedad, estrés; además, hace mención que de no proporcionar los cuidados necesarios también es considerado maltrato.

La LPBACM en el Artículo 4 fracción XXIX, define el maltrato animal como: “Todo hecho, acto u omisión del ser humano que puede ocasionar dolor o sufrimiento afectando el bienestar animal, poner en peligro la vida del animal o afectar gravemente su salud, así como la sobreexplotación de su trabajo” (2). Con base en esta Ley, el maltrato animal es todo aquello que afecta el bienestar animal, ya sea causar una lesión de manera intencional o no proporcionar los cuidados básicos como la alimentación, resguardo, disponibilidad de agua, atención médica veterinaria, así como el abandono, entre otras. Esta ley incluye a todos los animales que no sean considerados plaga dentro del Estado Ciudad de México.

El maltrato animal es considerado como un factor que predispone a la violencia, de ahí la importancia social que tiene. Si desde la niñez no se tiene respeto por los animales puede desencadenarse un problema de violencia en la vida adulta. Por ello, el psicólogo Frank Ascione define el maltrato animal, como: “comportamientos humanos que causan dolor innecesario o estrés a un animal, incluye conductas negligentes de los cuidados básicos, que deterioran su calidad de vida, así como conductas que causan su muerte de manera intencional” (16).

La Sociedad de Columbia Británica para la Prevención de la Crueldad de los Animales (17), menciona que un animal sufre maltrato cuando presenta las siguientes condiciones:

1. Privado de alimentos, agua, refugio, ventilación, luz, espacio, ejercicio, atención o tratamiento veterinario adecuado.
2. Mantenido en condiciones insalubres.
3. No protegido del calor o frío excesivo.
4. Lesionado, enfermo, con dolor o sufrimiento.
5. Abuso o descuido.

En la figura 2 se muestran algunos signos físicos y ambientales que identifican casos de maltrato animal.

Signos físicos. Los animales presentan:	
<ul style="list-style-type: none"> a. Collar demasiado apretado que ha causado una herida en el cuello o se ha incrustado en el cuello del animal. b. Heridas abiertas, señales de múltiples lesiones curadas o una enfermedad o lesión continúa que no ha sido tratada. c. Problemas de la piel no tratados con pérdida del pelo, piel escamosa, carnosidades o salpullidos. d. Enflaquecimiento o delgadez extrema, los huesos pueden ser visibles. 	<ul style="list-style-type: none"> e. Pelo infestado con pulgas, garrapatas u otros parásitos. f. Manchas de salpullidos escamosos. g. Signos de aseo inadecuado: enredos extremos del pelo, uñas demasiado grandes y pelo sucio. h. Debilidad, cojera o la incapacidad de pararse o caminar con normalidad. i. Secreción excesiva de los ojos o nariz. j. Un dueño golpeando o maltratando físicamente de alguna forma a un animal. k. Signos de confusión o somnolencia extrema.
Signos Ambientales. Los animales:	
<ul style="list-style-type: none"> a. Están atados solos a la intemperie por períodos prolongados, sin comida o agua suficiente o con comida o agua no potable. b. Son mantenidos a la intemperie en clima severo, sin acceso a un refugio adecuado. 	<ul style="list-style-type: none"> c. Son mantenidas en un área sucia con heces, basura, vidrios rotos u otros objetos peligrosos. d. Viven en perreras o jaulas pequeñas que no les permiten pararse, voltearse o hacer movimientos normales; y, hacinados con otros animales.

Figura 2. Signos físicos y ambientales que identifican casos de maltrato animal. Elaborado con base en lo emitido por la Sociedad Americana para la Prevención de la Crueldad hacia los Animales (17).

Existen diferentes maneras de clasificar el maltrato animal, según los diversos enfoques que dan pauta a la complejidad de su clasificación. A continuación, se describe el enfoque criminalístico, ya que su importancia está basada en la relación del maltrato animal con la violencia humana.

En la figura 3, se describen los tipos de maltrato animal reconocidos actualmente en todo el mundo (18):

Negligencia Simple.	<ul style="list-style-type: none"> No se proporciona el alimento adecuado, refugio, agua o atención veterinaria a uno o más animales, en lo general, por ignorancia. Es la más común.
Abuso intencional.	<ul style="list-style-type: none"> Se observa en asociación con otros delitos graves, como drogas, actividades de pandillas, violaciones de armas, agresión sexual y violencia doméstica, puede ser una de las partes más visibles de toda una historia de comportamiento agresivo o antisocial.
Acaparamiento de animales.	<ul style="list-style-type: none"> Acumulación de gran número de animales, no se proporcionan, además, estándares mínimos de nutrición, saneamiento y atención veterinaria.
Abuso organizado.	<ul style="list-style-type: none"> Involucra la instalación de dos o más perros, gallos o cualquier otro animal en un círculo de lucha, se les azuza para atacarse hasta la muerte, con el único propósito de entretener a los espectadores.
Abuso Ritualista (Oculto).	<ul style="list-style-type: none"> Llamado, también, "Oculto". Los animales son utilizados en rituales, evoca imágenes perturbadoras: un gato clavado en un crucifijo y quemado, la cabeza de un perro en los escalones de un edificio con un pedazo de papel con una maldición.
Asalto sexual animal (Bestialidad).	<ul style="list-style-type: none"> También conocido como "Bestialidad". Es la afinidad o atracción sexual de un humano a un animal. Acto de utilizar a un animal con el propósito de tener relaciones sexuales.

Figura 3. Clasificación de maltrato animal. Adaptado de *Animal Cruelty Prosecution Opportunities for Early Response to Crime and Interpersonal Violence* (18).

El maltrato animal se puede catalogar de forma directa e indirecta. La directa es intencional, se ejerce mediante el uso de la fuerza para provocarle un daño físico y sufrimiento al animal, con conductas agresivas y violentas. La indirecta es por negligencia, al no proporcionarle al animal los cuidados básicos, atención médica veterinaria adecuada, provisión de alimentos, refugio; se incluye el abandono. Figura 4 (19).

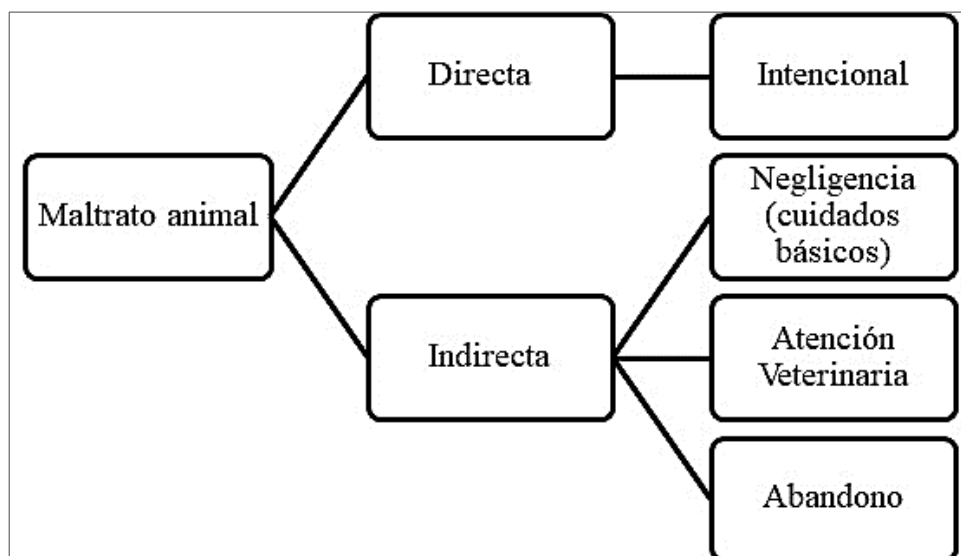


Figura 4. Clasificación del maltrato animal. Adaptado de *Psicopatía, Criminología y Maltrato animal* (19).

Autores como De Santiago, señalan que los tipos de maltrato son diferentes y se basan en el bienestar de los animales (16): “El maltrato físico es intencional se causa daño o dolo innecesario con métodos que afecten la integridad física, con golpes, palizas, trabajo forzoso, violencia sexual y formas de captura inapropiadas; el maltrato sexual consiste en heridas y laceraciones en los genitales, en el recto o en el ano. El maltrato psicológico, es la violencia emocional repetida y permanente, los animales maltratados reflejan en el comportamiento ataques de pánico, pasividad o extrema agresión. En la negligencia se presentan cantidad y calidad inadecuada de alimentos y agua, alojamiento, nula atención médica veterinaria, lo que se traduce en el estado de salud de los animales; y, el abandono”.

De la crueldad

La crueldad hacia los animales se considera un acto inhumano, deliberado, brutal e intencional, provocando daño y sufrimiento por placer, esta acción debería ser una señal de alerta hacia las autoridades al considerarse un peligro para la sociedad. En el Código Penal Federal se define el término crueldad, como aquel que cause dolor deliberadamente o produzca un sufrimiento a la víctima con saña, como hace referencia en el artículo 350 bis y 350 ter, que fueron reformados en octubre del 2014 (20).

La LPBACM, define crueldad como: “Acto de brutalidad, sádico o zoofílico contra cualquier animal, ya sea por acción directa o por negligencia”; dicho concepto aplicado por la ley se refiere a brutalidad, es decir, como un acto de violencia física, así como el sadismo significa el placer de causar actos de crueldad hacia los animales, así como zoofilia se define como la atracción sexual por los animales, finalmente menciona que la acción puede ser directa o por negligencia. Sin embargo, este tipo de acciones son provocadas de manera intencional, no podrían llevarse a cabo “por falta de cuidado”, que afectan el bienestar animal y pueden causar su muerte (2).

La crueldad con los animales según Frank Ascione de la Universidad de Denver, “es un comportamiento socialmente inaceptable pues el fin del torturador es causar dolor, sufrimiento y angustia y/o muerte del animal por puro placer. La psiquiatría permite afirmar que los actos de crueldad cometidos por un niño pueden revelar su temprana predisposición para desarrollar conductas antisociales. Un niño torturador de animales es susceptible de tener problemas con la justicia cuando sea adulto” (16).

Eleonora Gullone, menciona que: “La crueldad animal es definida como el comportamiento repetitivo y proactivo (o patrón de comportamiento), destinado a causar daño a las criaturas sensibles, infringiendo dolor, sufrimiento, angustia y/o su muerte” (21).

La Sociedad Americana para la Prevención de la Crueldad hacia los Animales, define la crueldad como: “La crueldad a animales ocurre cuando una persona intencionalmente lastima o hiere a cualquier animal o cuando una persona deliberadamente priva a un animal de comida, agua, o de la atención médica necesaria”. Por su parte, la Sociedad Americana para la Prevención de la Crueldad hacia los Animales (ASPCA) menciona lo siguiente: “No se tiene que golpear a un animal para ser cruel con el mismo, privar a un animal de comida, agua o de la atención médica necesarias es negligencia, lo cual es una forma de crueldad” (17).

Del Abandono

La LPBACM, en el artículo 4 fracción III define animal abandonado o en situación de abandono: “El que queda sin cuidado o protección de sus propietarios o poseedores, poniendo en riesgo su integridad física o vida así como los que deambulen libremente por la vía pública sin placa de identidad u otra forma de identificación y sus descendencias” (2).

La falta de tutela responsable, llamada también tenencia responsable al no esterilizar a sus animales de compañía, influye cuando éste queda en abandono, debido a que estos se reproducen de una manera descontrolada en la calle, teniendo como consecuencia animales ferales a los que la LPBACM, define como: “Animal doméstico que al quedar fuera de control del ser humano se establecen en el hábitat de vida silvestre, así como sus descendientes nacidos en este hábitat”, esto implica un problema de salud pública debido a la cantidad de heces y a su vez la transmisión de enfermedades de los animales a los humanos (zoonosis) (2).

En la figura 5 se presentan las razones más comunes para el abandono de animales.

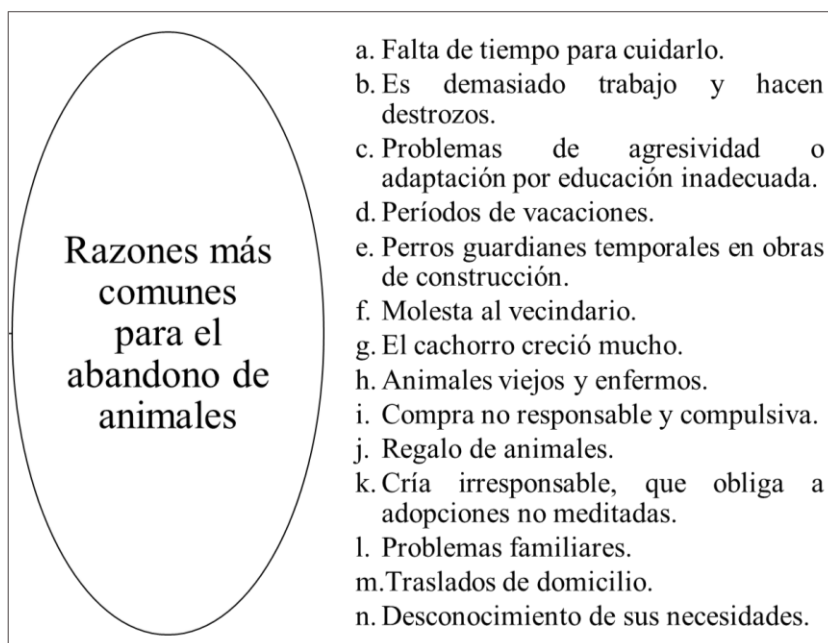


Figura 5. Razones más comunes para el abandono de animales. Adaptado de Panades (22).

Legislación contra el Maltrato Animal

El maltrato animal representa una problemática en el país y a nivel mundial, por esta razón se han creado leyes que sustentan y fundamentan los derechos de los animales, debido a que se consideran seres sintientes, esta normatividad tienen como objetivo erradicar el maltrato animal y fomentar el bienestar animal, ya que existe evidencia científica que definen al maltrato animal como un indicador de violencia; además, de padecimientos mentales como el “trastorno disocial”, este trastorno de la personalidad provoca que el sujeto que lo padece no pueda interactuar de una manera normal con la sociedad, no hay integración, empatía o preocupación por los demás; son personas con un comportamiento hostil, insensible, apático e incluso sadista que inhibe la culpa que pueden llegar a sentir por la comisión de acciones que dañe a otros.

Tal es el caso de asesinos seriales como Jeffrey Dahmer el cual su primer víctima fue un perro, es por eso, que el maltrato animal se considera como un foco de alerta que predispone a la violencia, por lo que se requiere abordarla desde un aspecto legal (19). Ascione, Thompson y Black propusieron 5 dimensiones para evaluar el maltrato hacia los animales: “La severidad; la frecuencia y la duración del abuso; los intentos de ocultar la crueldad; si la crueldad es perpetuada grupal o individualmente. El grado de empatía, considerando indicios de remordimiento o preocupación por el animal herido” (16).

A lo largo de la historia han existido personas interesadas en este tema, el registro más antiguo que se tiene es el Código Hammurabi, dictado por el Rey Hammurabi, fundador del primer imperio babilónico (1792-1750 a.C), el cual menciona el interés por los animales en diversos artículos:

“225) El médico del buey o del burro que a través de su operación haya causado la muerte del animal, deberá pagar una quinta parte de su precio al propietario. 245) Un buey muerto a causa de la negligencia o de golpes de su locatario: Si un hombre rentó un animal y por negligencia o golpes le causa la muerte, deberá entregar un buey vivo al propietario. 254) Fatiga de los bueyes por la carreta: Si el locatario puso a los bueyes a tirar de una carreta y lo fatigó, deberá dar al propietario la cantidad de trigo que recolectó. 267) Enfermedad en el establo: Si no se cuidó de los animales durante la ingesta de alimentos y se ocasionó una enfermedad, el locatario deberá entregar al propietario un animal sano” (23).

Este código es el texto más antiguo que se refiere a la protección de los animales, se puede identificar la preocupación por los animales, porque eran esenciales para el trabajo además de ser percibidos como parte del patrimonio de las personas; como se mencionan en los artículos 225, 245 y 267 debido a la pérdida monetaria que tendría el propietario, ya que era la principal fuente de trabajo. En el único artículo que se puede considerar que existe una importancia directamente hacia el animal es en el artículo 254, que menciona que puede existir un daño fisiológico afectando su bienestar animal si este se fatiga.

Un personaje de gran importancia interesado en los derechos de los animales fue el filósofo y matemático Pitágoras quien afirmaba: “que los seres humanos y los animales poseían un mismo tipo de alma, inmortal, que era capaz de reencarnar tanto de animal en humano y viceversa, por lo que él pedía que les dieran un buen trato a los animales”. Desde un punto de vista religioso se encontraba el budismo y el hinduismo. Estas religiones tenían orientaciones igualitarias entre animales y humanos, bajo el principio de la no violencia, se consideraba de un delito de igual gravedad quitar la vida de cualquier ser sensible, fuera humano o un animal (24).

En Irlanda la primera Ley de Protección de los animales fue conocida en 1635, se trataba de luchar contra algunas prácticas crueles en los animales, por ejemplo, prohibía arar atándose a la cola de los equinos (24). Para el año 1641, se aprueba el primer sistema de leyes que protegía a los animales domésticos en la localidad de Massachusetts en E.U.A, las leyes se basaron en el *Massachusetts Body Of Liberties* redactadas por el abogado y pastor puritano Nathaniel Ward. Pocos años después, en 1654 en el Reino Unido, Oliver Cromwell durante su gobierno y bajo legislación puritana se decretaron leyes de protección a los animales, se prohibieron peleas de gallos, perros y toros. La Real Sociedad para la Prevención de la Crueldad (RSPCA), es la primera asociación protectora de animales, fue fundada en el año de 1824 por iniciativa del primer activista Lewis Gompertz, cabe mencionar que es la más antigua y la más grande de todo el mundo, esta organización promueve el bienestar de los animales y tiene sede en Inglaterra y Gales (17).

Después de esto no pasaron muchos años para que otros países hicieran lo propio y es para el año 1846 donde se origina en París la Sociedad Protección Animal (SPA), fundada por el Dr. Parisot, su preocupación radicaba en lo siguiente: “1) Un factor económico: El caballo de tiro, tan maltratado en las calles de París, es un capital y su masacre es un verdadero desperdicio; tratarlo bien significa volverlo más fuerte y por lo tanto, mejorar su rendimiento. 2) Un factor higiénico: Los becerros traídos de Normandía, en condiciones atroces, sin agua ni alimentos pueden enfermar y dar una carne malsana. 3) Un factor pedagógico: Estas barbaries ponen frente a nuestros ojos situaciones ofensivas para la decencia pública y alimentan en el corazón del pueblo el fondo de una negra e insolente maldad que lo llevan a hacer daño por el puro placer” (23).

Posteriormente, el 2 de julio de 1850 fue votada la Ley de Grammont que preveía: “Una multa y/o encarcelamiento de uno a 15 días a quienes ejerzan públicamente y de manera abusiva malos tratos hacia los animales domésticos”, esta ley fue propuesta por el General Grammont que al ver el maltrato que

sufrían los caballos lo alarmó y fue por eso que escribió tal ley protegiendo a los equinos (23). Algunos años después se crea la Sociedad Americana para la Prevención de la Crueldad hacia los Animales (ASPCA), originada en Nueva York por Henry Bergh, es una organización sin fines de lucro, su misión es prevenir la crueldad hacia los animales en los Estados Unidos de América (17).

Debido al impacto que genera el maltrato animal en la sociedad, se han creado legislaciones en diferentes países del mundo, como España, Inglaterra y Suiza, por citar algunos, por lo que éste es penado con privación de la libertad o sanciones, esto trae como consecuencia que los ciudadanos sean más responsables en los cuidados de sus animales de compañía, sin embargo, aún no es suficiente la respuesta de la sociedad ante esta problemática. En Latinoamérica se ha impulsado la creación de leyes para salvaguardar la vida de los animales y garantizar su bienestar animal, aunque no existe una legislación a nivel mundial, la mayoría de los países se han comprometido para tener leyes y proteger a los animales y sancionar a quien no la cumpla.

En México

En México, los antecedentes del interés por los animales y su bienestar no son recientes, ya que fue sede de la primera Escuela de Veterinaria en el continente americano en 1853. Hoy Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ), de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Egresados de la primera generación, los doctores José E. Mota y Miguel García en 1882 publican en la Revista “El veterinario y el agricultor”, una sección titulada: “*Deberes del hombre para los animales*”, donde se menciona el trato que debemos tener hacia los animales” (25).

Desde 1984 se crea un programa entre la FMVZ-UNAM, la Fundación Internacional para la Protección de los Burros y la Liga Internacional para la Protección de los Caballos. Cuyo objetivo es: “ayudar a los campesinos de escasos recursos, en el Valle de México, Estado de México, Puebla y Tlaxcala, para que sus équidos (burros, mulas y caballos), estén en óptimas condiciones para el trabajo. Se brinda atención médica veterinaria y se les da asesorías a los dueños sobre alimentación, cuidados básicos de cascos, de esta manera los animales pueden desempeñar su trabajo en mejores condiciones y mejorando su bienestar” (26).

En el Gobierno de la Ciudad de México 2018-2024, como parte integral para la atención del maltrato animal aborda situaciones desde la perspectiva de género, para ello, en 2020 presentó los resultados del Diagnóstico sobre Violencia de Género-Especie, a partir del levantamiento de 2,598 encuestas a mujeres y hombres mayores de edad en domicilios particulares ubicados en todas las alcaldías de la Ciudad. Destaca que 67.5% de las personas tienen un animal de compañía, 16% de éstas reportan que se ha presentado algún maltrato en contra de su animal de compañía y 61%, de quienes reportan dichos casos, son mujeres. Las alcaldías que reportan más casos, con 73 cada una, son Gustavo A. Madero e Iztapalapa; y la Magdalena Contreras reporta sólo 2 casos (27).

Existen leyes que protegen a los animales en los estados de la República e incluso han tipificado el maltrato animal como un delito; sin embargo, no ha sido suficiente para erradicar o controlar la problemática social del maltrato animal. De la principal legislación en México que regula el maltrato animal a nivel federal, ya sea directamente, o bien, promoviendo acciones para el bienestar animal, se menciona la siguiente: el Código Penal Federal; el Código Civil Federal; la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente; la Ley General de Vida Silvestre; la Ley Federal de Sanidad Animal. Normas oficiales mexicanas: NOM-033-SAG/ZOO-2014. Métodos para dar muerte a los animales domésticos y silvestres; NOM-011-SSA2-2011. Para la prevención y control de la rabia humana en los perros y gatos; y, finalmente, la NOM-051-ZOO-1995. Trato humanitario en la movilización de animales.

A continuación se describe lo relevante de cada uno de estos ordenamientos:

Código Penal Federal

En 2017, se adicionan los artículos 419 Bis y 420, en el apartado “Delitos Contra el Ambiente y la Gestión Ambiental”, del Código Penal Federal, relacionados con el bienestar animal y que sancionan acciones en contra de los animales. El artículo 419 Bis, a la letra señala:

“Se impondrá pena de seis meses a cinco años de prisión y el equivalente de doscientos a dos mil días multa a quien: I. Críe o entrene a un perro con el propósito de hacerlo participar en cualquier exhibición, espectáculo o actividad que involucre una pelea entre dos o más perros para fines recreativos, de entretenimiento o de cualquier otra índole; II. Posea, transporte, compre o venda perros con el fin de involucrarlos en cualquier exhibición, espectáculo o actividad que implique una pelea entre dos o más perros; III. Organice, promueva, anuncie, patrocine o venda entradas para asistir a espectáculos que impliquen peleas de perros; IV. Posea o administre una propiedad en la que se realicen peleas de perros con conocimiento de dicha actividad; V. Ocasione que menores de edad asistan o presencien cualquier exhibición, espectáculo o actividad que involucre una pelea entre dos o más perros, VI. Realice con o sin fines de lucro cualquier acto con el objetivo de involucrar a perros en cualquier exhibición, espectáculo o actividad que implique una pelea entre dos o más perros” (20).

El artículo tiene como finalidad proteger solo a los perros que son utilizados para peleas clandestinas, dejando a un lado el maltrato animal de manera general y el abandono a los animales.

Código Civil Federal

En el Código Civil Federal se hace mención en el artículo 874 la apropiación de los animales domésticos, los cuales se rigen como bienes mostrencos, esto quiere decir que no tienen dueño, sin embargo en el capítulo de bienes mostrencos solo mencionan a objetos, no mostrando diferencia con los animales como lo menciona en el artículo 874. En el capítulo II tiene por nombre “De la Apropiación de los Animales”, que se refiere a los animales de producción y los propietarios (28).

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Esta ley tiene por objeto la preservación y restauración del equilibrio ecológico; y, la protección al ambiente en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. En el artículo 79 fracción VIII, se refiere al “fomento del trato digno y respetuoso a las especies animales, con la finalidad de evitar crueldad en contra de éstas”. El artículo 87 BIS 2 se relaciona con “la regulación del trato digno y respetuoso que deberán darse a los animales” (29).

Ley General de Vida Silvestre

La Ley General de Vida Silvestre (LGVS), tiene por objeto, descrito en el artículo 1: “Establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción”. Cabe destacar que en capítulo VI de la LGVS titulado “Trato digno y respetuoso a la fauna silvestre, aborda temas relacionados con el bienestar animal, asimismo, como medidas para evitar el sufrimiento, dolor, tensión al momento de trasladarlos, exhibirlos, entrenamiento, comercialización, sacrificio o al realizar cualquier manejo con ellos; a partir el artículo 29 al artículo 36 se habla sobre evitar los malos tratos a la fauna silvestre (30).

Ley Federal de Sanidad Animal

La Ley Federal de Sanidad Animal (LFSA), en su artículo primero, señala: “tiene por objetivo “fijar las bases para: el diagnóstico, prevención, control y erradicación de las enfermedades y plagas que afectan a los animales; procurar el bienestar animal; regular las buenas prácticas pecuarias aplicables en la producción primaria, en los establecimientos dedicados al procesamiento de bienes de origen animal para consumo humano...”. En el título tercero “Del bienestar de los animales, importación, tránsito internacional y exportación”, incluye cinco artículos relacionados con el bienestar de los animales de producción; en específico el artículo 20 fracción I se refiere a las cinco libertades de los animales, como especificaciones para salvaguardar el bienestar animal (31).

NOM-033-SAG/ZOO-2014. Métodos para dar muerte a los animales domésticos y silvestres

Esta norma establece los métodos de insensibilización y muerte de los animales domésticos y silvestres con la finalidad de disminuir su sufrimiento y evitar la tensión y el miedo durante el evento. Los métodos para dar muerte y aplicar la eutanasia en perros y gatos: “deben basarse en la utilización de sobredosis de anestésicos, previa tranquilización o sedación de 5 a 10 minutos antes de la aplicación del anestésico, cuando se utiliza la vía intramuscular o la subcutánea; y, de 10 a 30 minutos cuando se utiliza la vía oral, a fin de reducir la ansiedad del animal, controlar el dolor y conseguir una relajación muscular” (32).

La norma considera los siguientes métodos posterior a la anestesia: “Sobredosis de anestésicos, es el método de elección para la matanza y la eutanasia de perros y gatos. Anestésicos inyectables, derivados del ácido barbitúrico (pentobarbital) o sus combinaciones comerciales. Las inyecciones por vía intracardiaca o intraperitoneal, sólo se autorizan cuando los animales están inconscientes o anestesiados. La administración del pentobarbital por vía intraperitoneal, está estrictamente restringida a los casos en que resulte imposible realizar la administración intravenosa (animales de tamaño muy pequeño, cachorros menores de 3 meses de edad, con menos de 5 kg de peso y animales deshidratados), ya que causa irritación, por lo que debe ser diluido previamente en solución salina. Para evitar que el animal manifieste la fase de excitación durante la inyección del pentobarbital sódico, su administración debe realizarse de manera rápida para provocar inconciencia y el paro cardiorrespiratorio lo más pronto posible y que no rebase 10 minutos después de lograda la tranquilización o la sedación” (32).

NOM-011-SSA2-2011. Para la prevención y control de la rabia humana en los perros y gatos

Tiene por objetivo: “Establecer los lineamientos y criterios de operación para la prevención y control de la rabia humana y en los perros y gatos”. En su punto 8.1.1.5, señala: “Promover entre la población la cultura de dueño responsable que propicie cambios en los hábitos de cuidado y posesión de perros y gatos, evitando se continúe la multiplicación indiscriminada de éstos mediante la esterilización o su entrega voluntaria para el sacrificio humanitario, acciones encaminadas a reducir la probabilidad de que éstos contraigan la rabia y fomenten el bienestar animal” (33).

NOM-051-ZOO-1995. Trato humanitario en la movilización de animales

Esta norma tiene como objetivo primordial: “Establecer los sistemas de movilización de animales que disminuyan su sufrimiento, evitándoles tensiones o reduciéndolas durante todo el proceso”. Trata sobre la movilización de animales bajo las condiciones mínimas de estrés, cual sea el motivo de traslado, sea por exposición, sacrificio, cambio de instalación o atención médica, se requiere movilizar bajo las mejores condiciones que permitan su bienestar, incluye animales de abasto, trabajo, compañía, exhibición (34).

Legislación estatal

En México no existe una ley a nivel federal que regule el bienestar animal, sólo de manera correctiva se ha tipificado en el código penal federal, el maltrato animal. Sin embargo, todos los estados de la república cuentan con leyes de protección o el maltrato animal en su código penal estatal han reformado sus códigos penales relacionados con el maltrato animal. Para el caso de la Ciudad de México, en 2016 se reformó el artículo constitucional 122 que transforma la entidad federativa Distrito Federal al Estado Ciudad de México, adquiere autonomía y la creación de su propia Constitución Política; La modificación de Alcaldías en vez de Delegaciones Políticas; y diputaciones locales en lugar de asambleístas.

Constitución Política de la Ciudad de México

La Constitución Política de la CdMx en su artículo 13, ciudad habitable, en el apartado B detalla lo referente a la “Protección a los animales” y, entre otras cosas “reconoce a los animales como seres sintientes, por lo que deben recibir un trato digno; las autoridades estatales, además, garantizarán la protección, el bienestar de los animales”. En el punto 3b, señala que la ley determinará “que las conductas prohibidas con objeto de proteger a los animales y las sanciones aplicables por los actos de maltrato y crueldad” (35).

Código penal de la Ciudad de México

En diciembre del 2012 se aprobó la reforma al Código Penal del Distrito Federal (Hoy Ciudad de México), se adicionan los artículos 350 BIS y 350 TER que sancionan “tanto las lesiones como la muerte de los animales no humanos”. En octubre de 2014 se modificaron estos mismos artículos, con sanciones a quien cometa actos de maltrato o crueldad de animales de una manera consciente y deliberada. En el presente se generaliza a castigar cualquier acto de maltrato y crueldad animal, ya sea por omisión o de manera intencional (36).

“350 BIS. Al que realice actos de maltrato o crueldad en contra de cualquier especie animal no humana, causándole lesiones de cualquier tipo sin que pongan en peligro la vida del animal, se le impondrá de seis meses a dos años de prisión y de cincuenta a cien días multa. Si las lesiones ponen en peligro la vida del animal no humano se incrementarán en una mitad las penas señaladas. Se entenderá para los efectos del presente título como animal, al organismo vivo, no humano, sensible, que no constituya plaga, que posea movilidad propia, y capacidad de respuesta a los estímulos del medio ambiente perteneciente a una especie doméstica o silvestre. Los animales abandonados, o callejeros no serán considerados plaga. 350 TER. Al que cometa actos de maltrato o crueldad en contra de cualquier especie animal no humana provocándole la muerte, se le impondrán de dos a cuatro años de prisión y de doscientos a cuatrocientos días multa, así como el aseguramiento de todos los animales que pudiera tener bajo su cuidado o resguardo, en términos de lo dispuesto por el artículo 54 de este Código. En caso de que se haga uso de métodos que provoquen un grave sufrimiento al animal previo a su muerte, las penas se aumentarán en una mitad. Se entenderá por métodos que provocan un grave sufrimiento, todos aquellos que lleven a una muerte no inmediata y prolonguen la agonía del animal. Por actos de maltrato o crueldad y lo relativo a este capítulo, se estará a lo dispuesto en la LPBACM” (36).

Ley de Protección y Bienestar de los Animales de la Ciudad de México

El objetivo de esta Ley, es: “Proteger a los animales, garantizar su bienestar brindarles atención, buen trato, manutención, alojamiento, desarrollo natural, salud y evitarles el maltrato, la crueldad, el sufrimiento, la zoofilia y la deformación de sus características físicas, así como asegurar la sanidad animal la salud pública y las cinco libertades del animal, siendo las siguientes: libre de hambre, sed y desnutrición,

miedos y angustias, de incomodidades físicas o térmicas, de dolor, lesiones o enfermedades, y para expresar las pautas propias de comportamiento” (2).

En el artículo 10 bis hace referencia a la Brigada de Vigilancia Animal, dependiente de la Secretaría de Seguridad Ciudadana cuyas funciones se enfocan a la atención del maltrato animal en vía pública:

“a) Rescatar animales de las vías primarias y secundarias, así como de alta velocidad; b) Brindar protección a los animales que se encuentren en abandono y que sean maltratados; c) Responder a situaciones de peligro por agresión animal; d) Impedir y remitir ante la autoridad competente a los infractores por la venta de animales en la vía pública; e) Coadyuvar en el rescate de animales silvestres y entregarlos a las autoridades competentes para su resguardo; f) Retirar animales que participen en plantones o manifestaciones; g) Impedir y remitir ante la autoridad competente a los infractores que celebren y promuevan peleas de perros. h) Realizar operativos en los mercados y establecimientos que se tengan identificados los cuales se dediquen a la venta de animales, a fin de detectar posibles anomalías en dichos centros y establecimientos” (2).

Evolución de la atención del maltrato animal en la ciudad de México

En México, 7 de cada 10 animales domésticos sufren de maltrato, muriendo más de 60,000 de estos animales por esta causa; a nivel Latinoamérica, México se encuentra en primer lugar en maltrato animal y en cuanto al puesto a nivel mundial este ocupa el tercer lugar; además, alrededor del 70% de caninos y 60% de los felinos que existen en el territorio mexicano se encuentran abandonados en situación de calle (8, 37, 38).

En una investigación realizada en Xalapa, Veracruz, sobre la presencia de maltrato animal en hogares víctimas de violencia doméstica, se obtuvo que el 58.7% de los encuestados presenciaron actos de maltrato animal (amenazas de maltrato hacia el animal, maltrato psicológico y físico), por parte del violentador hacia sus animales de compañía, siendo este último en el 20% de los casos un impedimento para abandonar los hogares debido a la preocupación que sentían; de acuerdo con las conclusiones de dicho estudio la presentación de violencia hacia los animales de compañía propiciaban la aparición más frecuente de violencia dentro de los hogares y generaba un ambiente hostil de desarrollo de las víctimas; además hace el señalamiento de los animales de compañía como las víctimas ocultas de la violencia doméstica, además de ser un medio para que la persona agresora mantenga el control sobre las personas agredidas (39).

El Código Penal Federal tipifica el maltrato animal como delito desde 2017 y 30 de los 32 estados lo integraron en sus respectivos Códigos Penales estatales, excepto Chiapas y Tlaxcala; aún hay mucho que mejorar, tanto por la ciudadanía como por las autoridades. De acuerdo con datos recopilados en 2021 en la República Mexicana, respecto a la atención de este delito por las autoridades de justicia, los resultados arrojaron que el 57% de los encuestados pensaban que los ministerios públicos, fiscalías estatales y jueces no tenían capacitación ni interés en la investigación de delitos en materia de maltrato animal, el 83% no conocía ninguna campaña en su ciudad y/o estado en materia de prevención de este delito y el 90% señaló que existía una fuerte relación entre el maltrato animal como un detonante de violencia hacia las personas; como un factor predisponente y consecuencia importante de la violencia social (8).

Por otro lado, las Fiscalías de diversos estados de la República Mexicana acumularon un total de 2,511 carpetas de investigación en relación con delitos por maltrato animal en el periodo de 2019-2020; en cuanto a denuncias realizadas a las fiscalías estatales se obtuvo un total de 7,619 en el mismo periodo, atendiendo 4,759 pero únicamente se realizó la detención y procesamiento de 10.02% del total de agresores; dentro de este tema es importante señalar que tan solo en la Ciudad de México durante 2019 se recibieron 1,850 de estas denuncias en materia de maltrato animal (7, 8).

A continuación se detalla el proceso que se llevó a cabo en un caso de maltrato animal atendido en 2012 en la Ciudad de México, con base en la LPBACM pues sólo se consideraba como una falta administrativa, y era el juez cívico quien aplicaba el procedimiento correspondiente:

1. Una persona vecina a un inmueble identifica a una animal en probables condiciones de maltrato, por lo que decide denunciar ante las autoridades dicha situación (BVA).
2. Se realiza la visita al domicilio correspondiente y desde el exterior se confirma lo dicho por el denunciante, pero dado que no se encontraba el propietario y no se contaba con sus datos, no se pudo ingresar por las autoridades en virtud del artículo 16 de la constitución “Nadie puede ser molestado en su persona, familia, domicilio, papeles o posesiones, sino en virtud de mandamiento escrito de la autoridad competente, que funde y motive la causa legal del procedimiento” (40).
3. Posteriormente, se obtienen los datos del propietario y se realiza una segunda visita en la que un médico veterinario zootecnista oficial, efectúa la valoración del ejemplar. Hallazgos: El animal se encontró sin alimento, ni agua, amarrado con una correa que no le permitía moverse con facilidad, no tenía protección contra los cambios de temperatura durante el día; además, el lugar en que se encontró estaba sucio por las excretas de orina y excremento acumuladas. Al examen físico presentaba: Condición corporal 1/5, pobre masa muscular, enfermedad periodontal grado IV; y, problemas de piel.
4. Después de la revisión el juez cívico cita al propietario y se llega al acuerdo donde se le especifica a éste que se realizaran visitas a su domicilio con la finalidad de que mejore las condiciones del animal, además de que lo debe llevar a una clínica veterinaria para que reciba recibiendo atención médica urgente.
5. A los 20 días se realiza una visita al domicilio para dar seguimiento del canino dando el siguiente informe: El animal cuenta con aire, luz, alimento, agua, espacio y abrigo contra la intemperie, cuidados médicos y alojamiento adecuado. Al examen físico: Condición corporal 3/5 (peso ideal), pelo y piel normal, a la palpación no presenta desgaste muscular; no presenta anomalías o enfermedades dentales.
6. Para finalizar la investigación se entregaron las pruebas de fotografías y reporte del MVZ, que evidencian los cambios significativos del canino, por lo que se emite un documento donde se muestra que no existe maltrato animal y queda concluido el procedimiento ante el juez cívico.

Lo anterior, evidencia que no se le daba la importancia pertinente a la atención del maltrato animal, pues si bien la BVA actuaba, a veces los mismos juzgadores no sabían del tema o no les interesaba. A partir de enero de 2013, que se tipifica como delito en la Ciudad de México, dicho proceso ha cambiado; sin embargo, la atención es de manera correctiva falta seguir fomentando esa cultura de prevención, respeto y responsabilidad por los animales. Las dependencias encargadas de recibir las denuncias por maltrato animal, principalmente, son la Procuraduría Ambiental y de Ordenamiento Territorial (PAOT), con apoyo de la Brigada de Vigilancia Animal y de ahí se gestiona el rumbo a seguir ante las autoridades ministeriales (2).

En la figura 6, se observa que para el año 2012 se obtuvo un registro de 115 denuncias, más o menos una denuncia cada tres días a comparación del año 2021, que se obtuvieron 5,520 alrededor de 15 denuncias al día, esto quiere decir que las personas cada vez están teniendo mayor importancia en el tema del maltrato animal, por diferentes situaciones, la influencia de los medios de comunicación, las redes sociales, la accesibilidad a poder denunciar, las protectoras de animales, en la actualidad las personas tienen más empatía con los animales, ya se les da mayor importancia, aunque cabe mencionar que no todas las denuncias recibidas se les da seguimiento, tienen que pasar por un prototipo de verificación para avalar que sean verídicas, existe una serie de procedimientos para la atención de denuncias.

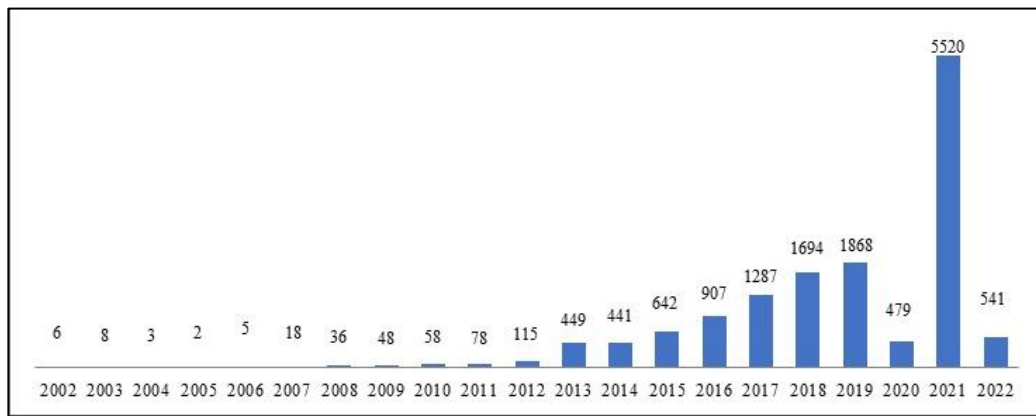


Figura 6. Denuncias ciudadanas por año en la PAOT (41, 43).

La PAOT recibe a diario denuncias de diferentes temas, sin embargo el tema de los animales ocupa más del 50% de las denuncias ciudadanas, como puede observarse en la figura 7.

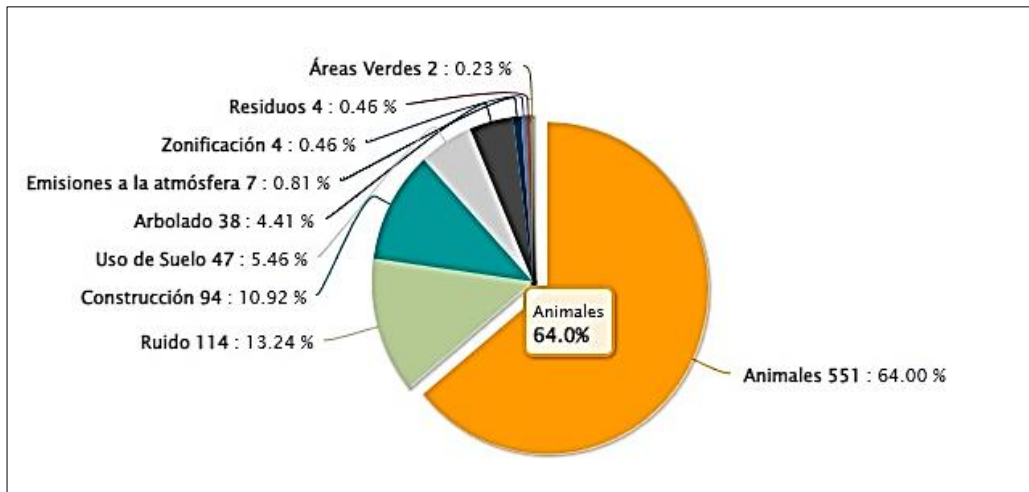


Figura 7. Denuncias ciudadanas por tema recibidas en la PAOT en 2022. [41] [43]

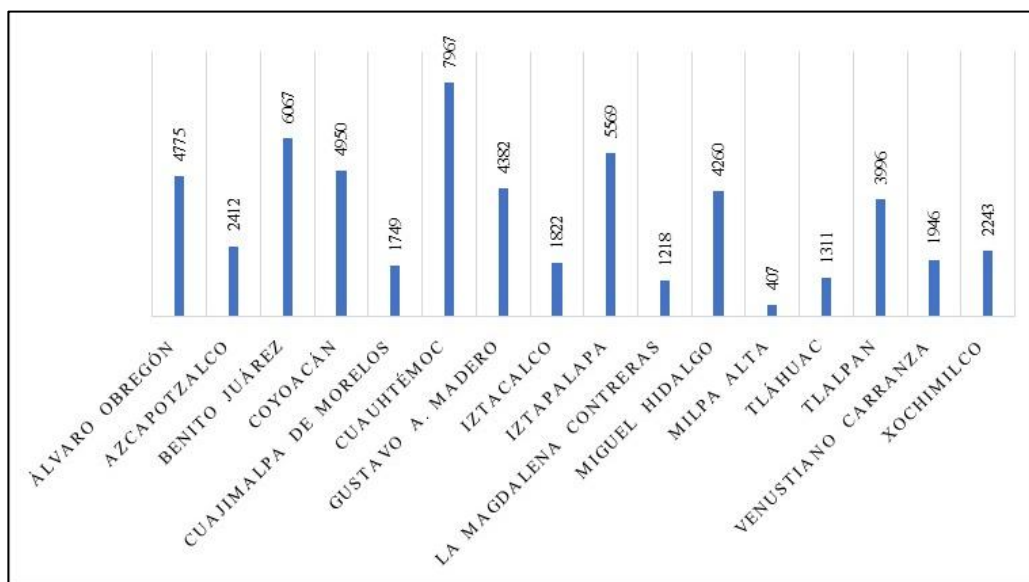


Figura 8. Denuncias por alcaldía del año 2012 al 2022 en la PAOT (41, 43).

Cabe mencionar que una de las alcaldías con mayores denuncias de maltrato animal en los últimos años ha sido la alcaldía Cuauhtémoc seguida de Benito Juárez e Iztapalapa (42, 43), al respecto puede haber varias explicaciones, una que sean las alcaldías con mayor cultura de la denuncia y la otra, que tengan un alto índice delictivo.

Derivado de lo anterior, se identifica que ha habido avances importantes aunque se debe mantener un trabajo continuo y redoblar esfuerzos. A continuación se detallan los avances encontrado mediante un diagnóstico FODA (43):

Fortalezas

1. Fomentar el respeto hacia los animales.
2. Promover la esterilización y adopción.
3. Capacitación a los MVZ y autoridades sobre la actualización de la legislación sobre protección de los animales.
4. Reclutamiento de alumnos de universidades.
5. Programa “Apadrina un animal de compañía”.
6. Difusión en medios de comunicación.
7. Oficiales capacitados para el rescate de animales.

Debilidades

1. Desconocimiento de la legislación por parte de las autoridades.
2. Falta de capacitación del personal de la BVA (oficiales).
3. Poco apoyo presupuestal por parte del gobierno.
4. Cantidad insuficiente de personal.
5. Espacio limitado para animales.
6. Seguimiento de animales que se dan en adopción.

Oportunidades

1. Difusión sobre el maltrato animal en medios de comunicación, redes sociales y en las escuelas.
2. Promover un trato digno a los animales.
3. Existe una ley de protección de los animales.
4. Promover la educación sobre el bienestar animal a nivel básico.
5. Concientizar a las personas acerca del maltrato animal.
6. Campañas de esterilización.

Amenazas

1. Falta de empatía.
2. Indiferencia de las personas hacia los animales.
3. Sobre población de animales.
4. Falta de capacitación a las autoridades competentes.
5. Comercialización ilegal de animales.
6. MVZ legistas que auxilien a la investigación del delito.
7. Incumplimiento de la legislación en materia del maltrato animal.
8. Corrupción.
9. Desconocimiento de legislación por parte de las autoridades correspondientes.

Conclusiones

1. A lo largo de la historia los animales han sido considerados como “objetos” y minimizados por el ser humano; sin embargo, conforme pasa el tiempo se ha ido evolucionando en el tema, en la actualidad la sociedad ha creado un vínculo afectivo con los animales, es por eso que hoy en día son reconocidos como seres sintientes, los cuales son capaces de percibir dolor, de demostrar emociones; por lo cual se ha creado diversas leyes encargadas de proteger a los animales con la finalidad de regular el tema de bienestar animal.
2. En México, el maltrato animal es una acción que va en aumento, lo que ha generado un impacto social, puesto que aquella persona que maltrata a un animal en un futuro lo hará con una persona, de ahí la importancia de este tema, al ser un foco rojo para detectar delincuentes en potencia o activos.
3. Desgraciadamente la normatividad no se ha aplicado como se encuentra establecida, siendo el maltrato animal un delito de ámbito penal y no administrativo. Cabe mencionar que fue a finales del año 2021, el primer caso con sentencia de maltrato animal por hacinamiento de 27 perros, en la Ciudad de México.
4. La mayoría de los estados de la República Mexicana cuenta con legislación encargada de proteger a los animales, sin embargo no se ejerce como debería por parte de las autoridades debido al desinterés en el tema y desconocimiento de la aplicación de la ley, siendo el maltrato animal considerado como un delito, además de que en la actualidad la influencia de redes sociales ha logrado mantenernos informados con casos de maltrato, aún así no se emplea la ley como debería.

Bibliografía

1. Villa D. ¿Qué es el maltrato animal y cómo puedes denunciarlo?. Plan Estratégico de Juárez, A.C. 8 de diciembre de 2021. Disponible en: <https://planjuarez.org/2021/12/08/que-es-el-maltrato-animal-y-como-puedes-denunciarlo/>
2. Ley de Protección y Bienestar de los Animales de la Ciudad de México. G.O. C.D.M.X. 26/02/2002, U.R. 27/09/2024
3. Sarabia A; El maltrato animal y la creación de leyes. Revista D&O. 2020 [04dejulio2023]. 4(7). Disponible en: http://iip.congresosinaloa.gob.mx/Rev_IIP/rev/007/010.pdf
4. Josa Matuberría, J., & Makowski Zamora, M. (2009). El maltrato animal como indicador de riesgo social. Información veterinaria, 16-19.
5. Buompadre, N. P. (2013). Violencia Doméstica y Maltrato Hacia los Animales. Revistas UNNE. Obtenido de <https://revistas.unne.edu.ar>
6. Revista Open. Maltrato animal en México en cifras. 24 de diciembre de 2021. Disponible en: <https://openrevista.com/social/maltrato-animal-en-mexico-en-cifras/>
7. MUCO. Derecho de los animales II. El maltrato animal es un foco rojo. (2019). Disponible en: <https://www.humanidadescomunidad.unam.mx/derecho-de-los-animales-ii-el-maltrato-animal-es-un-foco-rojo/>
8. Anima Naturalis. Resultados sobre el maltrato animal en México. (2021). Disponible en: <https://www.animanaturalis.org/n/14574/Resultados-sobre-el-maltrato-animal-en-Mexico>
9. Zamarrón I. CDMX investigará violencia doméstica a partir de casos de maltrato animal. Forbes México. Abril 13 de 2021. Disponible en: <https://www.forbes.com.mx/cdmx-investigara-violencia-domestica-a-partir-de-casos-de-maltrato-animal/>
10. Gutiérrez, G. et al. Interacciones humano-animal: características e implicaciones para el bienestar de los humanos. Revista Colombiana de Psicología. 2007. N° 16. Colombia, pág. 163-184.

11. Arvizu Tovar, LO, Téllez, RRE: “Bienestar Animal. Un Panorama Normativo en México”. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. 2016.
12. Organización Mundial de Sanidad Animal. Bienestar Animal. Disponible en: <https://www.woah.org/es/que-hacemos/sanidad-y-bienestar-animales/bienestar-animales/>
13. Fraser D, Weary DM, Pajor EA, Milligan B.N. A scientific conception of animal welfare that reflects ethical concerns Animal Welfare. 1997. 6: 187-205.
14. Welfare Quality Network. Disponible en: <http://www.welfarequality.net/es-es/certificacion-welfare/>.
15. Real Academia de la Lengua Española. 2024. Disponible en: <https://dle.rae.es/maltratar>
16. De Santiago FL. El maltrato animal desde un punto de vista de criminológico. Criminología y Justicia. Disponible en: Derecho y Cambio Social, ISSN-e 2224-4131, Año 10, N°. 33, 2013. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5476723>
17. Sociedad Americana para la Prevención de la Crueldad hacia los Animales. Disponible en: <https://environmentandwelfare.com/rating/sociedad-americana-para-la-prevencion-de-la-crueldad-hacia-los-animales/?lang=es>
18. Mogbo, T.C, Oduah, F.N. Animal Cruelty: A Review. Research Institute. (2013); Volumen 3. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/258342070_Animal_Cruelty_A_Review
19. Cajal, M., Irurzún, J. I., Nadal, Z., Solimena, N., Widensky, B., Reyes, P., & Díaz Videla, M. Psicopatía, criminalidad y maltrato animal. Antrozoología, multidisciplinario campo de investigación. Año 2018. (pp. 112-133). Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/328812086_Psicopatia_criminalidad_y_maltrato_animales
20. Código Penal Federal. Secretaría de Gobernación. Diario Oficial de la Federación. 1931. México.
21. Gullone, Eleonora. Animal cruelty, antisocial behaviour, and aggression. 2012. Londres. Palgrave Macmillan. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/315444814_Animal_Cruelty_Antisocial_Behaviour_and_Aggression
22. Panadés C, Holm A. Abandono de animales de compañía. Universidad Autónoma de Barcelona. 2011. Disponible en: <https://ddd.uab.cat/pub/trerecpro/2011/85680/abaanicom.pdf>
23. Berruecos V. La crueldad, el sufrimiento y los derechos de los animales. IMAGEN VETERINARIA, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, 2004, volumen 4, número 3. Pp 4–7. Disponible en: <https://fmvz.unam.mx/fmvz/imavet/v4n3a04/v4n3a04.pdf>.
24. García Francisco María. Historia de los derechos de los animales. Mis animales. 2019. Disponible en: <https://misanimales.com/historia-de-los-derechos-de-los-animales/>.
25. Téllez RRE. Protección de los animales en México durante el siglo XIX (una reflexión). Imagen Veterinaria, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, año 2004, volumen 4, número 3 Volumen 4. Pp 21-22. Disponible en: <https://fmvz.unam.mx/fmvz/imavet/v4n3a04/v4n3a04.pdf>.
26. Morales SCA. El cuidado de los burros un apoyo al campo mexicano. IMAGEN Veterinaria, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM. 2004, Volumen 4, número 3. Pp 26. Disponible en: <https://fmvz.unam.mx/fmvz/imavet/v4n3a04/v4n3a04.pdf>.
27. Secretaría de Medio Ambiente de la Ciudad de México. Segundo informe de Gobierno 2018-2024. Eje 2 “Ciudad Sustentable”. 2020
28. Código Civil Federal. Secretaría de Gobernación. Diario Oficial de la Federación. 1928. México.
29. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Secretaría de Gobernación. Diario Oficial de la Federación. 1988. México.
30. Ley General de Vida Silvestre. Secretaría de Gobernación. Diario Oficial de la Federación. 2000. México.
31. Ley Federal de Sanidad Animal. Secretaría de Gobernación. Diario Oficial de la Federación. 2007. México.
32. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Norma Oficial Mexicana, NOM-033-SAG/ZOO-2014, Métodos para dar muerte a los animales domésticos y silvestres. Secretaría de Gobernación. Diario Oficial de la Federación. 2015. México.

33. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana, NOM-011-SSA2-2011. Para la prevención y control de rabia humana en los perros y gatos. Secretaría de Gobernación. Diario Oficial de la Federación. 2011. México.
34. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Norma Oficial Mexicana, NOM-051-ZOO-1995, Trato humanitario en la movilización de animales. Secretaría de Gobernación. Diario Oficial de la Federación. 1988. México.
35. Constitución Política de la Ciudad de México. Gobierno de la Ciudad de México. Gaceta Oficial. 2017. México.
36. Código Penal para el Distrito Federal. Gobierno de la Ciudad de México. Gaceta Oficial. 2002. México.
37. Código Penal para el Estado Libre y Soberano de Chiapas. Periódico Oficial del Estado. No.280 (03 de mayo de 2023).
38. Anima Naturalis. Maltrato animal: Antesala de la violencia social. (2021). <https://www.animanaturalis.org/p/1332/maltrato-animal-antesala-de-la-violencia-social>
39. Herbert A. Maltrato animal: las víctimas ocultas de la violencia doméstica. 2020. [09 de mayo de 2023]. 11(1). p.p.14-27. DOI: <https://doi.org/10.5565/rev/da.471>
40. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Secretaría de Gobernación. Diario Oficial de la Federación. 5 Febrero 1917. México.
41. Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México. Informe Anual de Actividades 2022. Gobierno de la Ciudad de México.
42. Consejo Ciudadano para la Seguridad y Justicia de la Ciudad de México. Disponible en: consejociudadanomx.org/index.php/es/noticias/boletines/superan-cinco-alcaldias-en-tasa
43. Morales PJ. (2022). “Aplicación de marco legislativo en caso de maltrato animal de la CdMx atendido por la Brigada de Vigilancia Animal de la Secretaria de Seguridad Ciudadana”. Documento de trabajo. FMVZ/UNAM.

Estudios en grafoscopia y documentoscopia sobre documentos en copias fotostáticas simples y certificadas

Espinosa Aguilar Guadalupe¹

¹ Licenciatura en Derecho por la Universidad Nacional Autónoma de México y Perito Auxiliar del Tribunal Superior de Justicia del Poder Judicial de la Ciudad de México.

✉ espinosa_gea@hotmail.com

Datos del artículo

Cita: Espinosa Aguilar G. Estudios en grafoscopia y documentoscopia sobre documentos en copias fotostáticas simples y certificadas. ReCiF. Año 4; Núm. 1: págs.21-29

DOI:
<https://doi.org/10.22201/enacif.30617588e.2025.3.1.163>

Editor: Vicente Torres Zúñiga

Revisión por pares: dos revisores

Recibido: 27 de septiembre de 2024

Aceptado: 21 de enero de 2025

Publicado: 30 de abril de 2025

Creative Commons Atribución 4.0.

Resumen

El presente artículo explora los desafíos y limitaciones en la realización de estudios grafoscópicos y documentoscópicos sobre copias fotostáticas simples y certificadas. A lo largo de los procesos judiciales, es común que se presenten documentos clave en formato de copia fotostática simple o certificada al justificar la ausencia o pérdida del original. Sin embargo, la fiabilidad de dichos estudios es cuestionable, ya que las características esenciales de la escritura como la velocidad, presión, temblor, detenciones, torsiones, entre otras, no pueden observarse adecuadamente en copias debido a la pérdida de detalles causados por el proceso de fotocopiado, impresión o escaneo. El artículo revisa una tesis de jurisprudencia y la legislación que permite la evaluación pericial sobre copias fotostáticas simples o certificadas. Se concluye que, si bien, la legislación actual y la jurisprudencia permite estas prácticas, los dictámenes emitidos sobre copias carecen de la precisión y certeza que proporcionaría el análisis en los documentos originales por lo que se deben agotar todos los medios para solicitarlos.

Palabras clave: Grafoscopia, Documentoscopia, Copia, Estudio, Copia fotostática simple, Certificada, Análisis.

Abstract

This article explores the challenges and limitations of graphoscopic and documentoscopic studies on simple and certified photocopies. In judicial processes, it is common for key documents to be presented in the form of simple or certified photocopies justifying the absence or loss of the original. However, the reliability of these studies is questionable, as essential characteristics of handwriting, such as speed, pressure, tremor, pauses, twists, among others, cannot be adequately observed in copies due to the loss of details caused by the photocopying, printing, or scanning processes. The article reviews a jurisprudential thesis and legislation that allows for expert evaluation of simple or certified photocopies. It concludes that, while current legislation permits these practices, expert opinions on copies lack the precision and certainty that would be provided by the analysis of original documents, that all means should be exhausted to request it.

Key words: Graphoscopy, Documentoscopy, Copy, Examination.

Introducción

En los juicios, es común que la defensa presente copias fotostáticas simples o certificadas de diversos documentos, argumentando la ausencia o pérdida del original. Aun cuando en el juicio se agoten todos los medios para tener a la vista el instrumento original, el único documento disponible es la fotocopia que se exhibe. Estos instrumentos, admitidos por la autoridad judicial, son examinados minuciosamente por la parte contraria, que no tarda en impugnarlos por falsedad del documento o de las firmas. Esta situación lleva a preguntarse: ¿Qué implicaciones tiene presentar una copia fotostática simple o certificada en un juicio cuando la autenticidad del documento o de una firma es puesta en duda? Aunque la legislación aplicable lo autorice ¿Pueden las y los peritos analizar la autenticidad en copia fotostática simple o certificada?

Una tesis jurisprudencial, denominada “Prueba Pericial Caligráfica y Grafoscópica realizada sobre Copias Certificadas” (legislaciones del Estado de México y Veracruz), es la que obliga a los especialistas a emitir dictámenes sobre copias de documentos privados y públicos. Esta tesis establece:

“en cuanto la ley procesal señala que el Juzgador puede valerse de cualquier persona, cosa o documento para conocer la probable verdad, debe inferirse que el criterio que rige para la admisión de probanzas de los hechos controvertidos es la denominada libre cognición. Por ello, en el caso que se ofrezca por alguna de las partes la prueba pericial caligráfica y grafoscópica sobre copias certificadas para analizar la autenticidad de una firma dudosa, el Juez debe valorar en cada caso si la calidad de la copia permite el desahogo de dicha prueba y, en consecuencia, determinar de manera fundada y motivada si la misma debe o no ser admitida, ello con el objeto de obtener una justicia completa y efectiva, principio que establece el artículo 17 constitucional. Asimismo, si a juicio del perito, la copia certificada contiene los elementos técnicos necesarios para su estudio, el juez podrá darle valor probatorio dependiendo del dictamen pericial, inclusive apoyándose de otros medios de convicción, como la lógica, la sana crítica y la experiencia” (1).

Pero ¿Eso es verosímil? ¿Lo que dice la tesis jurisprudencial es correcto? Personalmente me lo pregunto cada vez que dictamino sobre copias.

Uno de los estatutos que fungió como paradigma en el país para el tema de la dictaminación en copias es el Código de Procedimientos Civiles de la Ciudad de México. Dicho código, en su artículo 97 (reformado en 1967), señala que los documentos públicos para el juicio pueden presentarse en copias simples, estas no tendrán validez si no se presentan copias certificadas o cotejadas con los originales por un fedatario público durante el término de ofrecimiento de prueba o en la audiencia (2). Por esta razón, los especialistas en grafoscopia y documentoscopia a menudo nos enfrentamos al desafío de analizar fotocopias o copias impresas certificadas para determinar su autenticidad.

El artículo 336, también del Código de Procedimientos Civiles de la Ciudad de México (como la mayor parte de códigos procesales estatales en la materia), dispone que los documentos privados deben ser presentados en original durante un juicio, sin excepciones (2). No obstante, es común que se presenten copias fotostáticas certificadas notariadas, especialmente en contratos privados. Si se objeta un documento por falsedad de firmas o falta de autenticidad, la autoridad ordena la realización de una prueba pericial que consiste precisamente en el examen de esas copias.

Desarrollo

Problemas de realizar estudios sobre copias

En respuesta a las situaciones anteriores, se debe decidir si tomar el desafío de emitir un dictamen sobre copias siempre que se solicita. Este proceso representa un reto significativo para los especialistas, ya que implica realizar análisis exhaustivos en reproducciones obtenidas mediante fotocopiado o impresiones. Lo cierto es que los elementos constitutivos, características estructurales, morfológicas y de gesto gráfico de la escritura, rúbricas y firmas, solamente se pueden observar con exactitud en los documentos originales. Las firmas en documentos impresos o fotocopiados no permiten una observación precisa, son reproducidas por máquinas que, independientemente de la calidad de la impresora a utilizar, compromete la autenticidad y fidelidad de los documentos.

En las firmas autógrafas originales es posible distinguir los elementos constitutivos y estructurales que trascienden en el conjunto de los trazos; algunas de las cuales son hábitos gráficos, también llamadas características de orden general, apreciadas en cualquier grafismo. Después de dicho estudio, se pueden analizar en forma detallada y segmentada su morfología y, por último, es posible analizar cómo se realizó la escritura (3).

“El estudio de los movimientos o de los gestos gráficos es, en síntesis, el examen del trazo o grama. Viendo lo que aconteció con el trazo en su desenvolvimiento y proyección (o sea el trazado) estarán revelados los movimientos ejecutados por el hombre en la producción de ese facsímil gráfico. Comparando esos movimientos con otros homogéneos serán descubiertos los hábitos, que pueden ser comunes a varios escritores, o peculiares a uno solo... Por lo tanto, se hará el estudio de trazo procurando saber cómo fue ejecutado, esto es, donde tuvo inicio, que sentido tomó, con que velocidad fue lanzado, si hubo tropiezos en el camino, paradas, interrupciones, dificultades, repasos, retoques: si recibió énfasis en la presión o fue levemente presionado. En fin, todo lo que se dice de los movimientos o gestos gráficos será investigado a través del estudio del trazado” (3).

El autor Velásquez Posada define claramente las características derivadas del proceso escritural. Estas incluyen la estructura del trazo, la forma particular de los ataques y remates, las rebabas, los meniscos, el temblor, las estrías longitudinales, las micro estrías, los anegamientos, las detenciones y retomas del movimiento o paradas, las roturas o brisados, los blancos, las esquirlas, surcos, el calibre del trazo, las estrías y los signos paragramáticos, entre otras características que se aprecian en la zona perigramática y endogramática del trazo (4). El análisis de los componentes de las firmas o rúbricas es fundamental para descartar interpretaciones erróneas en el desarrollo de los trazos; esencialmente en casos de falsificación. Descomponer la firma en sus componentes básicos es de gran ayuda. Con este fin, es esencial examinar minuciosamente los puntos de intersección entre los trazos y analizar la dirección, lo que solo puede realizarse en firmas originales. En el entrecruzamiento de trazos de tinta, ya sean similares o de diferentes tintas, es necesario examinar la presión ejercida, la continuidad del trazo y la dirección de la línea escritural.

El examen del calibre, el color y la tonalidad de la tinta bajo diferentes condiciones de iluminación permiten determinar la secuencia de los trazos e identificar cuál se hizo primero. En el análisis se utilizan instrumentos ópticos y diversas técnicas de iluminación con diferentes ángulos sobre el trazo original. Este enfoque se basa en la combinación de métodos descritos en la literatura documentoscópica y en la experiencia práctica de la autora (5-6). Dicho estudio solo puede realizarse en documentos originales, en los cuales se observan las características esenciales del trazo tras el recorrido del útil suscriptor sobre el papel. En las copias, se aprecian líneas que se cruzan con otras y, en los cruces, únicamente se percibe densidad de puntos de impresión, lo que impide analizar el entrecruzamiento.

Es posible que las máquinas impriman con defectos como exceso de tinta o, al contrario, pálidas que ocultan las características de los trazos y rasgos originales. No se refleja el gesto gráfico propio del suscriptor en términos de velocidad, presión, grosor, tensión de la línea, espontaneidad y dirección. En los documentos originales la presión que ejerce el instrumento de escritura sobre el papel crea surcos característicos de cada persona; sin embargo, al realizar una copia, estos surcos no se observan, en su lugar, solo se aprecia la tinta adherida al papel. La presión aplicada es única para cada individuo y constituye un elemento fundamental en la estructura general de los signos, lo cual ayuda a determinar el gesto gráfico.

Al escanear un documento, la máquina capta y reinterpreta la imagen, convirtiéndola en un archivo editable. Durante este proceso pueden aparecer puntos en las imágenes escaneadas debido a la falta de limpieza del cristal de la máquina o a la suciedad del propio documento (también se conocen comúnmente como puntos basura). Este efecto dificulta la distinción de: si los puntos están adheridos al trazo, son parte del trazado original del suscriptor, son causados por el tipo de impresora (láser, inyección de tinta u otra), o incluso añadidos por algún software.

Al analizar una fotocopia ya sea simple o certificada resulta poco fiable medir el paralelismo horizontal y la alineación vertical de los párrafos escritos y caracteres, debido a la distorsión de la imagen; especialmente cuando se fotocopia un conjunto de hojas sin separarlas. Esta distorsión afecta no solo la alineación de los párrafos, sino también el tamaño y la forma de los signos y caracteres.

Las copias pueden ser resultado de alteraciones en el original. Estas intervenciones pueden incluir la eliminación de datos, como borrados, raspados, lavados y mutilaciones. También, el documento original puede sufrir adiciones como: transferencias y correcciones detalladas de números, signos y firmas. Si no se obtiene el resultado de la alteración deseada en una copia, puede lograrse en otra, después de un buen maquillaje correctivo e incluso de las líneas que quedan en la copia debido al pegado de partes de otros documentos. Las manipulaciones físicas no son evidentes en la copia, puesto que esta solo reproduce la apariencia superficial del documento. Por ello, trabajar con documentos originales es indispensable, pues proporcionan la información documentoscópica precisa para un análisis minucioso, exhaustivo y confiable. (6a)

Según González Emigdio y Cervantes Flores, en su obra *Glosario de Documentos Cuestionados*, en la definición de ‘Fotocopia y alteración del original’, describen que:

“para determinar con toda precisión si las impresiones manuscritas que se contienen en un contrato, fueron alteradas o modificadas , o si permanecen incólumes, debemos señalar que, siendo el documento que se analiza una fotocopia, no es posible encontrar en el mismo huellas de modificaciones o alteración, porque en el caso de lavado, no son susceptibles de recogerse por el fotocopiado las huellas de líquido empleado para tal efecto y por lo que respecta a las borraduras o raspados, existen expertos en corregir deficiencias, que lo hacen con gran perfección y eso impide que se descubra el artificio en la copia fotostática. De manera que no es posible descubrir en una copia fotostática, ni la profundidad del surco que deja el que escribe, ni la presión, pulsación, velocidad, seguridad o firmeza con que realiza sus trazos; además, de que la impresión de textos a base del fotocopiado, no recoge los artificios que en algún momento pueden usarse para lavar, borrar o raspar el documento original del que procede, lo que nos conduce a determinar que una copia fotostática no puede establecer si procede del documento íntegro, o lavado, raspado o borrado” (6b).

Lo mismo aplica aun cuando sea una copia certificada ante notario.

Una copia procedente de una foto o desde un escáner no proporciona certeza sobre si es de un documento original o de otra copia, ni si es el resultado de múltiples reproducciones sucesivas. Por lo tanto, no se puede determinar si los puntos de impresión que conforman los caracteres en los textos de la copia provienen de diferentes máquinas. Este estudio es importante porque en el original los puntos de impresión que conforman los caracteres de los textos son los que ayudan a determinar si se interpoló algún número, letra o si el documento es auténtico en todo su contenido impreso.

Las copias certificadas parecen ofrecer certeza sobre su fidelidad al original, más aún si se obtienen con la calidad y los avances tecnológicos de vanguardia. Sin embargo, se debe tener presente que el fedatario público no es experto en detectar alteraciones o falsificaciones en documentos y firmas. Aunque el fedatario certifica la similitud de un documento con otro, no garantiza que el documento y las firmas se hayan realizado en su presencia. Tampoco asegura que el documento original no haya sufrido algún tipo de alteración visible a simple vista antes de ser fedateado.

“No es posible realizar, ni el estudio grafoscópico, ni menos el grafocrítico en busca de constantes gráficas, cuando no se está en presencia de una huella física visible procedente del puño y letra de una persona, sino que lo más que se tiene son dibujos inertes de algo que, en cuanto representación de firmas, pueden proceder de origen legítimo o de un falso origen y aunque pudiera inferirse de una certificación que el documento es legítimo por proceder de otro diverso que se tuvo a la vista del fedatario; en realidad lo que dicho fedatario autentica es solamente que el contrato exhibido es semejante a otro, pero de ninguna manera señala que las firmas que calzan dicho instrumento se pusieran en su presencia, por lo que subsiste la duda de la originalidad de los firmantes” (6c).

En un juicio civil en la Ciudad de México, en el año 2021, fui designada como perito tercero en discordia en grafoscopia. La firma dudosa era la atribuida al vendedor que se estampó al calce de un contrato de compraventa inmobiliaria. Tuve acceso al contrato dudoso en copia certificada notariada bajo la custodia del juzgado. Las partes señalaron como documentos indubitables aquellos contenidos en un expediente administrativo de otra institución pública. El único documento con la firma era una fotocopia del mismo contrato de compraventa con un sello de la institución pública que indicaba ser copia fiel cotejada con el original.

Al realizar el examen comparativo entre las firmas de ambas copias, resultó que la firma cuestionada tenía signos de falsificación por calca. Las dos copias fedateadas mostraron alta similitud e incluso en los puntos basura, lo que indicó que la firma era una calca por superposición de trazos y rasgos. A pesar de ello, identifiqué desfiguraciones mínimas pero evidentes en algunas formas, ataques y finales discordantes e irregularidades, que me permitieron descubrir la falsificación. Los documentos ya calcados fueron fotocopiados, lo que sirvió para maquillar la falsificación. Al tratarse de copias, no fue posible determinar cuál firma era calca de la otra o de una tercera.

Lucía Bort Lorenzo hizo un estudio exploratorio para argumentar en favor de realizar estudios sobre copias (7). La autora “analizó un N válido de 2.825 casos, que se cruzaron con ocho factores explicativos (sustrato, velocidad, desarrollo y similitud, en sus variantes: indubitada y dubitada) con la variable de respuesta, para determinar el grado de correlación de cada uno de ellos con el error cometido por los peritos” (8). El problema principal que se encuentra en este estudio es que deja de lado la profundidad de las mediciones necesarias para determinar la autenticidad de una firma (que la misma tesis detalla y de las que se habla en este artículo), con el fin de tener una muestra estadísticamente confiable. Al final, la posición de la Doctora Bort Lorenzo se encamina a que es válido el estudio sobre copias y fotocopias -siempre y cuando sean adecuadas-, aunque, los estudios sobre ellas, no deberían hacerse (8).

Lo que más facilita una copia nítida es el examen de la figura de los trazos de la escritura o firma. El o la perito no se enfoca solo en la forma de los trazos, pues el falsificador los imita, el simulador los disfraza, el autofalsificador los cambia totalmente y el que calca simplemente los copia. La persona experta debe identificar tanto las consistencias como las inconsistencias en los signos, así como las características distintivas y repetitivas en los trazos que resultan del proceso escritural. Examinar la naturalidad de los rasgos escriturales inconscientes y únicos de cada persona, como las marcas de presión y los rastros de tinta, es fundamental, ya que estos solo se observan en la escritura original y no pueden ser replicados en una copia.

En el ámbito pericial, se enfrenta la difícil tarea de examinar los elementos documentoscópicos y grafoscópicos sobre copias (a las que se accede únicamente dentro de las instalaciones de los tribunales o de los organismos donde se encuentran y bajo la observación del personal) y emitir los dictámenes para auxiliar a la autoridad judicial; esto, sin olvidar que las y los peritos deben emitir

dictámenes únicamente cuando existe una orden judicial y las copias contengan los elementos necesarios para su análisis, aunque esto último no siempre es posible pues se admiten sin tenerlos.

El artículo 245 del Código Nacional de Procedimientos Civiles y Familiares reitera la autorización para la presentación de documentos públicos fundamentales en copia certificada o en copia cotejada con sus originales por fedatario público (9). En consecuencia, en caso de impugnación, los peritos continuaremos emitiendo dictámenes sobre copias impresas o fotocopias de documentos públicos.

En cuanto a los documentos privados, el artículo 320 de este ordenamiento procesal nacional establece que quien ofrezca pruebas documentales privadas debe presentar el original, si se presenta una copia simple o certificada y no se exhibe el original para su reconocimiento o para la elaboración de pruebas periciales, se presumirán ciertos los hechos que pretende demostrar la parte impugnante u objetante, salvo prueba en contrario (9). Esta legislación mantiene lo dispuesto por el artículo 336 del Código de Procedimientos Civiles para la Ciudad de México, en el sentido de que los documentos privados deben presentarse en original.

Por otra parte, el artículo 262 del Código Nacional de Procedimientos Civiles y Familiares permite a la autoridad judicial ordenar, en cualquier momento y sin importar el tipo de procedimiento, la realización o ampliación de cualquier prueba (9). Esto es similar al artículo 278 de la ley adjetiva civil de la Ciudad de México, que permite al juez usar cualquier documento o cosa de las partes o terceros para conocer la verdad sobre los puntos en disputa, siempre que no estén prohibidos por la ley ni sean inmorales (2). Aunque ambas leyes ordenan que los documentos privados se presenten en original, la jurisprudencia las contradice pues permite aceptar pruebas periciales sobre copias o fotocopias certificadas, ya que le da al juez la flexibilidad de usar cualquier prueba que considere adecuada.

Es fundamental subrayar que bajo ninguna circunstancia se debe realizar estudios grafoscópicos y documentoscópicos para determinar la autenticidad de firmas o documentos originales basándose en copias fotostáticas simples o certificadas. Los argumentos presentes a lo largo de este artículo demuestran claramente que dicha práctica conlleva a la emisión de dictámenes que son, en esencia, superfluos, incompletos y sin sustento técnico-científico. Los dictámenes hechos sobre copias impresas o fotocopias no solo carecen de verosimilitud, sino que también puede inducir a error al juzgador y, en última instancia, a la justicia. Es imperativo que los análisis en grafoscopia y documentoscopia se realicen sobre documentos originales para garantizar su integridad y veracidad; por lo que se debe desestimar y modificar la jurisprudencia y legislación vigente.

Aunque el objetivo de este artículo no fue analizar en detalle cómo las nuevas tecnologías afectan el ámbito de la autenticidad y verificación de documentos y firmas, los argumentos que se desarrollaron también son válidos si se les toma en cuenta. Aun así, las firmas digitales, tanto aquellas hechas mediante dispositivos especiales, así como las que se plasmaron en teléfonos inteligentes (smartphones) pueden ser manipuladas de distintas maneras, lo que plantea nuevos retos al estudiar y dictaminar tanto en copias como en documentos originales. Esto hace necesario que se siga reflexionando sobre el tema.

Conclusión

Es fundamental subrayar que bajo ninguna circunstancia se debe realizar estudios grafoscópicos y documentoscópicos para determinar la autenticidad de firmas o documentos originales basándose en copias fotostáticas simples o certificadas. Los argumentos presentes a lo largo de este artículo demuestran claramente que dicha práctica conlleva a la emisión de dictámenes que son, en esencia, superfluos, incompletos y sin sustento técnico-científico. Los dictámenes hechos sobre copias impresas o fotocopias no solo carecen de verosimilitud, sino que también puede inducir a error al juzgador y, en última instancia, a la justicia. Es imperativo que los análisis en grafoscopía y documentoscopía se realicen sobre documentos originales para garantizar su integridad y veracidad; por lo que se debe desestimar y modificar la jurisprudencia y legislación vigente.

Aunque el objetivo de este artículo no fue analizar en detalle cómo las nuevas tecnologías afectan el ámbito de la autenticidad y verificación de documentos y firmas, los argumentos que se desarrollaron también son válidos si se les toma en cuenta. Aun así, las firmas digitales, tanto aquellas hechas mediante dispositivos especiales, así como las que se plasmaron en teléfonos inteligentes (smartphones) pueden ser manipuladas de distintas maneras, lo que plantea nuevos retos al estudiar y dictaminar tanto en copias como en documentos originales. Esto hace necesario que se siga reflexionando sobre el tema.

Bibliografía

1. Sánchez Cordero de García Villegas O, Ordóñez Escobar JR. Prueba pericial caligráfica y grafoscópica realizada sobre copias certificadas (legislaciones del Estado de México y Veracruz) [Internet]. Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta. 1a./J. 123/2010; 27 oct 2010. Disponible en: <https://sjf2.scjn.gob.mx/detalle/tesis/162498>
2. Ortiz Rubio P. Código de Procedimientos Civiles para el Distrito Federal [Internet]. 1 oct 1932; p. 27. Disponible en: https://data.consejeria.cdmx.gob.mx/images/leyes/codigos/Codigo_Procedimientos_Civiles_DF_2.2.pdf
3. Del Picchia J (h), Del Picchia CMR, Del Picchia AMG. Tratado de documentoscopia. La falsedad documental. Buenos Aires: Ediciones La Rocca S.R.L.; 2006. pp. 163-4.
4. Velásquez Posada LG. Falsedad documental y laboratorio forense. 1a. ed. Buenos Aires: Ediciones La Rocca S.R.L.; 2004. Capítulo XIV, El análisis grafonómico; pp. 619-648.
5. Taxis Rojas TA. Documentoscopia. Distrito Federal: Instituto Nacional de Ciencias Penales; 2007. pp. 75-78.
6. González Emigdio A, Cervantes Flores AD. Glosario de documentos cuestionados. México: INADEJ; 2013. pp. (a) 71-2, (b) 235, (c) 82-3.
7. Bort Lorenzo L. La pericia caligráfica y la influencia de las distintas tipologías de firmas existentes en su cotejo [Internet] [<http://purl.org/dc/dcmitype/Text>]. Universidad Camilo José Cela; 2021 [citado el 10 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=314688>

8. Bort Lorenzo L. Los documentos fotocopiados: ¿se puede acreditar su autenticidad o falsedad para el ámbito jurídico? Perspectivas [Internet]. 6 de diciembre de 2022 [citado el 10 de noviembre de 2024];(7):153. Disponible en:

<https://revistas.ucalp.edu.ar/index.php/Perspectivas/article/view/258>

9. Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos. Código de Procedimientos Civiles y Familiares [Internet]. 8 jun 2023; p. 272. Disponible en:

<https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CNPCF.pdf>

Guía médico-veterinaria para el bienestar de los équidos en México

Reaprendiendo el trato brindado a los équidos en México.

Romero Álvarez Cindy Paola¹✉, Gómez Cárdenas Lorenzo²

Datos del artículo

Cita: Romero Álvarez CP, Gómez Cárdenas L. Guía médico-veterinaria para el bienestar de los équidos en México.

Reaprendiendo el trato brindado a los équidos en México. ReCiF. Año 4; Núm. 1: págs.30-59

DOI:
<https://doi.org/10.22201/enacif.30617588e.2025.3.1.155>

Editor: Vicente Torres Zúñiga

Revisión por pares: dos revisores

Recibido: 11 de julio de 2024

Aceptado: 14 de febrero de 2025

Publicado: 30 de abril de 2025

Licencia Creative Commons Atribución 4.0.

¹Fiscalía General de Justicia de la Ciudad de México, Avenida Coyoacán #1635 Colonia Del Valle Sur, Código postal 03104, Alcaldía Benito Juárez, Ciudad de México y clínica privada ambulatoria.

²Facultad de Medicina y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria, Av. Universidad #3000, Colonia, C.U., Coyoacán, 04510 Ciudad de México.

✉draromero.paola@gmail.com

Resumen: El artículo llama a generar conciencia y a mejorar las prácticas de cuidado, así como a proporcionar justicia y mejores condiciones laborales para los involucrados en la industria equina y se enfatiza la importancia de la capacitación y la ética profesional en el cuidado de los équidos, así como las consecuencias legales de la usurpación de funciones.

Palabras clave. Équidos, Bienestar animal, veterinaria forense

Abstract. The article calls for raising awareness and improving care practices, as well as providing justice and better working conditions for those involved in the equine industry, and emphasizes the importance of training and professional ethics in equine care, as well as the legal consequences of usurpation of functions

Keywords. Equids, Animal Welfare, Forensic Veterinary Medicine

Introducción

El artículo destaca la necesidad de reaprender el trato hacia los équidos en México para mejorar su bienestar y convertir a nuestro país en un referente mundial en este aspecto.

Existe una gran diversidad de las actividades económicas que se desarrollan alrededor de los équidos en México, tales como: criador, vendedor e importadores de caballos, jueces de competencias ecuestres, Médicos Veterinarios, herreros, entrenadores, arrendadores, propietarios de espectáculos ecuestres y ecoturismo con equinos (por ejemplo carrusel de ponys, los burros-cebra de Tijuana, etc.), terapias asistidas con caballos, agricultores, elaboradores de alimento concentrado, farmacias veterinarias y talabarterías, etc.

Queremos tomar este listado de manera demostrativa más no limitativa para mencionar a todas las personas responsables que intervienen directa o indirectamente en el cuidado de los équidos. Es probable que a esta lista se sumen más personas que se emplean a través de servicios de cuidado, pensión,

arrendamiento, etcétera. Consideramos que es necesario reaprender sobre el correcto cuidado y respeto hacia los équidos en México, para así volvernos referente mundial del buen trato hacia ellos.

Siendo así, algunos de estos actores han desarrollado a lo largo de los años conocimientos empíricos sobre el cuidado y atención hacia los équidos, sin considerar el bienestar animal. Estos conocimientos han sido además transmitidos de generación en generación, en algunos casos arraigados profundamente. En este punto es fundamental reaprender y reeducar a todos los involucrados, para generar o hacer crecer la consciencia de estos, puesto que el maltrato animal y/o las omisiones de cuidado hacia los équidos ocurren en privado, fuera del foco y fuera de la observancia de la sociedad. Es vital que este acompañamiento vaya de la mano y no genere resistencia por parte de todos los implicados.

Puntualizado lo anterior, lo primero es aceptar las realidades, en términos de la propia realidad en que hoy viven y desafortunadamente han vivido los équidos a lo largo de los años en México, sin buscar interpretaciones o justificaciones que pueden tergiversar y distraer el objetivo del presente escrito que es visibilizar como son tratados los équidos en México y aportar ideas para que podamos reaprender el trato que les brindamos (tanto a caballos, yeguas, ponys hembra, ponys macho, caballos miniatura, yeguas miniatura, mulas, burros, burras y burdéganos).

En el 2018 nuestro país ocupaba el segundo lugar mundial en población de caballos, con 6 millones 300 mil ejemplares (1, 2, 3, 4). De acuerdo con el censo Agropecuario realizado por el INEGI en el 2022 de caballos con fines recreativos (charrería, carreras, salto), de silla o para trabajo y no especificado, fueron 1 millón 190 mil 226 ejemplares de caballos y yeguas, mientras que mulas, burros y burras fueron: 412 mil 893 ejemplares (5). La diferencia de estos datos no quiere decir que hayan disminuido la cantidad de caballos, sino que el censo no incluyó otras funciones zootécnicas que hacen los caballos.

Por las inversiones económicas que representa la adquisición de un ejemplar équido, esta visión presagia que se podría dar por sabido que nuestra sociedad mexicana los trata bien en todos los aspectos, pero, sin generalizar, la realidad es distinta. Se podría percibir el presente escrito un tanto sombrío pero la intención, como la alegoría de la caverna de Platón, es mostrar la conciencia que hemos adquirido del bienestar integral de los équidos, sin embargo, es imposible matizarla porque perdería la exposición necesaria de estos temas.

El trato correcto hacia los équidos no debe estar sujeto a la posibilidad de que la persona brindando el servicio o atención sea observada o juzgada, manteniéndose puntual para evitar que personas con menor conciencia busquen la forma de pasar desapercibidos. Además, vivimos en un país donde la violencia está normalizada, en donde es posible escuchar frases como “no le pegué mucho” o “ya le pego menos”, siendo estos indicadores de una problemática mayor, pues el maltrato animal es la antesala de la violencia social o incluso la evidencia de la violencia familiar. Desafortunadamente “los métodos aceptables de castigo hacia los équidos no son revisados, lo que deja esta esfera abierta a abusos considerables” (61).

Según la “Organización Mundial de la Salud Animal (OMSA), el bienestar animal es un tema complejo con múltiples dimensiones científicas, éticas, económicas, culturales, sociales, religiosas y políticas” (6) Sin embargo, no debería ser así; solo la ciencia y la ética debería dictar el trato responsable hacia los animales.

El bienestar animal se define como “un estado crónico que refleja la percepción subjetiva de un animal sobre su situación, indicada por parámetros conductuales, posturales y fisiológicos.” (53)

El diccionario de la Real Academia Española (RAE) no reconoce el término reaprender, se trata de todas formas, de un concepto que se utiliza con bastante frecuencia en el ámbito de la educación para nombrar al proceso de aprender nuevamente algo, desde una perspectiva diferente a la original. La noción de reaprender, por lo tanto, suele utilizarse en conjunto con otras dos ideas: aprender y desaprender (7).

Esto último es sumamente complejo pues estos tratos no adecuados hacia a los équidos dan resultados, no los mejores, ni los que deberían, pero resultan en un ahorro de tiempo y dinero. Confiamos plenamente en el despertar de conciencia de las nuevas generaciones y que las anteriores reaprendan la forma en que tratan a los équidos.

La percepción de los équidos y la industria equina

Los équidos en la sociedad forman parte del patrimonio, simbolizan mayor poder adquisitivo, prestigio y rango social de su propietario, porque son considerados adquisiciones de lujo. Y como una dicotomía pura también forman parte del patrimonio, pero como tracción de sangre (bestias de carga) y medio de transporte para poblaciones de escasos recursos.

Los équidos han sido grandes aliados de los humanos, como bestias de carga más eficientes que el ganado, en las guerras y en la vida cotidiana han sido usados como medio de transporte, con todo esto se les ha catalogado como animales fuertes, incansables, resistentes al trabajo exhaustivo, que no manifiestan el dolor con alguna vocalización como los aullidos o maullidos, es decir son “animales no verbales” (53-55). Esta resistencia se ha confundido con indolencia y ha sido la ventana del maltrato u omisión de cuidado.

La mayor cantidad de équidos que hay en México son de trabajo, no necesariamente propiedad de tutores de alto poder adquisitivo, pero si dependientes de ellos, cuyas faltas en el manejo y cuidado son por ignorancia y/o tradición, y a si mismo el maltrato por negligencia e ignorancia sobre necesidades básicas (conductuales y físicas) puede observarse en caballos de alta estima y uso deportivo de alto rendimiento a nivel mundial. Pero en ambos casos, en ocasiones son adquiridos sin tener conciencia de su cuidado y de la inversión que esto representa. Por ejemplo, una laparotomía exploratoria (procedimiento quirúrgico que se puede necesitar en caso de síndrome abdominal agudo) tendrá la misma inversión económica en casos clínico-quirúrgicos similares sin importar el valor económico del animal.

Nuestro vínculo con los équidos

Los caballos (particularmente) se consideran animales de recreación, de deporte, de granja y trabajo, así como de compañía y las interacciones humano-caballo son un aspecto importante de la sociedad, especialmente en la industria equina. “Debido a que los équidos generalmente no viven en la casa con los humanos, a menudo no se les considera un miembro de la familia. Sin embargo, la promoción de los caballos como compañeros, en lugar de simplemente como un mecanismo de recreación, puede mejorar la atención al

bienestar”(54). Los équidos a nivel mundial “experimentan una gran variedad de condiciones ambientales que presentan riesgos de perjudicar su bienestar” (53).

Es un hecho real que el trato, los cuidados y atenciones que el propietario pueda brindarle a su équido, están ligados al vínculo que este forme con él. La razón es que desarrollará mayor conciencia o buscará más información para brindarle a su animal el mejor cuidado posible; este vínculo no está ligado a las capacidades económicas del propietario, pero es fundamental ya que lo impulsará a aliarse con personas de similar conciencia e involucramiento en el cuidado de los équidos; dicho de otra manera, buscará arrendadores que entrenen a su caballo libre de violencia, solo por poner un ejemplo.

Aunque “los caballos son compañeros queridos por la mayoría de los propietarios, pero, por otro lado, los estudios científicos están convergiendo para demostrar que existe una alta prevalencia de problemas de bienestar” (55).

Otro hecho que ayuda a comprender la calidad el trato y vínculo que les brindamos a los équidos es entender que “la sobreexposición a caballos con un estado de bienestar comprometido puede cambiar la representación de los propietarios y todos los actores del cuidado de los équidos, de lo que es un caballo “normal”, y la infravaloración del estado de bienestar del caballo” (55).

Sin generalizar, la falta de vínculo afectivo o un vínculo pobremente desarrollado de los propietarios a sus équidos, desencadena en que el dueño lo perciba como desechable y reemplazable. Poniendo un ejemplo frecuente, si el valor económico de un équido es de \$50,000 y este presenta síndrome abdominal agudo y, en el caso que este sea de resolución quirúrgica, la cirugía rebasará el valor económico del animal, por lo que el propietario con menor vínculo elegirá que se le realice la eutanasia, optando por comprar otro caballo. O, visibilizando otro ejemplo, cuando el propietario expone al équido a actividades que comprometan su vida y si muere o se lastima gravemente, no dudará en reemplazarlo con otro.

Es importante hacer mención que a los équidos les pasa más frecuentemente, que a lo largo de su vida tendrán diferentes propietarios, que potencialmente será vendido y comprado, esto es porque el propietario no tiene un vínculo afectivo con su caballo.

De la usurpación de funciones e impericia en los oficios y profesiones.

La industria equina es sumamente basta y de gran percepción de captaciones económicas, por tanto, se han observado casos en donde entrenadores, arrendadores o caballerangos, a solicitud o no de propietarios, comienzan las preparaciones llevando a cabo las funciones de un médico veterinario zootecnista (MVZ) sin una capacitación formal. Esto va desde la aplicación de inyecciones, administración de sueros hipervitaminados, medicamentos intraarticulares, y otras atenciones de salud, que además de comprometer la vida y bienestar de los animales, incurren en el delito de usurpación de funciones.

De acuerdo con el código penal federal vigente, en el Artículo 250 se señala que: Se sancionará con prisión de uno a seis años y multa de cien a trescientos días a quien: II.- Al que, sin tener título profesional o autorización para ejercer alguna profesión reglamentada, expedidas por autoridades u organismos legalmente capacitados para ello, conforme a las disposiciones reglamentarias del artículo 5 constitucional (8).

Lo último también aplica para los pasantes y estudiantes de MVZ, que podrán realizar funciones de MVZ, siempre y cuando sea con la supervisión del MVZ Titulado, quien será corresponsable de las impericias que resulten de estas actividades. Si el pasante o estudiante de MVZ elige prestar servicios sin la supervisión de un MVZ, incurriría en el mismo delito de usurpación de funciones, de acuerdo con el código penal federal vigente en el Artículo 250.

La Medicina Veterinaria no es un oficio que se adquiere solo con experiencia; es una profesión que, para poderla ejercer, se debe cursar una licenciatura, realizar el servicio social y la titulación correspondiente para obtener un título y cédula profesional, condición *sine qua non* que permite ejercer la profesión de manera legal en México.

Es primordial que un MVZ que ejerce la medicina veterinaria pública o privada en México cumpla con las disposiciones que debe, las cuales son: estar registrado en la “Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural-Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria” (SADER-SENASICA), la “Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios” (COFEPRIS), en el Municipio correspondiente, esto garantiza que tiene protocolos de atención médica, un manejo idóneo del expediente clínico (9), que adquiere sus insumos, equipos médicos, medicamentos y alimentos (que tenga la autorización y registro correspondiente por la SADER-SENASICA) de manera legal, y que cumple con la regulación de impacto ambiental (Desecho de los Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos, Manejo de la Radiación de los Rx) para poder garantizar que el servicio que ofrece es de la mejor calidad, y no ser acreedores a sanciones, multas o suspensiones temporales y definitivas por parte de las instituciones que rigen cada área.

Continuando con esta idea, la “Ley Reglamentaria del Artículo 5o. Constitucional, relativo al ejercicio de las profesiones en la Ciudad de México versa y se evalúa en el Artículo 34”:

- (8)
- I.- “Si el profesionista procedió correctamente dentro de los principios científicos y técnica aplicable al caso y generalmente aceptados dentro de la profesión que se trate”; (8)
 - II.- “Si el mismo dispuso de los instrumentos, materiales y recursos de otro orden que debieron emplearse, atendidas las circunstancias del caso y el medio en que se presente el servicio”; (8)
 - III.- “Si en el curso del trabajo se tomaron todas las medidas indicadas para obtener buen éxito”; (8)
 - IV.- “Si se dedicó el tiempo necesario para desempeñar correctamente el servicio convenido” (8).

Además de estar constantemente actualizado, para que brinde la mejor atención a sus pacientes équidos y sea el profesional idóneo para el servicio que oferta, igualmente sumado a sus habilidades profesionales debe ser un profesional con integridad y ética inquebrantable por el amor a nuestro país y por la especie equina. Simplificando lo anterior que su servicio profesional esté apegado a estándares de calidad médica y a la *LEX ARTIS AD HOC*. Es vital que el profesional de la salud no busque hacer las cosas fuera de la ley y normas, es mejor y siempre más fácil apegarse al deber ser; que la energía no vaya encaminada al cómo realizar lo anterior por debajo de las leyes y normas que nos rigen incurriendo en delitos u omisiones. También se debe recordar que si un MVZ emplea a otro MVZ ambos son responsables solidarios. En el ejercicio de brindar el servicio por profesionales de la salud, no existe el delito de negligencia médica, sin embargo, al igual

que los profesionales de la salud para humanos, existe el delito de responsabilidad profesional y las negligencias, impericias por acción u omisión, siendo estas el hecho que desencadena el delito. Las sanciones para este tipo de delitos, cuando apliquen, están contempladas en los artículos 228 a 230 del Código Penal Federal (10).

De los oficios y el correcto entrenamiento

Es fundamental que en cualquier oficio que se ofrezca la atención, cuidados, pensión y/o enseñanza de los équidos, las personas que los ofertan y/o las que los consumen, estén al pendiente y cuenten con la experiencia necesaria para realizar las actividades. Poniendo un ejemplo, la inversión de contratar un buen asistente o caballerango, con la experiencia adecuada, es decir, una persona idónea para este oficio requerirá mayor inversión económica, y en ocasiones el propietario optará por contratar personas sin la experiencia en el manejo o cuidado de équidos, ya que así podrán erogar menor cantidad de dinero en el sueldo que paguen por ese empleo. Esto expone a los animales a que no recibirán los cuidados correctos ya que una persona sin la experiencia adecuada no distinguirá cuando un équido manifiesta signos de enfermedad, no brindará correctamente los cuidados que un équido necesita, incurriendo en maltrato animal por omisión de cuidado.

Al conocer cuánto dinero se percibe alrededor de la industria equina, esta puede parecer muy atractiva, motivando a personas sin el entendimiento completo de los cuidados equinos a reproducir caballos, correr caballos, entrenar caballos, atender caballos, pero no todos harán la inversión necesaria para obtener el conocimiento e incluso usurpando funciones por desconocimiento o negligencia. Hay prácticas que deben ser erradicadas, pero éstas dependen del consumidor final, es decir, el propietario de los caballos.

Los investigadores enfatizaron la importancia de las interacciones positivas como un medio para mejorar las interacciones futuras y mejorar la seguridad humana y el bienestar equino (54).

De las competencias, concursos y cabalgatas: Asociaciones, Federaciones, Hípicos, Lienzos, etcétera.

Se deben establecer protocolos escritos de revisión para discernir si un équido es apto para realizar su actividad o función zootécnica. En ocasiones se centran en las lesiones del aparato locomotor, sin embargo, es frecuente ver lesiones de piel localizadas o generalizadas, pasando la lesión a un segundo plano si el équido todavía puede andar; mal entendiendo la debilidad y/o enfermedad con mansedumbre, esto muestra que el propietario y/o responsable del caballo, está incurriendo en omisiones de cuidado.

Se deben fomentar y desarrollar sistemas de verificación, que los équidos reciban el entrenamiento y preparación física previos a las actividades y no valerse de la fortaleza del animal. Si no se cumple, se compromete al équido, generando lesiones por la actividad física.

Negligencias, omisiones de cuidado, maltrato y crueldad animal

Consideramos que los équidos son de las especies más vulnerables y susceptibles de omisiones de cuidado, maltrato y crueldad animal. Por estas razones, a diferencia de las pequeñas especies, durante muchas de las actividades que se les hacen o realizan, como la atención médica, el arrendamiento o el herraje de cascos, no está de manera presencial el

propietario; por lo que se entiende que no está vinculado afectivamente con el équido. Muchas veces se justifica la violencia en el manejo por el tamaño de los caballos; al ser una especie presa puede autolesionarse o bien, por cuadros agudos de enfermedades, puede padecer muerte súbita, diagnóstico que, de brindarse a la ligera, puede encubrir omisiones de cuidado o hacer que pasen desapercibidas las muertes de équidos por negligencias. Se incluye un listado de ejemplos de omisión de cuidado y/o maltrato animal que están normalizados, que se deben visibilizar y así fomentar que los responsables de los équidos mejoren su trato, dejando de perpetuarlos y repetirlos:

- La falta de paciencia y el uso de la violencia para facilitar o hacer más rápido el manejo. El propietario debe hacer la inversión de arrendamiento con personal capacitado para que todo el manejo que recibirá el équido en el futuro sea más amable. Hay contención física a la que se debe recurrir si el animal no tiene manejo o tiene poco manejo, sin embargo, hay personas que lo usan por descarte siempre que realizarán algún manejo, por poner un ejemplo, el uso de *quiebradientes* para poner una inyección intravenosa. Las claves para mejorar este punto son: 1) que el propietario debe buscar el arrendamiento correcto, 2) que el personal responsable del cuidado del équido como lo son los caballerangos, herreros y médicos veterinarios, por citar a algunos profesionales, deben ser pacientes e íntegros para brindarle episodios amables de manejo a los équidos.
- Revisar de acuerdo con los protocolos de bienestar equino para determinar que en las competencias ecuestres hay actividades que van en contra del libre comportamiento equino y realizar los ajustes necesarios para evitar condiciones de maltrato animal, como lo es el rabeo de la cola, del que incluso hay un refrán mexicano: *A caballo que rabea, ningún charro lo desea*, refrán que proviene del mundo de la charrería y significa lo que enuncia. En sentido paremiológico se usa para sancionar situaciones de individuos muy quisquillosos. *Rabear* es una forma ranchera del verbo *rabiar* (11).

De manera anecdótica hemos atendido pacientes equinos en la clínica privada, a los cuales algunas personas (como arrendadores, pasantes de MVZ o MVZ) han inyectado alcoholes o anestésicos locales en el canal medular de las vértebras coccígeas para que, de manera intermitente o permanente, pierdan el movimiento de la cola, sin embargo, la lesión puede ser mayor, llegando incluso a parálisis vesical o rectal, necrosis de la cola, con consecuencias terribles para el équido. Tal como lo cita la OMSA, los animales deben ser libres de manifestar un comportamiento natural (6).

- Evitar las hipermedicaciones sistémicas como lo es la aplicación de sueros hipervitaminados recurrentes o esporádicos. Estos tratamientos deben estar apegados a un protocolo médico, revisiones de función hepática y renal. Otras hipermedicaciones locales son las inyecciones intraarticulares, las cuales deben estar apegadas a un protocolo médico advirtiendo los riesgos de las infiltraciones continuas, con el fin de que tengan un mejor desempeño deportivo. Ya existen regulaciones de dopaje en competencias federadas, pero no en competencias privadas. Estos protocolos médicos deben estar permanentemente actualizados, fundamentados en medicina basada en evidencias y apegados a los medicamentos que el SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria) tiene autorizados y/o registrados.

- Eliminar prácticas médicas sin evidencia científica de su funcionamiento. Una de estas prácticas son los *punteos* o *puntos de fuego* (termocauterio), un procedimiento realizado con un cautín en la superficie dorsal de la caña, con el fin de provocar una inflamación aguda y así aumentar la irrigación de la zona y la supuesta llegada de células inflamatorias y reparadoras de la lesión (12).

Los *puntos de fuego* “son una técnica inaceptable para los caballos de exposición debido a la deformación resultante. En cualquier caso, en la actualidad dichas técnicas están en controversia pues su porcentaje de éxito no está documentado” (13). Otra práctica común es amarrar la lengua durante la carrera a caballos de carreras cuando estos presentan patologías de tracto respiratorio alto, sin embargo, al igual que la práctica de puntos de fuego, la evidencia científica no respalda dicha práctica.

- Tiempos en caballeriza y estereotipias. Más allá de las restricciones sociales, “los caballos alojados en establos individuales se ven privados de la libertad de movimiento, una sesión de entrenamiento diaria generalmente se considera suficiente para satisfacer las necesidades de los caballos en términos de locomoción” (57). Hablar de cuánto tiempo debe permanecer un équido dentro de caballeriza es tocar uno de los temas más álgidos sobre el cuidado de los caballos, incluso cuando se trata de propietarios que están estrechamente vinculados con su animal y que tienen la necesidad de alquilar una pensión de caballeriza para que su caballo viva ahí. El costo económico elevado de la pensión no determina por completo que, por ejemplo, un caballo podrá tener acceso a corrales o espacios fuera de caballeriza que le permitan libre movimiento, tener mayor enriquecimiento ambiental propio de especie animal y no desde antropocentrismo entre otras actividades que reduzcan o impidan que los caballos desarrollen estereotipias. Muchos caballos pasan 23 horas al día en su caballeriza y solo salen para trabajar (14-55), es importante anotar que el tiempo de permanencia en la caballeriza no debería superar las 12 horas (15).

Que los caballos permanezcan más de 20 horas al día (57), los predispone a que se generan estereotipias tales como: coprofagia, caballos tragadores de aire o aerofagia, baile de oso o balanceo, paseo circular en caballeriza, asiente con la cabeza (16, 53, 56), y cuando estos estén presentes además para disminuir la frecuencia con la que los équidos realizan estos comportamientos repetitivos, se requerirá mayor manejo y desarrollo de estrategias, llegando incluso a corregirlas con cirugía, y este manejo se traduce como corrección sin corregir o mejorar la causa inicial. Las estereotipias generan cambios cerebrales, los cuales son irreversibles e incurables; para cada una existen posibles tratamientos que los controlan, más no los curan. “Las estereotipias se definen como una conducta anormal repetitiva e inducida por frustración, intentos repetidos de adaptación o disfunción del sistema nervioso central” (16). “Los caballos desarrollan comportamientos estereotípicos y otros problemas cuando se mantienen aislados, incapaces de pastar o si se someten a un confinamiento prolongado en un establo” (17).

Siendo lo anterior uno de los indicadores conductuales más comunes y reconocidos del deterioro del bienestar es la presencia de comportamientos repetitivos estereotipados o anormales, aunque el estado de estrés agudo de los caballos estereotipados parece empeorar cuando se les impidió o limitó estereotipar (53).

Existen varias razones de alojamiento predominante en las caballerizas individuales en équidos de deporte y se han reportado que el propietario puede tener temor de que

se agiten y se lastimen gravemente, sin embargo, pruebas científicas demuestran que esta práctica tiene consecuencias negativas y que es necesario tiempo para el libre movimiento siendo una influencia positiva en la salud general (promueve recuperación activa, el retorno al estado metabólico basa y la eliminación de lactato), algunos estudios han establecido como tiempo mínimo de 39 a 62 minutos 5 días a la semana para observar beneficios y deben habituarse para reducir riesgos de que se lastimen. El trabajo en máquinas de entrenamiento no reemplaza esta actividad (57), y en condiciones naturales los caballos, recorren entre 3 y 30 km diarios (58).

- Retraso en la realización del procedimiento de eutanasia y no realizarla de acuerdo con los lineamientos autorizados por la Norma Oficial Mexicana NOM-033-SAG/ZOO-2014, “Métodos para dar muerte a los animales domésticos y silvestres” (18) El retraso de la eutanasia puede ser para: mantener la vida del équido y sacar el máximo provecho o para recuperar la inversión de compra; cuando tiene alguna enfermedad crónica incurable o que le provoca dolor y/o fracturas después de carreras; por el apego a la vida y por tanto protección de esta; también por el vínculo estrecho por parte del propietario; y, por último, el narcisismo del Médico Veterinario que quiere demostrar que él puede curar todo o que le da prioridad a las ganancias económicas o la visibilidad que este tipo de casos representa.

Recientemente han surgido animalistas o protectoras de caballos en maltrato y han mostrado al menos 2 casos ortopédicos donde no se ha recurrido a la eutanasia.

En el primer caso (Figura 1) el équido presentó una deformación de un miembro anterior por fractura, a este équido lo han apoyado con prótesis para que esté más cómodo. Este caso es de Cuacolandia.

En un segundo caso clínico al équido se le amputó el dígito de una extremidad para que use una prótesis (Figura 2 y 3) . De la Asociación Seres Libres.



Figura 1: Prótesis de miembros anteriores.

Ilustración extraída de TikTok - Make Your Day [Internet]. Tiktok.com. 2020 [citado 2024 Oct 3].

Disponible en: <https://vm.tiktok.com/ZMhhqh17y/>



Figura 2: Amputación de dígito del miembro posterior derecho.
Ilustración extraída de TikTok - Make Your Day [Internet]. Tiktok.com. 2024 [citado 2024 Oct 3].
Disponible en: <https://vm.tiktok.com/ZMhhVWojj/>



Figura 3: Prótesis de dígito del miembro posterior derecho.
Ilustración extraída de TikTok - Make Your Day [Internet]. Tiktok.com. 2020 [citado 2024 Oct 3].
Disponible en: <https://vm.tiktok.com/ZMhhqh17y/>

Ambos casos se volvieron populares, sin difundirse también que estos équidos requieren que se vigile permanentemente su estado de confort, su ausencia de dolor y que no desarrollen patologías secundarias, datos relevantes que podrían ayudar a los propietarios o responsables, a tomar decisiones más informadas. Desafortunadamente en ambos videos condenan el uso de la eutanasia, y es un discurso peligroso por el impacto que puede tener en la sociedad.

- Instalaciones inapropiadas, “alojamientos inadecuados que no satisfacen sus necesidades de múltiples maneras pero que son convenientes, está poniendo en peligro la sostenibilidad ética a largo plazo de la industria” (56) En casos ideales, los équidos tendrían una caballeriza adecuada con las medidas y ventilación recomendada, sin embargo, esto no representa la realidad, optando por improvisar cuartos o corrales que no cumplen con los estándares requeridos:

Una caballeriza bien iluminada y con acceso a un corral de ejercicio es ideal para que los caballos se mantengan en condiciones óptimas de salud y tono muscular. Es importante que las puertas tengan un ancho de 1.25 metros y alto de 2.25 metros, los techos también deberán tener una altura adecuada de 3 metros para permitir al caballo asumir una postura normal, echarse, levantarse y evitar lesiones en la cabeza. Idealmente los caballos deberán alojarse en caballerizas individuales de por lo menos 3.5 x 3.5 metros, y tener acceso a un corral de ejercicio de 10 x 27.5 metros o mayor (19, 68). Los potros “están acostados aproximadamente el 25% del día más que los adultos que están recostados durante aproximadamente el 5% del día, el sueño de movimientos oculares rápidos (REM), es vital para muchas funciones fisiológicas y cognitivas” (62). Y en ocasiones cuando el espacio de caballeriza no les permite postrarse impide que puedan tener el sueño REM.

- Restricción de movimiento. Una práctica común es que los équidos permanezcan mucho tiempo amarrados o “colgados” para evitar que se revuelquen y se ensucien, limitando así su comportamiento natural, “por ejemplo, tener un caballo limpio disponible para trabajar en todo momento” (55). Una de las “directrices que guían a la OMSA en materia de bienestar de los animales terrestres incluyen las «cinco libertades»; enunciadas en 1965 y ampliamente reconocidas, una de ellas es que deben ser libres de manifestar un comportamiento natural” (20).
- Restricción de consumo de agua. En algunas ocasiones y de acuerdo con la función zootécnica, durante su jornada laboral no tienen acceso a consumo de agua. Los caballos beben “aproximadamente 50 ml/kg/día, es decir, para un caballo de 300 kg serían 15 litros al día; la frecuencia de consumo y el volumen de agua requerido varían según la edad, el sexo, el peso, la actividad, el estado reproductivo, el estado de salud, el clima y la dieta” (59).
- Evitar que realicen función zootécnica o actividad ecuestre sin el entrenamiento adecuado. Estas actividades predisponen a los équidos a presentar enfermedades, tales como rabdomiólisis (conocida como enfermedad del lunes, porque la presentan después de haber trabajado el fin de semana sin la suficiente preparación física.), laminitis, ruptura de tendones, etcétera.
- Que los responsables de los concursos o cualquier actividad ecuestre describan detalladamente los estándares para evitar el maltrato animal. Si no se describe puntualmente podría quedar a interpretación abierta, por lo que es necesario emplear indicaciones tan específicas como las que redacta el Comité de Carreras de Galgos y Caballos: “Queda prohibida la práctica de morder la oreja a los caballos en el arrancadero, así como el uso de arciales y bridas de rigor u otros artefactos que no formen parte del equipo autorizado” (10).
- Reproducción ética en yeguas. Establecer las recomendaciones de cuantos partos puede tener una yegua sin afectar su salud y bienestar. Conociendo que la gestación de una yegua dura en promedio 11 meses y al término de la gestación presentan el conocido calor o “celo del potro”, el cual se caracteriza por un desarrollo folicular normal. En el 90% de las yeguas ocurre entre los días 5 a 12 posparto” (21), es decir, vuelve ser fértil a los 5 a 12 días después de parir. Es frecuente el uso de este celo para volver a gestar a las yeguas. Realizando búsquedas en internet con el fin de mostrar la información que se difunde al respecto encontramos que: “una sola yegua puede tener entre 18 a 20 potros

en su vida” (22), “las yeguas pueden tener de 0 a 20 potros en su vida, con una yegua de cría promedio que produce alrededor de 15 a 20 potros en su vida” (23). y “La fertilidad de los caballos disminuye con la edad, lo que dificulta el embarazo de una yegua vieja. En teoría, si criaste a tu yegua todos los años desde los 4 años hasta los 20 años, podrías obtener 16 potros” (24). El fin de mostrar estos datos reproductivos de las yeguas habla de la normalización y falta de ética en la reproducción equina, reduciéndolas a las máximas cantidades de potros que se puede obtener de las yeguas y no dan recomendaciones sobre el cuidado de éstas, ni de los riesgos que les conlleva parir un potro anual. En vida natural “las hembras maduras lo más común es que críen un potro cada dos años.” (59).

- Buscar que las diversas asociaciones ayuden a la difusión del correcto cuidado, tales como las Asociaciones estatales de cabalgantes, Los Patronatos Pro-Defensa del Patrimonio Cultural, Gobiernos Estatales, Federación Ecuestre Mexicana en sus respectivas atribuciones y actividad ecuestre que les corresponda. Esto implica establecer los tiempos límite de trabajo para evitar cargas excesivas en el horario, límite de cargas de actividad con preparación física previa, así como establecer periodos de descanso e hidratación. Es necesario tener en cuenta tiempos límites que pueden trabajar los équidos sin afectar su salud, prestando atención especial a las actividades que se van a realizar durante muchas horas, sin permitir que las ganancias obtenidas sean un factor relevante para determinar dichos horarios. Algunos ejemplos de actividades con horas prolongadas que representan ganancias mayores para los propietarios son: clases de equitación, ecoturismo, carrusel de ponys, burros-cebra de Tijuana, etcétera. En una búsqueda en internet podemos encontrar esta información: “los caballos pueden recorrer entre 30 y 45 kilómetros por día. En el caso de que transporte algo, esa distancia se ve disminuida hasta los 30 kilómetros en 24 horas” (25). La distancia y tiempo que un caballo puede ser montado dependerá del entrenamiento previo y que se cuiden los tiempos de descanso, acceso al agua y sombra, permitiéndole el cumplimiento de las 5 libertades (26) dictadas por la OMSA.
- En la práctica ecuestre muchas de las prácticas involucradas son inusuales o radicales, y algunas de las intervenciones que describimos son populares pero no ortodoxas por ejemplificar: el *rollkur* es el término utilizado para describir una técnica en la que el cuello del caballo está hiperflexionado, la FEI declaró que esta ser automantenida por el caballo durante un tiempo prolongado o impuesta por el jinete sin implicaciones de bienestar, y penaliza si es prolongado o excesiva, siendo ambiguo determinar lo anterior (69).
- Ocurre que se usen medicamentos traídos del extranjero sin la importación legal correspondiente, que se usen medicamentos de línea humana o sales puras para medicar caballos y siempre se debe garantizar que todos los tratamientos, medicamentos y biológicos que reciben los caballos en México estén apegados a las disposiciones sanitarias del país. Estas disposiciones se encuentran especificadas en: La ley Federal de Sanidad Animal (26), Reglamento de la Ley Federal de Sanidad Animal (27), Ley federal sobre Metrología y Normalización (28), Ley Federal de Procedimiento Administrativo (29), “NOM-012-ZOO-1993, Especificaciones para la regulación de productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios para uso en animales o consume por estos” (30), “NOM-022-ZOO-1995 Características y especificaciones zoonosanitarias para las instalaciones, equipo y operación de establecimientos que comercializan productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios para uso en

animales o consumo por éstos” (31), “NOM-059-ZOO-1997 Salud Animal. Especificaciones de productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios para uso en animales o consumo por éstos. Manejo técnico del material publicitario” (32), “NOM-061-ZOO-1999, Especificaciones zoosanitarias de los productos alimenticios para consumo animal” (33), “NOM-064-ZOO-2000 Lineamientos para la clasificación y prescripción de productos farmacéuticos veterinarios por el nivel de riesgo de sus ingredientes activos” (34), “Acuerdo por el que se establece la clasificación y prescripción de los productos farmacéuticos veterinarios por el nivel de riesgo de sus ingredientes activos” (35), y Norma Oficial Mexicana NOM-033-SAG/ZOO-2014, Métodos para dar muerte a los animales domésticos y silvestres (18).

- Otra desafortunada práctica es el uso de jengibre como irritante (jengibre tradicionalmente pelado) aplicado por el recto, con el objetivo de causar molestias rectales, para conseguir un porte de cola elevado (69).
- No abandonar a los équidos cuando los propietarios ya no pueden pagar sus cuidados básicos. Debe ser una obligación para los propietarios cumplir con los cuidados básicos del animal y, en caso de que continuar con su manutención sea imposible, los équidos deben ser donados para permitirles tener una vida mejor.
- Brindar atención en caso de lesión o enfermedad. De acuerdo con la Ley de protección a los animales de la Ciudad de México (18), es una obligación proporcionar a los animales atención médica veterinaria inmediata cuando se presente alguna lesión o enfermedad. Actualmente 28 entidades federativas cuentan con legislaciones que tipifican el maltrato animal (36), para garantizar el cuidado óptimo de los animales en México. De la misma forma, si el MVZ tiene compromiso en atender un lugar, debe apegarse a brindar atención pronta y expedita, y que esta se apegue al Código de ética de la Médica y el Médico Veterinario Zootecnista en México (37), y su a juramento profesional (38).
- Contratar a profesionales experimentados en el cuidado de los caballos. Hay propietarios que prefieren contratar personas que no tiene los conocimientos de cuidado de los caballos, pues su sueldo será menor que el de un caballerango con experiencia. Se debe evitar contratar personas sin preparación para el cuidado de los caballos.
- Tipificar el delito de la zoofilia en todo el país. “Actualmente solo siete estados (Ciudad de México, Jalisco, Nuevo León, Oaxaca, Puebla” (39), “Quintana Roo y Tamaulipas) han tipificado el delito de zoofilia, hecho que resulta alarmante” (40). Desafortunadamente hembras y machos son susceptibles de esta agresión por la clandestinidad de los lugares donde viven algunos équidos, además de ser prácticas comunes en algunas comunidades en México.

Manejo del cadáver de los équidos

Es una práctica común que el cadáver de los équidos que han muerto por enfermedad o a los que se les ha realizado la eutanasia, sean recolectados por personas que los compran. Así, en vez de pagar el traslado para incineración o bien contratar una retroexcavadora para enterrarlo, el propietario recupera algo de dinero por la muerte de su caballo, a través de medios poco éticos, y las personas que después los venden como carne generan ingresos para ellos y sus familias por medio del desconocimiento o ignorar la normatividad. Es un aspecto difícil de erradicar y de regular, así que depende de crear conciencia en los dueños

de caballos sobre el posible destino de esos cadáveres y el riesgo de salud pública que esto representa, así como denunciar estas malas prácticas y no fomentarlas. El artículo 120 del Reglamento de la Ley General de Salud animal indica que: “Queda prohibida la movilización de cadáveres, excepto en los casos en que ésta ocurra por razones de la movilización u obedezca a fines de investigación, diagnóstico, disposición sanitaria, u otras que determine la Secretaría mediante autorización expresa” (27).

Revisión de los estatutos, códigos de conducta de las diferentes actividades ecuestres en México, señalando lo que versa respecto al trato hacia los caballos o el maltrato animal.

De la Federación Mexicana de Rodeo, en su Reglamento deportivo.

El capítulo 9 de “No al maltrato a los animales” versa: “ningún animal será maltratado, estas reglas tienen como propósito asegurar el trato compasivo a los animales de rodeo y estarán en vigor para todos los eventos oficiales. De los animales enfermos o lastimados, animales visiblemente enfermos o lastimados o con vista defectuosa, en ningún momento será sorteado, en caso de que un animal se enferme o se lastime después del sorteo y antes de ser usado en competencia, este será separado de la competencia. Del Desalojo de animal lastimado. Los animales retirados de la arena en consecuencia se ubicarán en un lugar aislado y cómodo para reducir el estrés. Del Trato respetuoso y compasivo. Cualquier animal lastimado tiene que ser retirado de manera respetuosa y compasiva de la arena antes de continuar con el Rodeo. Y de la sanción por Maltrato animal, cualquier miembro de la FMR que maltrate a un animal en cualquier lugar de las instalaciones de la Arena del Rodeo, estará sujeto a una sanción equivalente a una multa no menor de \$3,000 pesos M.N. y dependiendo de la severidad del maltrato, puede ser declarado inelegible, suspendido, suspendido de derechos, o expulsado de la FMR” (41).

De la Federación Ecuestre Mexicana y Federación Ecuestre Internacional

La Federación Ecuestre Internacional aspira a que todos los involucrados en el deporte ecuestre internacional se adhieran al Código de Conducta de la FEI, reconozcan y acepten que el bienestar del caballo siempre debe ser primordial y jamás debe subordinarse a influencias competitivas o comerciales. En cualquier instancia de la preparación y entrenamiento de los caballos de competencia, su bienestar es la máxima consideración para tener en cuenta. Esto incluye buen manejo del caballo, métodos de entrenamiento, herraje, equipo y transporte. Los caballos y competidores deben ser aptos, competentes y saludables antes de que se les permita competir (42).

Los eventos no deben perjudicar el bienestar del caballo. Debe hacerse todo lo posible para garantizar que los caballos reciban la debida atención después de haber competido y que se los trate con toda la atención que requiere el retiro del caballo una vez terminada su vida de competencia. Esto implica brindar adecuado cuidado veterinario a las heridas provocadas por la competencia, eutanasia y retiro. La FEI incita a todos los que se dedican a este deporte a alcanzar los más altos niveles de educación en sus respectivas áreas de conocimiento (42).

Federación de Charrería Mexicana

Estatuto de la Federación Mexicana de Charrería, A.C. en el CAPÍTULO XIII de la Secretaría de Promoción Social y Cultura, artículo 45 en inciso A) al final menciona cariño por los caballos (43).

Reglamento oficial general para competencias de charros. Sanciones generales: XI. Por hacer sangrar al caballo del hocico, ijares y costillar o de cualquier otra parte, aunque el competidor avise al juez (se aplica solo una vez por competencia): 2 puntos. Por golpear al caballo en la cabeza estando o no en la faena. Cuando se trate de auxiliares o arreadores se infraccionará al equipo: 4 Puntos. Por conducta antideportiva, como arrear a las yeguas de las manganas o pasos al devolverlas a los corrales, con el propósito de destroncarlas y con riesgo de que se golpeen, etcétera, se sancionará al equipo; si reincidieran, el paso de la muerte será descalificado (44).

La infracción y/o descalificación será bajo reporte de comisión deportiva y/o jueces: 5 puntos. Y causará descalificación: Por reincidir en conducta antideportiva los arreadores al devolver las yeguas de las manganas, se descalifica el paso de la muerte (Por aviso de comisión deportiva y/o jueces). Y Por caerse con todo y caballo en cualquier faena, aunque se levante en el caballo después de haber caído. Se considera caída cuando la cabalgadura pega el costillar, paleta o la panza en el suelo (44).

Normas técnicas mexicanas aplicables a las carreras de caballos y a los participantes en ellas, emitidas por el Comité Mexicano de Arbitraje y vigilancia de carreras de caballos y galgos A.C (45). Podemos encontrar las siguientes menciones acerca del cuidado de los caballos, previo, durante y posterior a las carreras:

- Avisar al médico veterinario, si un caballo no se encuentra apto para correr, ello antes que inicie cada carrera.
- Queda prohibida la práctica de morder la oreja a los caballos en el arrancadero, así como el uso de arciales y bridas de rigor u otros artefactos que no formen parte del equipo autorizado.
- Los veterinarios oficiales designados, tendrán las siguientes obligaciones y facultades:
 - I. Practicar exámenes físicos a los caballos a fin de determinar si reúnen las condiciones físicas para participar en las carreras.
 - II. Atender a los caballos en pista cuando así lo solicite el jinete o por cuenta propia y avisar a los árbitros cuando un caballo no esté apto para correr.
 - III. Verificar después de la carrera las condiciones físicas de los caballos, a fin de tomar las medidas pertinentes.
 - IV. Atender los accidentes u otras contingencias de los caballos antes, durante o posteriormente a la carrera, y en su caso, previa aprobación del entrenador o propietario, ordenar el sacrificio de los caballos accidentados.
 - V. Contar con una "Lista de Veterinarios Clínicos" en la cual se especifique: el nombre de los caballos que presentan algún tipo de lesión o enfermedad, el nombre de su entrenador, si el caballo requiere de trabajos oficiales y la fecha en que saldrá de dicha lista (45).
- Tener una lista y control de caballos que resultaron positivos a sustancias prohibidas o a sustancias terapéuticas controladas en exceso (por arriba del umbral de lo

permitido), este control deberá ser llevado porque parte de la sanción es que el caballo queda en un período de inelegibilidad, y pasado este período deberá acreditar el propietario o el entrenador para poder inscribirlo que el caballo se encuentra libre de la sustancia que se le encontró como sustancia positiva, debiendo presentar el certificado correspondiente del laboratorio autorizado de la elección del obligado, en el que se certifique que el caballo se encuentra completamente limpio de la o las sustancias por las cuales se le sancionó (45).

- Sanciones mayores y dar parte a las autoridades correspondientes para aquellos que usen sustancias prohibidas o sustancias terapéuticas en exceso, dado que solo pasan por un periodo de inelegibilidad y después si presentan pruebas de laboratorio con pruebas negativas, de nueva cuenta pueden inscribir a su caballo (45).

Dada la función zootécnica que desarrollan los caballos de carreras, ellos son sometidos a la posible aplicación de sustancias prohibidas o sustancias permitidas en sobredosis, aquí cabe mencionar que no son requeridas por parte de Comité Mexicano de Arbitraje y vigilancia de carreras de caballos y galgos A.C. pruebas de laboratorio tales como química sanguínea, hemograma y uroanálisis para evaluar el estado de salud, después de saber que fueron sometidos a cualquiera de los escenarios de aplicación de sustancias prohibidas o sustancias permitidas en sobredosis (45) y deberían solicitarse con el fin de saber las afectaciones en el cuerpo del caballo cada vez que incurren en este tipo de prácticas.

De las Cabalgatas hay algunos estados que cuentan con Reglamentos, solo citaremos Chihuahua y Coahuila.

Del Reglamento para Cabalgatas en el Estado de Chihuahua (46)

Art. 7.- “Previamente el Comité Organizador deberá asegurarse que la comunidad que participa en la Cabalgata tenga la suficiente infraestructura para recibirla; asimismo, que haya camino para hacer llegar alimentos, medicamentos y equipo de veterinarios y médicos” (46).

Art. 21.- De la misma manera, deberá cerciorarse de la presencia de un Médico Veterinario y su ayudante en todo el trayecto de la Cabalgata, el cual también puede alternarse por etapas y deberá estar provisto de su respectivo botiquín con todas las medicinas y material quirúrgico. Este deberá advertir a los participantes y dueños cuando un equino no deba seguir montado por presentar síntomas de agotamiento, caso en el que deberá procederse a la remuda para evitar el deceso (46).

Art. 27. “Cuando al trazar una travesía entre en conflicto la peligrosidad con el ahorro de tiempo y distancia debe prevalecer la seguridad sobre el ahorro, pues siempre se debe privilegiar la integridad de jinetes y equinos” (46).

Del Reglamento para Cabalgatas en el Estado de Coahuila (47)

Verificar la salud de los caballos y en caso de ser necesario, negar la participación del animal al jinete; Vigilar que durante todo el desarrollo de la cabalgata se cuente con servicios médicos, servicio de veterinario y herrero, así como con personal de Protección Civil y Seguridad Pública. La cabalgata sólo podrá realizarse cuando: Estén resueltos los requerimientos de alimentos, agua y servicios médicos, para los participantes y caballos,

incluyendo los servicios veterinarios. Mantenerse alerta y comunicar al Mayoral, Caporales o demás participantes sobre la existencia de cualquier obstáculo que pueda poner en peligro la integridad de los participantes o la de los caballos. El Comité podrá suspender la participación en la cabalgata de los jinetes que: Demuestren incapacidad en su habilidad ecuestre y realicen actividades que pongan en riesgo su seguridad o de los otros participantes o de los caballos.

No hay que olvidar que también se realizan eventos ecuestres privados, sin pertenecer a asociaciones o estar federados, los cuales deben cumplir con lo indicado sobre bienestar de los caballos, al menos por la Federación Ecuestre Internacional.

Códigos internacionales de Conducta y Bienestar de caballos:

Código de conducta internacional para el bienestar del caballo

1. Bienestar General: a) Buen manejo general del caballo. El manejo de las condiciones de estabulación debe ser compatibles con las mejores prácticas de manejo posible del caballo. La limpieza, la buena calidad del heno, la alimentación con concentrados y el agua deben estar siempre disponibles. b) Métodos de entrenamiento. Los caballos deben ser solamente entrenados acorde a sus capacidades físicas y nivel de madurez en función de sus respectivas Disciplinas. No deben ser sometidos a métodos de entrenamiento que resulten abusivos o le causen daños (48).

2. Aptitud para la competición: b) Estado de salud. Ningún caballo en inadecuadas condiciones físicas puede competir o continuar compitiendo, la valoración y consejo veterinario deben solicitarse en caso de duda. c) Doping y medicaciones. Cualquier acción o intento de dopaje de uso ilícito de medicación constituye una falta grave hacia el Bienestar del animal y no será tolerado (48).

3. Trato humanitario a los caballos: e) Retirada deportiva Los caballos deben ser tratados de forma empática y humanitaria cuando se retiran de la Competición (48).

Protocolos de evaluación de indicadores del bienestar de équidos

En la actualidad existen diversos protocolos de evaluación de indicadores de bienestar en équidos, los cuales están disponibles y son gratuitos, pueden ser consultados por todo aquel que necesite la información.

Guía de buenas prácticas de bienestar animal para el mantenimiento, cuidado, entrenamiento y uso de caballos, escrita por la Fundación Llorca Medicina y Cirugía Equina, Asociación de Veterinarios Especialistas de España:

Mutilaciones y recortes: Sección de cola, corte de sus tendones y de pelos táctiles (vibrisas). Se desaprueba fuertemente el corte de la cola y de sus tendones, para afectar la posición de la cola. El corte de cola de los caballos solo debe llevarse a cabo por motivos veterinarios. Debe desaprobarse el recorte de los pelos táctiles de ollares y belfo de los caballos y los pelos internos de las orejas (49).

Primeras Jornadas de Bienestar Animal, actualización del conocimiento y su aplicación en la producción animal Organizadas por la Sociedad de Medicina Veterinaria (SOMEVE) y la Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA). Noviembre 2022

El concepto de bienestar animal es un tema complejo que abarca múltiples dimensiones: científicas, éticas, económicas, culturales, sociales, religiosas y políticas. En la actualidad se evidencia mucha mayor conciencia y demanda específica en lo que es bienestar; a partir de esta situación, investigadores internacionales promovieron mayores estudios y elaboraron protocolos para evaluar las condiciones de bienestar en las distintas producciones, incluida la equina ([49](#), [50](#)).

En cuanto a las interacciones de comportamiento, se debe examinar la eficacia del ambiente, si tienen contacto físico además del contacto visual, compañía de conspecíficos, interacciones humanas adaptadas a las necesidades individuales y condiciones apropiadas, variadas, que permitan la expresión del comportamiento específico de la especie ([49-50](#)).

Por último, en cuanto al estado mental, se debe considerar si se le brindan oportunidades interactivas ambientales, con conspecíficos y humanos, seguras y apropiadas para la especie que le permitan tener experiencias placenteras. La importancia de tener estos protocolos es que son una herramienta para evaluar el bienestar, identificar los puntos críticos del sistema, y proporcionar así recomendaciones de mejoras. Con cambios mínimos que se pueden realizar, se mejora la gestión de actividades tendientes a fortalecer el bienestar sin dejar de ser compatible con los requisitos de la industria del caballo deportivo ([49-50](#)).

Para el diseño del protocolo a partir de los indicadores, debemos tener en cuenta que a veces las realidades de nuestros caballos son muy distintas, tienen muy distintas realidades económicas y culturales, niveles de capacitación, infraestructura, etcétera y finalizan el presente escrito con esta frase: “A un caballo se le debe proporcionar una buena vida, con el cuidado y las condiciones que le permitan prosperar y desempeñarse con sus habilidades naturales.” ([49-50](#)).

En esta última cita, comentan las diferentes realidades de vida que puede tener un équido, sin embargo, es vital que se desarrollen este tipo de protocolos de evaluación de bienestar para todas las realidades de los équidos. Es necesario escribir y generar información para abrir la conversación de la legislación específica del bienestar equino. Se debe estandarizar y puntualizar cada aspecto del bienestar equino, no importando la realidad económica y cultural que vive cada équido en México.

En países como Egipto ([66](#)), Canadá ([67](#)) han realizado sus contribuciones respectivamente de protocolos de evaluación de bienestar, así mismo la AWIN (Welfare Quality) ha desarrollado protocolos de evaluación los cuales son gratuitos y están disponibles en línea, por su parte también existe una “SOMEBA” (Sociedad Mexicana de Etología y Bienestar Animal) asociación en la cual se pueden apoyar las federaciones ecuestres para generar sus estatutos en cuento al bienestar animal equino.

Los protocolos mencionados en su mayoría utilizan estos indicadores y están basados en 3 vertientes:

- 1) Observación: calificaciones del comportamiento (agitado, relajado y ambiguo, apatía relacionada con síndromes depresivos, estereotipias y agresividad), condición corporal, el estado de los cascos, nutrición, medio ambiente, salud, presencia de heridas, presencia de pelos blancos, cicatrices, la presencia de enfermedades ([53](#), [54](#), [58](#), [68](#)) y la masticación excesiva al vacío para promover la producción de saliva y

aliviar el dolor constante, bostezos frecuentes (55), autolesiones (58), coprofagia (59) y la integridad de la lengua. También explora la gestión del tiempo del équido, es decir, cuanto tiempo invierte en alimentarse, realizar su función zootécnica, descansar, en libre movimiento, por mencionar algunas actividades. Estos indicadores son evaluables en campo y confiables en su interpretación.

- 2) Pruebas y medidas conductuales: evaluaciones estandarizadas y/o puntuaciones de reactividad y estado mental siendo esta última más desafiante. Basándose en el desarrollo de “medir el estado emocional de los caballos, que consiste en los movimientos físicos de los caballos (es decir, orejas fijadas, movimiento lateral de la cabeza), expresiones vocales (resopla), tensión muscular y la defecación” (54). Estos indicadores evaluables en campo y confiables en su interpretación requiere mayor experiencia por parte del evaluador.
- 3) Biomarcadores o medidas fisiológicas (cortisol, oxitocina y la serotonina, las concentraciones plasmáticas de lactato, las endorfinas β plasmáticas, las concentraciones de hormonas adrenocorticotrópicas (ACTH), la temperatura corporal, la temperatura ocular, electrocardiograma (ECG) portátil y tono muscular) y muestras de cortisol salival y sanguíneo). “Estos indicadores no son confiables por la heterogeneidad de los resultados y no son prácticos para la realización en campo” (54).

Los indicadores potenciales de bienestar en équidos, “deben demostrar que son consistentes y confiables en el campo y libres de consideraciones antropomórficas” (53), “lo que uno piensa que es bueno para ellos, y abre el camino a interpretaciones y proyecciones subjetivas, basadas en la propia experiencia subjetiva, pero probablemente aún más en las normas e influencias culturales/sociales, tradiciones y creencias” (55).

“En el momento en el que se toman decisiones legales sobre el bienestar animal” y para informar a los responsables de la creación de estatutos en las Federaciones y Asociaciones ecuestres, “es crucial confiar en indicadores de bienestar fiables para evitar falsas evaluaciones” (53). Este hecho, probablemente representa un reto en varios aspectos más que el mero valor que se le dé a los animales, sino también legislativamente, y, por lo tanto, en la exigencia para garantizar el trato adecuado según la especie y fin zootécnico.

Las investigaciones realizadas en Egipto plantean un sistema de puntuación de la evaluación del bienestar para los équidos de trabajo: un método para identificar las poblaciones en riesgo y para supervisar el progreso de las estrategias de mejora del bienestar, los profesionales, los veterinarios y los investigadores lo puedan utilizar para evaluar el estado de bienestar de los équidos de trabajo, monitorear el progreso, e identificar áreas de alta necesidad para la implementación de estrategias de mejora del bienestar (66).

En Canadá se realizaron encuestas para comprender estas percepciones de bienestar animal y puede ser útil en el futuro para ayudar a dirigir programas educativos e iniciativas en toda la industria equina, obteniendo la siguiente información: la falta de conocimiento y las dificultades financieras fueron señaladas como las mayores amenazas para el bienestar equino, los costos de los "sistemas amigables con el bienestar" son mayores que los de los sistemas más tradicionales, lo que aumenta el costo del producto animal y también indicaron que pagarían entre \$1 y \$100 dólares adicionales por mes a un centro que tuviera

certificación de bienestar equino (66), abriendo un tema que debe ser puesto en práctica, los establecimientos públicos o privados que alberguen équidos deben tener esta certificación.

Es primordial que se haga uso de todos estos protocolos de evaluación del bienestar para la generación de estatutos, normas leyes al respecto de la protección del bienestar de los équidos, deben generarse desde la científicidad y no desde la radicalización.

Refranes mexicanos con caballos

Caballo de pobre, pobre caballo. “Refrán popular que significa lo que enuncia. Se refiere al hecho de que un caballo de pobre está a la vez que mal comido, sobre trabajado” (51). Este refrán es valioso, aunque no debe entenderse como referencia a la pobreza económica, sino a la pobreza de conciencia.

Personalidades alrededor de los équidos, la normalización de la violencia y las condiciones laborales del personal que brinda sus servicios para el cuidado de los équidos.

Antes de entrar a fondo en este tema, es sustancial mencionar que de todos los actores mencionados que intervienen en el cuidado de los équidos, hay buenos y malos, con ética y sin ética.

Violencia normalizada a los équidos en México. El fuste, el quiebradientes y los golpes, son testigos elocuentes de la violencia hacia los équidos, estos actos simplemente se justifican porque están dirigidos a animales de gran tamaño, peso y fuerza, haciendo estos actos menos visibles y prestándoles menor interés. Permitir los actos de violencia y la resistencia ante las nuevas conciencias sobre el trato hacia los caballos y querer defender las prácticas que fomentan el maltrato, tendrán una aportación estéril a la sociedad mexicana.

El valor moral es un conjunto de normas y costumbres que son transmitidas por la sociedad al individuo y que representan la forma buena o correcta de actuar. Estos valores permiten diferenciar entre lo bueno y lo malo, lo correcto y lo incorrecto, lo justo y lo injusto (52).

Lo anterior, debe estar por encima de los intereses económicos y sociales. No es menos grave si el acto de violencia es con dolo, conocimiento de causa o desconocimiento y en nada ayuda a los équidos y a la sociedad mexicana si se justifican y encubren estos actos de violencia. Hay que evitar las conductas que vayan en contra del ordenamiento social y que perpetúen la violencia en la sociedad mexicana, coinciden especialistas en la actualidad que la violencia animal es la antesala de la violencia social. Y nosotros nos cuestionamos: ¿por qué un ser humano es capaz de ser cruel con un animal que al ser sometido no puede defenderse? En estos actos denota el grado de poder que necesita mostrar y la capacidad de hacer daño que tiene.

Desafortunadamente hay rasgos de las personalidades de los actores que intervienen en el cuidado de los équidos que si se polarizan se convierten en un peligro para los équidos que cuidan y para la sociedad en general y nosotros consideramos que el narcisismo y la soberbia les impide ver en lo que se equivocan y les limitará la necesidad de reaprender.

Condiciones laborales y de prestación de servicios de cuidado a los équidos

Es necesario aclarar que los siguientes comentarios no generalizan las condiciones en las personas, solo describen las condiciones laborales de los asistentes o caballerango y de los Médicos Veterinarios Zootecnistas que cuidan a los équidos. Las personas que estamos alrededor del cuidado de los équidos nos enfrentamos a diversos desafíos diariamente, los mismos que repercuten en nuestra salud mental, estabilidad económica y, por tanto, la posible forma en que trataremos a los équidos. Para los asistentes o caballerangos, hay ranchos donde viven las 24 horas los 7 días a la semana, con la oportunidad de un lapso para salir a comprar sus alimentos, aunque aislados gran parte del tiempo, en algunos casos viven con sus familias y en algunos no. El cuidado de un équido requiere trabajo físico extenuante y muchos están sometidos a sueldos bajos, sin prestaciones laborales de ley, sin seguro médico y, en algunos casos, no tienen trato respetuoso por parte del propietario de los équidos. Tomando esto en cuenta, es razonable concluir que estas personas liberen su frustración en los mismos équidos de los que están a cargo. Otro profesional que vive en condiciones similares es el MVZ ya que se enfrenta a arduas jornadas de trabajo, el riesgo que representa atender pacientes de en promedio 500 kg, los traslados para visitar a los pacientes, la atención de emergencias médicas, la frustración de cuando los casos clínicos no son exitosos, a propietarios que no quieren o no pueden invertir en los tratamientos de sus équidos, la demora en pago de las cuentas médicas o cuentas médicas no recuperadas, entre otras. Sumado a esto, si este profesional trabaja para alguien más se enfrentará también a sueldos bajos, sin prestaciones de ley, sin seguro médico, y desafortunadamente aun permea el trato irrespetuoso y desigual de un MVZ a otro MVZ. Ante este panorama, es complicado que este profesional pueda tener acceso a cursos de actualización para la atención médica o los cursos de bioética que ayudarían a mejorar su atención a sus pacientes. Nuevamente, es razonable concluir que la frustración ocasionada por las pobres condiciones laborales sea liberada tanto en los équidos a su cuidado como en sus colegas. Es necesario visibilizar estas condiciones para obtener una corrección de estos sistemas y así mejorar del trato tanto hacia los trabajadores, como hacia los équidos en México.

Investigaciones que se han realizado en équidos de trabajo y dedicados a la Charrería en México

Se han comenzado las evaluaciones de bienestar animal de los équidos de trabajo en Estados como Guerrero, Veracruz y Puebla en donde observaron mala condición corporal general y las heridas fueron los problemas más comunes observados en los tres estados como consecuencia de factores socioeconómicos y a menudo, los propietarios no pueden permitirse el lujo de contar con un equipo de trabajo, atención veterinaria y alimentación adecuado ([63](#)). Es muy complejo que comunidades donde los mismos derechos de protección a la salud de la población comúnmente están vulnerados puedan brindarles a sus équidos atenciones de salud y bienestar.

Dándole seguimiento y evaluación a los amplios trabajos que ha hecho El IDPT-ILPH-UNAM (International DonKey ProtectionTrust-Fundación Internacional para la protección de Burros, International League for the Protection of Horse) en favor de los équidos de trabajo en México mediante la evaluación de iniciativas de bienestar de los équidos a largo plazo y la transmisión social del conocimiento en México. Encontraron que la transferencia social de conocimientos sobre el bienestar también fue mayor en estas comunidades,

incluyendo si piden consejos sobre su équido o discuten su salud con otros y si hay un individuo específico que consideran que es "bueno con los équidos" en su comunidad, y señalan que se necesita un enfoque combinado para mejorar el éxito de las iniciativas de bienestar. Un hallazgo que puede afectar la programación futura de las ONG es el impacto del cambio de comportamiento humano, el cual puede tardar mucho tiempo en materializarse, hubo diferencias significativas entre los niveles de intervención en alteraciones cutáneas en las comunidades donde hubo alta intervención por parte de la ONG: aquellas con una combinación de formación educativa y tratamiento veterinario gratuito (64).

Hay mucho por hacer para garantizar el bienestar de los équidos de trabajo en México, se necesitan más aliados para poder brindar la capacitación y los recursos necesarios a las familias que poseen un équido de trabajo, así como el seguimiento necesario. Se deben buscar generar vínculos con los Colegios Estatales de Médicos Veterinarios, las Escuelas de Medicina Veterinaria de los diferentes estados, buscar que los Gobiernos Estatales otorguen apoyos económicos, como lo reciben los propietarios de las otras especies ganaderas, y generar en conjunto un sistema de salud para équidos de trabajo incluyendo: Videos de capacitación, Telemedicina de asistencia a distancia, dado que son especies animales que conviven por muchos años con sus familias y las asisten en la generación de ingresos familiares.

Una tercera investigación caballos de "Charrería concluye que existe una gran variedad de équidos que realizan este tipo de actividad, pero no todos reciben un manejo adecuado para brindarles una buena calidad de vida. Una amplia variedad de prácticas de manejo son inadecuadas, comprometiendo de alguna manera el bienestar de los animales" (70). Esta información que se genera nos muestra la necesidad que, en el Estatuto de la Federación Mexicana de Charrería, A.C, incluya recomendaciones precisas de bienestar equino para los caballos que tienen este fin zootécnico y esta se difunda ampliamente entre sus socios y las personas que practican el deporte.

El objetivo principal de todas las investigaciones sobre el bienestar de los caballos es garantizar que cada decisión conduzca a una mejora de sus condiciones de vida para los équidos (67). Y que tengan una vida digna de ser vivida.

De la seguridad de los jinetes y caballerangos.

Comprender la compleja relación entre los caballos y los humanos tiene implicaciones significativas para la seguridad, tanto para el caballo como para el ser humano. Esto puede deberse a un legado histórico de que la equitación es un deporte premoderno con una cultura robusta que acepta los peligros de la equitación. Se encontró la aceptación y evitación del riesgo relacionado con los caballos es en general alta, muy probablemente debido a una construcción común de que los caballos son irrevocablemente impredecibles, temerosos y peligrosos. El riesgo de accidentes, lesiones y muerte relacionadas con los caballos es bien conocido y ampliamente aceptado, la equitación sigue siendo más peligrosa que el motociclismo, el esquí, el fútbol y el rugby (60).

Es precisa la reducción de riesgos a través del bienestar equino para los jinetes y manejadores de caballos, partiendo de que el "estrés equino conduce a reactividad" (54), evitar refuerzos negativos para que "el jinete sea capaz de mitigar la respuesta de miedo de

los caballos” (60), se debe evitar la exposición de los caballos a entornos más allá del alcance de su entrenamiento específico, evitar el miedo a los humanos en función de una mayor excitación y comportamientos agresivos. Se ha observado que el refuerzo positivo conducía a un mayor interés a largo plazo en los humanos, mientras que el refuerzo negativo conducía a aumentos en la reactividad emocional, como lo indican los aumentos en la frecuencia cardíaca y la evitación del contacto humano (54).

Los caballos que viven en condiciones ambientales restrictivas pueden volverse agresivos con los humanos, también se observó que caballos con dolor de cuello y espalda eran más agresivos (53). La agresividad forma parte de muchas escalas de dolor/enfermedad (55).

Es necesario adoptar estrategias de mitigación dirigidas a: mejorar la previsibilidad de los caballos (hacia y por los humanos), mejorar la competencia de los jinetes en las habilidades físicas que los hacen más resistentes a las lesiones y caídas, no llevar a los caballos a sus límites físicos y fisiológicos en las actividades ecuestres (60).

Siempre deben portar los jinetes el equipo de protección adecuado, que la silla sea adecuada, montar en condiciones ambientales favorables, que la pista sea adecuada, que el caballo este sano y preparado para montar, que el caballo este de ánimo y que no tenga un comportamiento inusual, que el jinete tenga condiciones emocionales para montar y por último el caballo y el jinete deben tener una relación sana (60).

Conclusión

La finalidad del presente escrito

Los diferentes casos y circunstancias presentadas en este escrito son un resumen de los desafíos a los que se enfrenta la vasta industria equina de nuestro país. No existen lugares suficientes de rescate y resguardo para caballos maltratados, ni tampoco es una opción la prohibición de las actividades ecuestres sin un análisis correcto de las nuevas problemáticas a las que habría que enfrentarse, tal como se ha visto en los animales que fueron sacados de los circos en intentos de rescate que solo traen distintas formas de maltrato para los animales. Se debe fomentar el desarrollo de conciencia, para que el maltrato y crueldad hacia los équidos en México dejen de perpetuarse y no se repita. Es cierto que no sucederá un cambio de la noche a la mañana, dado que hay intereses sociales y económicos más arraigados que el bienestar de los caballos y a la desafortunada normalización de la omisión de cuidado. Sin embargo, consideramos importante visibilizar estas problemáticas como un primer paso hacia la conciencia y mejora de estas circunstancias.

Es necesario generar más bibliografía para que los procuradores de justicia tengan elementos para darles la justicia que los équidos en México se merecen, haciendo que las penas, sanciones y multas tengan un verdadero impacto. También es importante que los actores que intervienen en el cuidado y atención de los équidos tomen conciencia, transformen y mejoren; para los que quieren a los équidos y para los que aún no generan vínculos afectivos hacia ellos, es vital que todos los actores tengan acceso a cursos de bioética para la generación de los reglamentos en cada espacio donde se cuidan y resguardan los équidos.

En los abordajes acerca del maltrato animal, sea hacia cualquier especie, importa mucho la forma y el trasfondo. Entendemos que presentar de manera cruda los datos puede ocasionar que los actores que intervienen en el cuidado generen aversión a este, lo rechacen y se genere resistencia, pero no debemos olvidar que está en el interés común el frenar el maltrato y crueldad hacia los équidos en México por los beneficios que esto representa no solo para los animales, sino también para los propietarios, trabajadores de la industria equina, comunidades que viven de las prácticas ecuestres y la sociedad mexicana en general.

De las 5 libertades de los animales descritas en 1965, estos son requisitos mínimos para satisfacer las necesidades biológicas de los animales, y además todas las legislaciones a nivel mundial están basadas en ellas. Lo que resulta en que tengamos una deuda histórica no solo con los équidos, sino con los animales en general, les debemos el desarrollo de libertades de segunda, tercera, cuarta generación y las que sean necesarias para construir las bases mundiales del bienestar animal, cabe mencionar que en los derechos humanos que sería el símil de las libertades de los animales, ya vamos en la séptima generación de derechos humanos, por que esta se van desarrollando conforme las necesidades y conciencia de la sociedades.

Esta revisión exploratoria busca identificar las diversas formas de maltrato animal con el fin de nombrarlas y visualizarlas para que se puedan atender, lo que no se nombra no existe.

Agradecimientos

Se agradece a la Doctora Laura O. Arvizu Tovar, Presidenta de la Federación de Colegios y Asociaciones de Médicos Veterinarios Zootecnistas de México por el apoyo y entusiasmo al encontrar estos espacios para que podamos todas y todos generar información para la procuración de justicia en favor del bienestar de los animales en México.

Agradecimiento especial a nuestra editora Odette Cárdenas Béjar.

A los revisores por su ayuda para mejorar el manuscrito

Referencias

1. EQUINAZONE. Internet. 2020 Consultado Disponible en: <https://www.equinazone.com/blogs/equina-blog/pais-con-mas-caballos-en-el-mundo-poblacion-mundial-de-equinos>
2. Bio Life pet equino. ¿Tú sabías cuantos caballos existen en México y en el mundo, y qué lugar ocupa México? Video en Internet Facebook. 9 de marzo de 2022. Citado Recuperado a partir de: <https://www.facebook.com/watch/?v=5041217772588675>
3. Murray G, Munstermann S, Lam K. Beneficios y retos que implica la expansión mundial de los eventos ecuestres: nuevas normas para la población de caballos de competición y zonas libres de enfermedades equinas en los países. Internet Francia: OIE; 2013. Citado Disponible en: <https://www.woah.org/app/uploads/2021/03/2013-e-81sg-10.pdf>

4. Parra R.L. México entre los modelos oriental y occidental de medicina veterinaria para equinos. UNAM-China, Centro de estudios mexicanos. Internet. 2018 Consultado Disponible en: <https://china.unam.mx/2018/04/25/mexico-entre-los-modelos-oriental-y-occidental-de-medicina-veterinaria-para-equinos/#:~:text=Nuestro%20pa%C3%ADs%20es%20el%20segundo>
5. INEGI. Censo Agropecuario 2022, Resultados definitivos Internet. México: INEGI; 2023. Citado 4 de julio de 2024 Disponible en: https://www.inegi.org.mx/rnm/index.php/catalog/867/variable/V9354?name=CE112_071
6. OMSA. Bienestar Animal Internet. Francia: OMSA - Organización Mundial de Sanidad Animal; 2024. Citado Disponible en: <https://www.woah.org/es/que-hacemos/sanidad-y-bienestar-animal/bienestar-animal/#:~:text=Seg%C3%BAn%20el%20%C3%B3digo%20Terrestre%20%2C%20el>
7. Pérez Porto J., Gardey A. Reaprender – Qué es, definición, evolución e importancia. Internet 2024 Citado. Disponible en: <https://definicion.de/reaprender/>
8. Ley reglamentaria del artículo 5°. Constitucional, relativo al ejercicio de las profesiones en el Distrito Federal. Internet 2010 Consultado (México). Disponible en: https://www.ucof.mx/content/cms/13/file/federal/LEY_REGLAMENTARIA_DEL_ART_5_.pdf
9. NORMA Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012, Del expediente clínico. Internet 2012 Consultado (México). Disponible en: https://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5272787
10. Código penal federal. Internet 2024 Consultado (México). Disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPF.pdf>
11. Pérez Martínez H. A caballo que rabea, ningún charro lo desea Internet México: Academia Mexicana de la Lengua; 2024 Citado Disponible en: <https://www.academia.org.mx/consultas/obras-de-consulta-en-linea/refranero-mexicano/item/a-caballo-que-rabea-ningun-charro-lo-desea>
12. Andrade Martínez G. Seguimiento del caso clínico desgarré del tendón flexor digital superficial en un caballo durante una competencia de salto, referido al hospital veterinario de grandes especies del Centro Universitario UAEM Amecameca. Tesina. México: Universidad del Estado de México; 2018. Recuperado a partir de: <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/94700/TESINA%20CASO%20CLINICO%20DESGARRE%20TFDS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
13. Abuja G. Sobrehuesos en los caballos. Hospital Veterinario Sierra de Madrid Internet 2012 Citado Disponible en: <https://hvsmveterinario.com/wp-content/uploads/2021/07/L-15-Sobrehueso-en-los-caballos.pdf>
14. Lopetzki Tackshops. La caballeriza Internet. Lopetzki Tackshops. 2017 Citado Disponible en: <https://www.lopetzki.com/blogs/equipedia/la-caballeriza>
15. Mena A. Cómo Hacer un Establo para Caballos: Cuadras y Boxes Internet. Experto Ecuestre. 2018. Citado Disponible en: <https://www.expertoecuestre.com/instalaciones-hipicas/boxes-para-caballos>

-
16. Muñoz Alonzo L, Cruces Leal J, Briones Luengo M. Prevalencia de estereotipias clásicas en caballos fina sangre de carrera del Hipódromo Chile. *Revista de Medicina Veterinaria Internet*. 2016 Citado 3 de enero de 2022; (33):51–7: <http://www.scielo.org.co/pdf/rmv/n33/0122-9354-rmv-33-00051.pdf>
17. SENASA. Manual de bienestar equino. Internet Argentina: Servicio Nacional de Salud Animal; 2020.
18. Ley de protección a los animales de la Ciudad de México. Internet 2023 Consultado (México) Disponible en: <https://www.congresocdmx.gob.mx/media/documentos/19078e2d6b6bd459d8636cb980f5f1d8fb6a1647.pdf>
19. Especificaciones técnicas para la producción, cuidado y uso de los animales de experimentación. Equidos (caballos, mulas y burros). México: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM; 2024 Citado 5 de julio de 2024 Disponible en: <https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.fmvz.unam.mx%2Ffmvz%2Fprincipal%2Farchivos%2Fequinos.doc%23%3A~%3Atext%3DIdealmente%2520los%25> 5
20. OMSA. Bienestar Animal Internet. Francia: OMSA - Organización Mundial de Sanidad Animal; 2024. Citado Disponible en: <https://www.woah.org/es/que-hacemos/sanidad-y-bienestar-animal/bienestar-animal/>
21. Piazza O, Diego J. Revisión bibliográfica: factores que afectan las tasas de preñez y reabsorción embrionaria en el primer celo posparto (celo del potro) en la yegua. Internet Uruguay; Facultad de Veterinaria; 2016 Citado. Disponible en: <https://bibliotecadigital.fvet.edu.uy/handle/123456789/2121#:~:text=El%20celo%20del%20potro%20se>
22. How many times can a horse give birth? Internet. Quora. Citado. Recuperado a partir de: <https://www.quora.com/How-many-times-can-a-horse-give-birth>
23. Gasper N. Foal Math: How Many Babies Can a Mare Have? Internet. Horse Rookie. 2022 Citado Disponible en: <https://horserookie.com/how-many-foals-mare-have/>
24. García Martínez T. Los límites de fertilidad en yeguas: ¿Cuántas veces pueden dar a luz? Internet. Hípica Eribe. 2023. Citado Disponible en: <https://hipicaeribe.es/cuantas-veces-puede-dar-a-luz-una-yegua/>
25. E-VET. ¿Cuánta distancia puede recorrer un caballo? Internet E-VET Citado Disponible en: <https://emoralesvet.com/cuanta-distancia-puede-recorrer-un-caballo/#:~:text=%C2%BFCu%C3%A1ntos%20kil%C3%B3metros%20pueden%20recorrer%20> al
26. Ley Federal de Sanidad animal. Internet 2024 Consultado (México) Disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFSA.pdf>
27. Reglamento de la ley federal de sanidad animal. Internet 2012 Consultado (México). Disponible en: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LFSA.pdf
28. Ley federal sobre metrología y normalización. Internet 2009 Consultado (México). Disponible en:
-

<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/107522/LEYFEDERALSOBREMETROLOGIAYNORMALIZACION.pdf>

29. Ley Federal de procedimiento administrativo. Internet 2018 Consultado (México) Disponible en: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/112_180518.pdf

30. NORMA Oficial Mexicana NOM-012-SAG/ZOO-2020, Especificaciones para la regulación de productos para uso o consumo animal. Internet 2023 Consultado (México) Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5707676&fecha=06/11/2023

31. NORMA Oficial Mexicana NOM-022-ZOO-1995, Características y especificaciones zoosanitarias para las instalaciones, equipo y operación de establecimientos que comercializan productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios para uso en animales o consumo por éstos. Internet 1996 Consultado (México) Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4868356&fecha=31/01/1996#gsc.tab=0

32. NORMA Oficial Mexicana NOM-059-ZOO-1997, salud animal. Especificaciones de productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios para uso en animales o consumo por éstos. Manejo técnico del material publicitario. Internet 1969 Consultado (México) Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=2051863&fecha=31/12/1969#gsc.tab=0

33. NORMA Oficial Mexicana NOM-061-ZOO-1999, Especificaciones zoosanitarias de los productos alimenticios para consumo animal. Internet 2000 Consultado (México) Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=2061633&fecha=11/10/2000#gsc.tab=0

34. ACUERDO por el que se establece la clasificación y prescripción de los productos farmacéuticos veterinarios por el nivel de riesgo de sus ingredientes activos. Internet 2004 Consultado (México) Disponible en: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=668211&fecha=12/07/2004#gsc.tab=0

35. ACUERDO por el que se modifica el diverso por el que se establece la clasificación y prescripción de los productos farmacéuticos veterinarios por el nivel de riesgo de sus ingredientes activos. Internet 2012 Consultado (México) Disponible en: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5236380&fecha=05/03/2012#gsc.tab=0

36. Perales Armas K. Maltrato animal: legislación en México para proteger a las mascotas Internet. México: CONECTA, Tecnológico de Monterrey; 2022. Citado Disponible en: <https://conecta.tec.mx/es/noticias/toluca/educacion/maltrato-animal-legislacion-en-mexico-para-proteger-las-mascotas#:~:text=Los%20derechos%20de%20los%20animales%20dom%C3%A9sticos%20y%20lo%20que%20se>

37. Código de Ética Internet México: Federación de Colegios y Asociaciones de Médicos Veterinarios Zootecnistas de México A.C; 2020. Citado Disponible en: <https://www.federacionmvz.org/codigo-de-etica-mvz>

38. Juramento Profesional Internet México: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM; 2006 Citado Disponible en: <https://fmvz.unam.mx/fmvz/principal/archivos/Juramento.pdf>

39. Proposición con punto de acuerdo, para exhortar al honorable congreso del estado libre y soberano de Puebla, con motivo de las iniciativas presentadas para reformar el código penal y la ley de bienestar animal de dicha entidad, con la finalidad de prevenir y sancionar la zoofilia y promover la protección y bienestar animal, suscrita por el diputado Mario Gerardo Riestra Piña,

del grupo parlamentario del PAN Internet México: Sistema de Información Legislativa de la Secretaría de Gobernación; 2024 Citado Disponible en: http://sil.gobernacion.gob.mx/Archivos/Documentos/2024/01/asun_4695364_20240129_1706118927.pdf

40. Reglamento para cabalgatas del Estado de Chihuahua Internet 1999 Consultado (México) Disponible en: <https://www.congresochihuahua2.gob.mx/biblioteca/reglamentos/archivosReglamentos/25.pdf>

41. Reglamento deportivo. Internet México: Federación mexicana de Rodeo A.C.; 2020 Citado Disponible en: <https://federacionmexicanaderodeo.org/wp/wp-content/uploads/2020/02/Reglamento-FMR-Ene-2020.pdf>

42. Reglamento de *endurance* ecuestre 2022. Internet México: Federación Ecuestre Mexicana A.C.; 2022 Citado Disponible en: <https://fem.org.mx/wp-content/uploads/2022/07/Reglamento-Endurance-Mexico-Version-2.pdf>

43. Estatuto de la Federación Mexicana de Charrería, A.C. Internet México: Federación Mexicana de Charrería A.C.; 1994 Citado Disponible en: <https://fmcharrerria.org.mx/wp-content/uploads/Estatutos-Federacion-Mexicana-de-Charrerria-2017-2020.pdf>

44. Reglamento Oficial de Competencias de Charros categorías Libre y Juvenil 2023. Internet México: Federación Mexicana de Charrería A.C.; 2023 Citado Disponible en: <https://fmcharrerria.org.mx/reglamentos/reglamento-oficial-de-competencias-charras-categoria-libre-y-juvenil-2023/>

45. Normas técnicas mexicanas aplicables a las carreras de caballos y a los participantes en ellas. Internet México: comité mexicano de arbitraje y vigilancia de carrera de caballos y galgos A.C.; 2023 Citado 5 de julio de 2024 Disponible en: <https://hipodromo.com.mx/desktop/images/pdf/librosdecondiciones/NORMAS-TECNICAS.pdf>

46. Reglamento para cabalgatas del Estado de Chihuahua Internet 1999 Consultado (México) Disponible en: <https://www.congresochihuahua2.gob.mx/biblioteca/reglamentos/archivosReglamentos/25.pdf>

47. Reglamento para la realización de cabalgatas en el municipio de Saltillo, Coahuila de Zaragoza. Internet México: Transparencia Saltillo; 2018.

48. Código de conducta internacional para el bienestar del caballo. Internet España: Real federación hípica española; 2021 Consultado Disponible en: <https://www.rfhe.com/wp-content/uploads/2020/02/Codigo-de-Conducta-Internacional-para-el-Bienestar-del-Caballo.pdf>

49. Guía de buenas prácticas de bienestar animal para el mantenimiento, cuidado, entrenamiento y uso de caballos Internet España: Fundación Llorca Medicina y Cirugía Equina, Asociación de Veterinarios Especialistas de España; 2019 Consultado Disponible en: <https://avee.es/wp-content/uploads/2020/03/EU-Guia-buenas-practicas-bienestar-animal-para-caballos-20191007-Rev.1.pdf>

50. Mascioli M. Bienestar animal en equinos. Internet Argentina: Sociedad de Medicina Veterinaria (SOMEVE) y la Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA); 2022 Consultado Disponible en: [https://www.someve.com.ar/images/revista/2023/Vol104\(2\)/Pag-87-90-Mascioli.pdf](https://www.someve.com.ar/images/revista/2023/Vol104(2)/Pag-87-90-Mascioli.pdf)

-
51. Pérez Martínez H. Caballo de pobre, pobre caballo. Internet México: Academia Mexicana de la Lengua; 2024 Citado Disponible en: <https://www.academia.org.mx/consultas/obras-de-consulta-en-linea/refranero-mexicano/item/caballo-de-pobre-pobre-caballo>
52. Valores Morales: qué son y cuáles son Internet. Enciclopedia Significados. Enciclopedia Significados; 2014 Citado. Disponible en: <https://www.significados.com/valoresmorales/#:~:text=Valores%20morales%20son%20un%20conjunto>
53. Lesimple, C. (2020). Indicators of horse welfare: State-of-the-art. *Animals*, 10(2), 294.
54. Kelly, K. J., McDuffee, L. A., & Mears, K. (2021). The effect of human–horse interactions on equine behaviour, physiology, and welfare: A scoping review. *Animals*, 11(10), 2782.
55. Hausberger, M., Lesimple, C., & Henry, S. (2021). Detecting welfare in a non-verbal species: Social/cultural biases and difficulties in horse welfare assessment. *Animals*, 11(8), 2249.
56. Luke, K. L., Rawluk, A., & McAdie, T. (2022). A new approach to horse welfare based on systems thinking. *Animal Welfare*, 31(1), 37-49.
57. Lesimple, C., Reverchon-Billot, L., Galloux, P., Stomp, M., Boichot, L., Coste, C., ... & Hausberger, M. (2020). Free movement: A key for welfare improvement in sport horses?. *Applied Animal Behaviour Science*, 225, 104972.
58. Krueger, K., Esch, L., Farmer, K., & Marr, I. (2021). Basic needs in horses?—a literature review. *Animals*, 11(6), 1798.
59. Harvey, A. M., Ramp, D., & Mellor, D. J. (2022). Review of the foundational knowledge required for assessing horse welfare. *Animals*, 12(23), 3385.
60. Thompson, K., McGreevy, P., & McManus, P. (2015). A critical review of horse-related risk: A research agenda for safer mounts, riders and equestrian cultures. *Animals*, 5(3), 561-575.
61. Boot, M., & McGreevy, P. D. (2013). The X files: Xenophon re-examined through the lens of equitation science. *Journal of Veterinary Behavior*, 8(5), 367-375.
62. Auer, U., Kelemen, Z., Engl, V., & Jenner, F. (2021). Activity time budgets—a potential tool to monitor equine welfare?. *Animals*, 11(3), 850.
63. Haddy, E., Burden, F., Prado-Ortiz, O., Zappi, H., Raw, Z., & Proops, L. (2021). Comparison of working equid welfare across three regions of Mexico. *Equine Veterinary Journal*, 53(4), 763-770.
64. Haddy, E., Burden, F., Fernando-Martínez, J. A., Legaria-Ramírez, D., Raw, Z., Brown, J., ... & Proops, L. (2021). Evaluation of long-term welfare initiatives on working equid welfare and social transmission of knowledge in Mexico. *Plos one*, 16(5), e0251002.
65. Robledo-Reyes, E. E., Hernández-Gil, M., Rojas-Hernández, S., Camacho-Díaz, L. M., Cipriano-Salazar, M., Villa-Mancera, A., & Olivares-Pérez, J. (2020). Management and welfare of working equids in the Guerrero state. *Ecosistemas y recursos agropecuarios*, 7(2).
66. Ali, A. B., El Sayed, M. A., Matooock, M. Y., Fouad, M. A., & Heleski, C. R. (2016). A welfare assessment scoring system for working equids—A method for identifying at risk populations and
-

for monitoring progress of welfare enhancement strategies (trialed in Egypt). *Applied Animal Behaviour Science*, 176, 52-62.

67. DuBois, C., Nakonechny, L., Derisoud, E., & Merckies, K. (2018). Examining Canadian equine industry participants' perceptions of horses and their welfare. *Animals*, 8(11), 201.

68. Dalla Costa, E., Murray, L., Dai, F., Canali, E., & Minero, M. (2014). Equine on-farm welfare assessment: A review of animal-based indicators. *Animal welfare*, 23(3), 323-341.

69. McLean, A. N., & McGreevy, P. D. (2010). Horse-training techniques that may defy the principles of learning theory and compromise welfare. *Journal of Veterinary Behavior*, 5(4), 187-195.

70. Robledo-Reyes, E. E., Pérez, J. O., Hernández-Gil, M., Rojas-Hernández, S., Damián-Valdez, M. A., Villa-Mancera, A., & Quiroz-Cardoso, F. (2024). The horses an important specie in charrería, its manage-ment and welfare in the state of guerrero, mexico: Well-being in charro sport horses. *Agro Productividad*.

Acciones de búsqueda, rescate e identificación de los desaparecidos del incendio de la base de supertanqueros de Matanzas, Cuba

Datos del artículo

Cita: Monzón González Y, Morales Valdés JC, Estupiñán Rodríguez N, Machado Mendoza D. Acciones de búsqueda, rescate e identificación de los desaparecidos del incendio de la base de supertanqueros de Matanzas, Cuba. ReCiF. Año 4; Núm. 1: págs.60-70.

DOI:
<https://doi.org/10.22201/enacif.30617588e.2025.3.1.145>

Editor: Mirsha Quinto Sánchez

Revisión por pares:
dos revisores

Recibido: 4 de marzo de 2024

Aceptado: 28 de febrero de 2025

Publicado: 30 de abril de 2025

Creative Commons
Atribución 4.0.

Monzón González Yoel¹✉, Morales Valdés Juan Carlos¹, Estupiñán Rodríguez Norge¹, Machado Mendoza Dodany².

¹Servicio de Medicina Legal. Hospital Provincial Clínico Quirúrgico Docente "Faustino Pérez" Matanzas, Cuba.

² Instituto de Medicina Legal (IML). La Habana, Cuba.

✉monzon210575@gmail.com

Resumen

En el mes de agosto del año 2022, Cuba fue el escenario de una de las tragedias más grandes de su historia provocada por una catástrofe natural. Entre los días 5 y 10, se produjo un incendio en la Base de Supertanqueros de la ciudad de Matanzas, debido a una descarga eléctrica atmosférica, que impactó en la cúpula de uno de los ocho grandes tanques que almacenan petróleo, dicho siniestro provocó la muerte de 17 personas. El incendio se prolongó por más de 96 horas y se estimaron temperaturas entre 1200 y 1800°C de manera sostenida. Los hallazgos de restos óseos humanos se realizaron tanto en la superficie, como incrustados dentro de los bloques de combustible endurecido (coque de petróleo) que contenían metales fundidos y otros fragmentos de objetos. Los autores presentan cómo se manejaron los procesos de búsqueda, rescate e identificación de los desaparecidos, cuál fue la respuesta institucional ante el desastre, y analizan en su justa medida las valoraciones médico-legales del caso así como las diferentes acciones emprendidas para su resolución. Las determinaciones tafonómicas facilitaron el estudio antropológico de los restos que aparecían en forma apenas analizables, cuya identificación no fue posible por los métodos tradicionales utilizados en la Antropología forense. Los resultados finales radicaron en la búsqueda y selección de las piezas que brindaron la posibilidad de establecer algún criterio diagnóstico de perfil biológico.

Palabras claves: Desastre, restos humanos, Antropología forense, Tafonomía forense, perfil biológico.

Abstract

In the month of August 2022, Cuba was the scene of one of the greatest tragedies in its history caused by a natural catastrophe. Between the 5th and 10th, a fire broke out at the Supertanker Base in the city of Matanzas, due to an atmospheric electrical discharge, which impacted the dome of one of the eight large tanks that store oil, this incident caused death of 17 people. The fire lasted for more than 96 hours and temperatures were estimated between 1200 and 1800°C on a sustained basis. The findings of human skeletal remains were made both on the surface and embedded within blocks of hardened fuel (petroleum coke) that contained molten metals and other fragments of objects. The authors present how the search, rescue and identification processes of the missing were handled, what was the institutional response to the disaster, and analyze to the extent the medico-legal assessments of the case as well as the different actions undertaken for its resolution. The taphonomic determinations facilitated the anthropological study of the remains that appeared in a barely analyzable form, whose identification was not possible by the traditional methods used in forensic anthropology. The final results were based on the search and selection of the pieces that provided the possibility of establishing some diagnostic criteria for a biological profile.

Keywords: Disaster, human remains, forensic anthropology, forensic taphonomy, biological profile.

Introducción

Cada desastre masivo es único y requiere respuestas diversas dependiendo del lugar donde se produzca y de los especialistas disponibles para actuar inmediatamente, así como de la coordinación que haya a nivel gubernamental para la contención y solución de estos.

Se considera un desastre masivo cualquier evento natural o provocado que tenga como consecuencia un elevado número de víctimas que deben ser identificadas por Medicina Legal (1). Se pueden clasificar en abiertos y cerrados, los desastres abiertos son aquellos en el que hay un número desconocido de víctimas cuya identidad no se puede saber debido a que no hay registro de las personas que se encontraban en el lugar en el momento del suceso. La diferencia con el desastre cerrado es que este se produce en un lugar donde se cuenta con datos sobre las personas que estaban en el momento de la catástrofe (2), como ocurrió en el caso que presentamos.

La aplicación de conocimientos y técnicas de la antropología física es necesaria en todo el proceso que conlleva la respuesta ante desastres, ya que es capaz de asistir a las familias en la búsqueda, recuperación, identificación y devolución de sus seres queridos. En numerosas ocasiones, el antropólogo cumple un papel meramente técnico en laboratorio, pero la experiencia ha demostrado que su presencia en desastres con numerosas víctimas mortales es fundamental. La rápida identificación y pronta devolución de los fallecidos a sus familiares permite que estos inicien el ciclo de duelo. Asimismo, brindar la oportunidad de que sean sepultados según sus creencias y favorece la reconstrucción del tejido social tras una catástrofe de grandes dimensiones (3).

En situaciones de desastres, la búsqueda, rescate e identificación de los cadáveres de las víctimas es uno de los grandes problemas que deben enfrentar las autoridades locales e

internacionales que acudan a colaborar si fuera necesario, específicamente los especialistas de medicina legal, ciencias forenses y criminalística. Si el problema a enfrentar es un incendio de grandes proporciones con víctimas humanas, la situación se agrava pues se hace mucho más complejo el proceso, debido al estado en el que quedan los cadáveres (4).

En Cuba, nunca había sucedido un siniestro de tal magnitud y sobretodo donde las víctimas quedarán expuestas en un incendio que se prolongó por más de 96 horas estimándose temperaturas entre 1200 y 1800°C de manera sostenida, por lo cual el abordaje a los dos escenarios de trabajo, lugar del hecho y laboratorio, era una experiencia única para todos los especialistas involucrados (18 médicos legistas, dos antropólogos forenses y dos estomatólogos forenses).

Este trabajo tiene como objetivo mostrar las posibilidades de rescatar, analizar y realizar las tareas de identificación en restos óseos humanos sometidos a elevadas temperaturas durante más de 96 horas. La Base de Supertanqueros es una unidad destinada al almacenaje y trasiego de combustible, está situada en la Zona Industrial de Versalles, en la ciudad de Matanzas, se encuentra en el noroeste del país, a 90 km al este de La Habana, la capital de Cuba. (Figura 1).



Figura 1: Ubicación de la Base de Supertanqueros de Matanzas, Cuba. (Imágenes tomadas de Google Map.).

El evento

Las investigaciones indican que el incendio se originó por una descarga eléctrica atmosférica que impactó sobre la cúpula del tanque numerado como 52 a las 19:00 horas del viernes 5 de agosto de 2022, rápidamente el fuego se desarrolló inducido por la cantidad de petróleo crudo nacional que almacenaba dicho tanque, aproximadamente unos 26 000 metros cúbicos, alrededor del 50% de su capacidad máxima (5). Como parte de las acciones de contingencia para detener el fuego al lugar se trasladaron brigadas de varias provincias aledañas.

Alrededor de las 05:00 horas del sábado 6 de agosto ocurrió la ruptura de la pared del segundo tanque, provocando una explosión que derivó en la emisión de vapores y llamas, que causaron lesiones (escaldaduras o quemaduras) a personas que se encontraban en el lugar, y a la vez produciéndose la desaparición de 17 de ellos, dicha cifra se redujo posteriormente a 14, al hallarse un cuerpo sin vida próximo al tanque 51, posteriormente identificado en Medicina Legal y se recibió la información de que las personas lesionadas estaban siendo atendidas en el hospital provincial.

Debido a las acciones conjuntas de expertos mexicanos, venezolanos y cubanos se logra controlar el incendio, declarándose la liquidación de este por el Cuerpo de Bomberos, el viernes 12 de agosto. Posteriormente se comenzó a trabajar en las acciones de búsqueda, rescate e identificación de los desaparecidos, por parte de especialistas de medicina legal, criminalística y las autoridades policiales.

Antes de los hechos acaecidos la base de Supertanqueros de Matanzas poseía ocho depósitos de combustibles (Figura 2), siendo destruidos por el fuego cuatro de ellos. El incendio produjo pérdidas económicas ascendentes a millones de dólares, y en términos de vidas humanas causó la muerte de 17 personas y provocó lesiones a otras 146 (6).

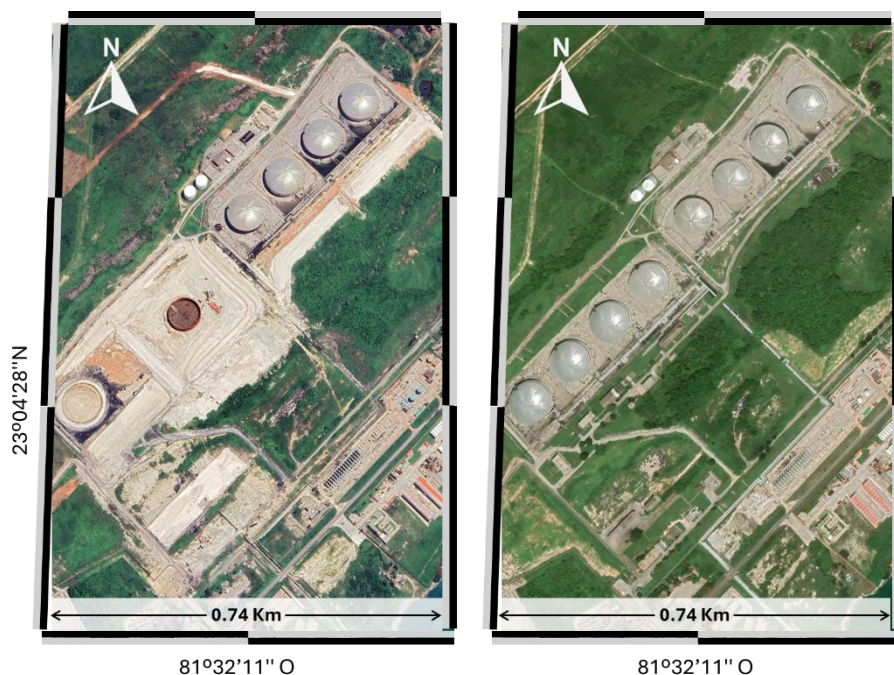


Figura 2. Vistas satelitales anterior (junio 2022) y posterior (enero 2025) al siniestro de la Base de Supertanqueros de Matanzas (Imágenes tomadas de Google Map.).

Recogida de la información antemortem

El lunes 8 de agosto se procedió por parte del equipo de Medicina Legal, psicólogos y las autoridades policiales a recopilar toda la información antemortem de los desaparecidos, para esto se entrevistaron a las 14 familias y se confeccionaron las Fichas Antemortem, según los protocolos de la INTERPOL (7). En la fase de preparatoria se hizo énfasis en establecer los grupos de edades de todos los desaparecidos (Figura 3).

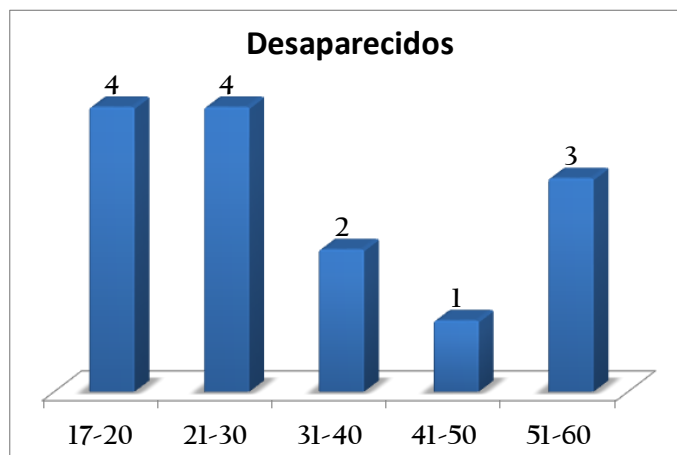


Figura 3. Disposición de los grupos de edades de los desaparecidos en el incendio de la Base de Supertanqueros de Matanzas Cuba, agosto de 2022.

Búsqueda y rescate e identificación de los desaparecidos

Para efectuar las acciones de búsqueda, rescate e identificación de los 14 desaparecidos se conformaron equipos de trabajo constituidos por oficiales del órgano de Instrucción Penal, de la Dirección de Criminalística (DCRIM), ambas instituciones pertenecientes al Ministerio del Interior (MININT) y de Medicina Legal de la provincia de Matanzas y de La Habana, pertenecientes al Ministerio de Salud Pública (MINSAP), esta última contó con una fuerza de trabajo conformada por 18 médicos legistas, dos antropólogos forenses y dos estomatólogos forenses.

Los escenarios previstos fueron dos: Lugar del Hecho y Laboratorio, este último se habilitó teniendo en cuenta las condiciones de bioseguridad establecidas para tal efecto, en la morgue y los laboratorios de Anatomía Humana de la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas (UCMM).

Lugar del hecho

El abordaje en el lugar del hecho, estuvo encaminado a la búsqueda y rescate de restos óseos y elementos asociados, explorándose 1679 m² de superficie. La búsqueda se estructuró por sectores y cuadrantes, determinándose 10 sectores que se identificaban con letras (iniciando con A hasta la J) y se ubicaban en la línea horizontal del cubeto¹, cada sector tenía siete cuadrantes de 5x5 m² cada uno, que se ubicaban en la línea vertical de dicha estructura y se

¹ Cubeto de retención: Recipiente estanco fabricado según las especificaciones técnicas necesarias para contener derrames accidentales que pudieran surgir durante el almacenamiento de productos químicos o durante el desarrollo de otras operaciones como son el trasvase, traslado, etc. <https://www.intecoastur.com>

identificaban con números. Cada sector era inspeccionado por un equipo conformado por un instructor penal, un perito criminalista y un médico legista y a su vez, todos los equipos asesorados por un antropólogo forense (Figura 4).



Figura 4. Cuadrículas y sectores para la inspección en el lugar del siniestro.

Una vez encontrado uno o varios fragmentos de restos óseos, y de ser confirmado por el antropólogo forense, se procedía a realizar el trabajo técnico criminalístico estableciendo un código que tenía en cuenta, el sector, el cuadrante y el orden del hallazgo, p. ej.: La evidencia fue encontrada en el sector A, cuadrante 1 y era el primer hallazgo de fragmento de resto óseo o agrupación de estos, el código sería: A-1-1, luego A-1-2, y así sucesivamente (Figura 5). Terminado el trabajo técnico criminalístico, se procedía a preservar los fragmentos óseos utilizando spray de silicona, se realizaba el levantamiento y embalaje de las piezas garantizando su cuidado y a la vez una correcta cadena de custodia hasta el laboratorio.



Figura 5. Código de referencia del hallazgo de restos óseos.

Laboratorio

Las cajas contenedoras de restos óseos y elementos asociados eran recibidas en el laboratorio según los códigos (número de referencia), posteriormente se organizaban en las mesas de forma individual, se revisaba cada pieza ósea, confirmando su procedencia biológica, la ubicación anatómica, y se realizaba la búsqueda de detalles antropológicos que pudieran orientar aspectos del perfil biológico, principalmente de edad, tales como presencia o no de signos artrósicos, suturas abiertas, etc. (Figura 6 a, b, c). Los restos óseos llegaban en diferentes modalidades, fundidos en metales, carbonizados, calcinados y en coque de petróleo². (Figura 7 a, b, c, d). Los fragmentos de este último se radiografiaron para a través de las imágenes realizar la investigación antropológica y poder establecer los criterios diagnósticos (Figura 8), una vez obtenida toda la información, se asociaba con la antemortem recopilada.

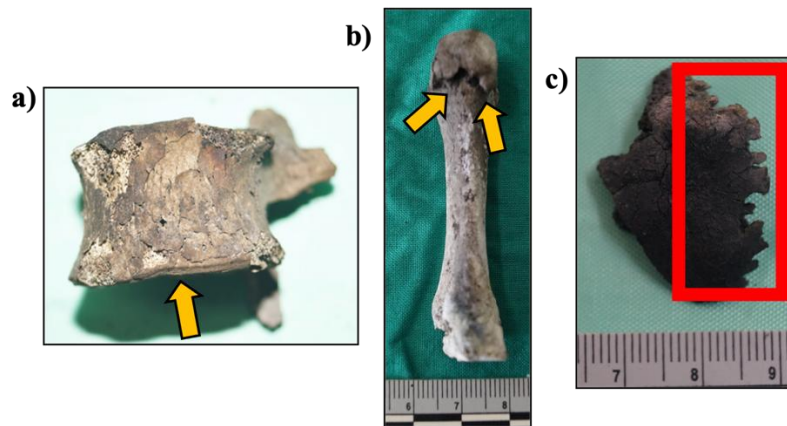


Figura 6. Principales detalles antropológicos encontrados en el laboratorio. A) borde de cuerpo vertebral con aro epifisial fusionado y sin procesos osteoartróticos degenerativos. B) metatarsiano con osteofitosis. C) fragmento de hueso del cráneo con sutura abierta.

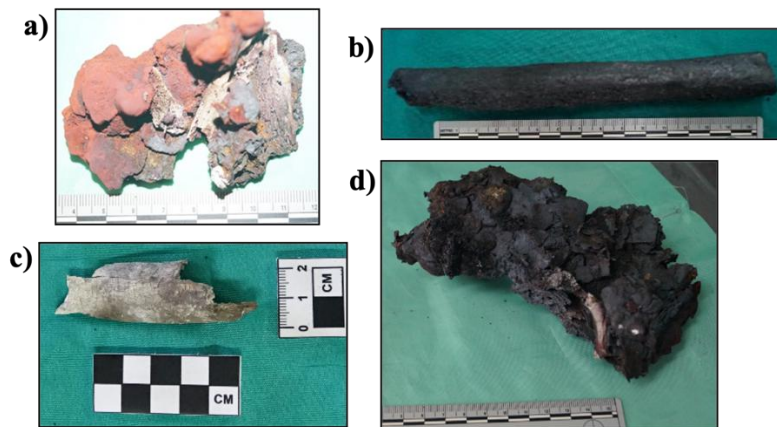


Figura 7. Modos en que llegaban los restos óseos al laboratorio. A). huesos fundido en metales. B) huesos carbonizados. C) huesos calcinados. D) huesos fundidos en coque de petróleo.

² Según la Real Academia Española (RAE): Residuo que se obtiene por eliminación de las materias volátiles de un combustible sólido o líquido.

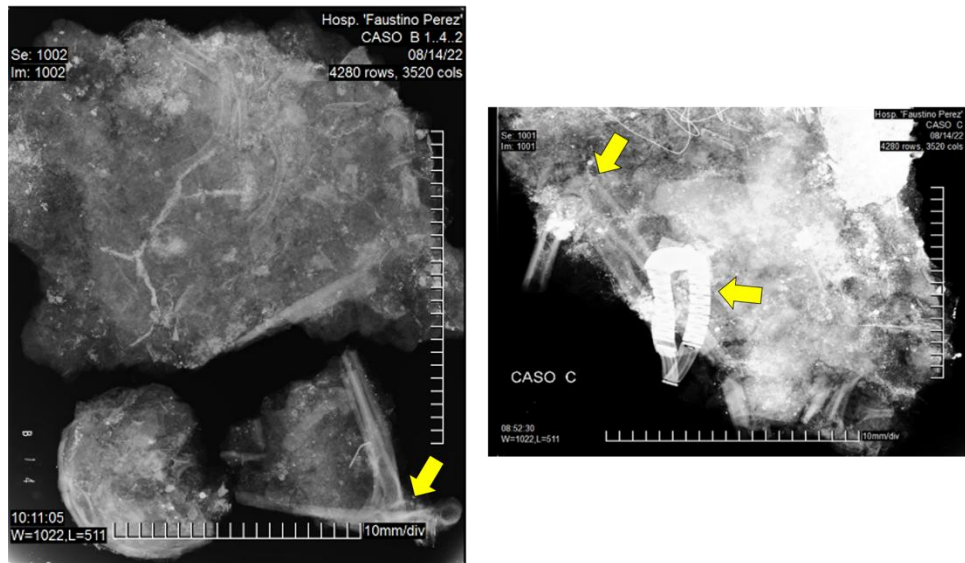


Figura 8. Imágenes radiográficas de los coques (las flechas detallan articulación de codo y un reloj de pulsera).

Resultados del estudio del material óseo

Se recopilaron un total de 787 fragmentos de restos óseos de ellos 754 con valor identificativo, excluyéndose los que aparecieron aislados. Solo se tuvieron en cuenta las agrupaciones obteniéndose un total de 14, cifra correspondiente con la cantidad de personas desaparecidas que resultaron del siniestro, en ningún caso se pudo establecer la identidad absoluta de los cadáveres y en consecuencia, no se pudo hacer la entrega individual de los restos a las familias, tomándose como decisión final que los 14 osarios sin nombres estuvieran en un único gavetero como héroes en el Panteón de los Caídos del Cementerio de San Carlos Borromeo de Matanzas, para que de esta forma las familias, amigos y pueblo en general puedan rendirle tributos (Figura 9 a, b).



Figura 9. Panteón de los Caídos por la Defensa del Cementerio de San Carlos Borromeo en Matanzas, se detalla el gavetero donde se encuentran inhumados los héroes del siniestro.

Discusión

Las catástrofes son situaciones bruscas que quiebran la estructura económica, social y psicológica de la población. Afectan la seguridad física de los individuos mediante riesgos reales y potenciales, aumentando inicialmente las necesidades sanitarias, que exceden los recursos disponibles. La diferencia la hace la presencia de fallecidos; por lo cual no toda catástrofe es un desastre, pero todo desastre indefectiblemente está incluido en la definición de catástrofe. La Organización Mundial de la Salud (OMS), utiliza el término desastre en forma indiferente y globaliza la situación aunque no se hayan producido muertos. Si los recursos disponibles no se ven superados por las demandas, habiendo víctimas fatales se está en presencia de un nuevo concepto: incidente con víctimas múltiples (8).

Según lo planteado por Correa Ramírez en este tipo de hecho es recomendable e indispensable manejar una ficha de identificación de cadáveres resultantes de los desastres colectivos. El mismo propone el uso de una carpetilla identificadora cuyo formato incluye los estudios necesarios que se deben efectuar con los cadáveres que hay que identificar, ordenando los principales elementos de los sistemas de identificación, resultando muy rápido su llenado e interpretación (9).

En el incendio de la Base de Supertanqueros de Matanzas se utilizó un sistema similar para la creación de las fichas antemortem de cada desaparecido, lo cual resultó muy útil en la etapa del trabajo de laboratorio con las piezas óseas recuperadas. A partir del segundo día de trabajo en las ruinas de los grandes tanques, conociéndose ya la naturaleza de los hallazgos, se decidió dividir los equipos de trabajo, permaneciendo la mayoría en el lugar del hecho; otro pequeño equipo con uno de los antropólogos dirigiéndolo se ubicó en los laboratorios designados para el estudio de las pequeñas piezas óseas que se iban rescatando. La investigación antropológica de identificación comienza desde lo más simple hasta llegar a lo más complejo y tratando de emplear la mayor cantidad de técnicas especiales posibles (10).

Este siniestro constituyó todo un reto y una nueva experiencia de trabajo, teniendo en cuenta que en Cuba jamás había habido un incendio de tal magnitud con víctimas expuestas durante tantas horas a temperaturas tan altas. El daño tafonómico producido al tejido óseo por el fuego y las altas temperaturas resultantes, ha sido abordado por varios autores en diferentes obras coincidiendo todos ellos en lo complicado que resulta trabajar piezas óseas tan dañadas y frágiles (11,12). Por lo que resulta oportuno puntualizar el papel fundamental de la Antropología Forense como ciencia en el estudio de restos humanos con este grado de deterioro, representada en este caso por un grupo de trabajo combinado, con especialistas de la ciudad de Matanzas y del Instituto de Medicina Legal (13).

Para la identificación absoluta de restos humanos, se emplean tres procedimientos: el cotejo dactiloscópico, comparación dental (odontogramas antemortem y postmortem), y la comparación de material genético (ADN). En Cuba se emplean como técnicas especiales para la identificación absoluta, la comparación de imágenes (radiografías, TAC, Resonancias magnéticas), el estudio de lesiones antiguas consolidadas, así como materiales de osteosíntesis y protésicos en general. Ninguna de estas técnicas pudo ser empleada en este caso debido a la ausencia de piezas dentales y el deterioro del material óseo por la acción del fuego y la temperatura, unido a la contaminación con los derivados del petróleo.

Conclusiones

- Se comprobó que, ciertamente es posible rescatar restos óseos humanos en un área sometida a elevadas temperaturas mantenidas durante 96 horas, siempre que se trabaje el lugar del hecho, con una cuidadosa planificación previa, de manera organizada, metódica, sistemática, detallada y aplicando la criminalística de campo y las ciencias forenses para ese contexto específico.
- La calidad y utilidad del material óseo rescatado en una área sometida a elevadas temperaturas (1200-1800°C) con fines identificativos forenses, es muy pobre e insuficiente para arribar a determinaciones que permitan la identificación absoluta de un sujeto, siendo solo posible pronunciarse con respecto a algunas características del perfil biológico.
- El trabajo de búsqueda, rescate e identificación en una catástrofe o desastre con múltiples víctimas humanas, necesariamente tiene que ser una labor de equipo, donde se complementan el trabajo en el lugar del siniestro o hallazgo con el trabajo de laboratorio, para poder aproximarse a la verdad científica y darles respuesta a las familias que esperan.

Referencias

1. Cattaneo C, De Angelis D, Grandi M. Mass Disasters. En: Schmitt A, Cunha E, Pinheiro J, editores. Forensic Anthropology and Medicine: Complementary Sciences from Recovery to cause of death. 2da ed. Totowa: Humana Press; 2010. p. 431-443.
 2. Cordner SM, Woodford N, Bassed R. Forensic aspects of the 2009 Victorian Bushfires Disasters. Forensic Sci Int. 2011; 205 (1-3): 2-7. doi: 10.1016/j.forsciint.2010.08.008. Epub 2010 Sep 15. PMID: 20832958.
 3. Corrales L, Juárez UB, Ortiz L. La Antropología Física Forense en Situaciones de Emergencia: 19 de septiembre en la Ciudad de México. En: Quinto-Sánchez M, Gómez-Valdés J, editores. Avances en Antropología Forense. 1era ed. México: UNAM; 2022. p. 509-526.
 4. Mundorff, AZ. Anthropologist-Directed Triage: Three Distinct Mass Fatality Events Involving Fragmentation and Commingling of Humans Remains. En: Adams BJ, Byrd JE, editores. Commingled Human Remains. 1era ed. USA: Academic Press. 2014: 365-388. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-405889-7.00017-4>
 5. Respuesta a incendio en base de Supertanqueros de Matanzas, Cuba. Reporte de Situación N° 1 de la Oficina de la Coordinadora Residente (6 de agosto de 2022). Disponible en: <https://www.reliefweb.int/report/cuba/respuesta-incendio-en-base-de-supertanqueros-de->
-

[matanzas-cuba-reporte-de-situacion- N⁰-1-de-la-oficina-de-la-coordinadora-residente-6-de-agosto-de-2022](#)

6. Gómez, M. Las huellas de un incendio en la vida de una ciudad. (Agosto, 2022). Disponible en: <https://www.unicef.org/cuba/historias/apoyo-gobierno-canada-incendio-supertanquero-matanzas>
7. Guía sobre IVC: INTERPOL 2018. Disponible en: <https://www.interpol.int/es/Como-trabajamos/Policia-cientifica/Identificacion-de-Victimas-de-Catastrofes-IVC>
8. Cohen RV, Bosio LA, Muro MR. Manejo seguro de cadáveres. Desastres, cólera y otras infecciones. Guía para equipos de salud. No 7. Ministerio de Salud de la Nación. Argentina. 2011.
9. Correa AI. Identificación Forense. Manual Práctico de Antropología Forense. 2da ed. México: Trillas; 2015.
10. Estupiñán N, Monzón Y, Guevara Y, Gallardo A. Consideraciones médico legales sobre el desmembramiento criminal. A propósito de un caso. Gaceta Internacional de Ciencias Forenses España. 2021; (46): 46-54.
11. Jaskulska E. Analysis of human cremains. University of Warsaw. Poland. 2020. ISBN–13: 978-83-66210-05-9.
12. Scott I F. Forensic cremation. Recovery and analysis. 1era ed. USA: CRC Press; 2008.
13. Monzón Y, Estupiñán N. La Antropología forense como ciencia auxiliar en Medicina Legal. A propósito de un caso. Rea: ejautopsy-patología forense. 2019; (16): 1-5.

DNA Mitocondrial en el contexto forense

Guardado Estrada José Mariano¹✉, Ruiz Segal Ximena²

Datos del artículo

Cita: - Guardado Estrada JM, Ruiz Segal X. DNA Mitocondrial en el Contexto Forense. ReCiF. Año 4; Núm.1: págs.71-84

DOI:
<https://doi.org/10.22201/enacif.30617588e.2025.3.1.157>

Editora: Alexa Villavicencio Queijeiro

Revisión por pares: dos

Revisión por pares: dos revisores

Recibido: 25 de julio de 2024

Aceptado: 11 de abril de 2025

Publicado: 30 de abril de 2025

Creative Commons Atribución 4.0.

¹Escuela Nacional de Ciencias Forenses, Universidad Nacional Autónoma de México. Circuito de la Investigación Científica s/n. Alcaldía Coyoacán, C.P. 04510, México, Cd. Mx.

²Doctorado en Ciencias Biomédicas, Universidad Nacional Autónoma de México. Circuito de la Investigación Científica s/n. Alcaldía Coyoacán, C.P. 04510, México, Cd. Mx.

✉ mguardado@enacif.unam.mx

Resumen

Uno de los objetivos de la genética forense consiste en llevar a cabo identificaciones humanas en casos de desapariciones, desastres naturales y crímenes de guerra. Sin embargo, en este tipo de contextos el material biológico que se puede encontrar no suele estar en condiciones óptimas. Por ese motivo, el análisis del DNA mitocondrial ha cobrado relevancia en el campo forense. En este artículo se aborda el papel del análisis del genoma mitocondrial en la investigación forense, se discute su aplicación en contextos históricos internacionales y locales y se describen las posibilidades futuras del análisis del mtDNA aplicando tecnologías modernas.

Palabras clave: mtDNA, genética forense, identificación humana, genoma mitocondrial

Abstract

One of the objectives of forensic genetics is to carry out human identifications in cases of disappearances, natural disasters, and war crimes. However, in such contexts, the biological material that can be found is often not in optimal condition. For this reason, mitochondrial DNA analysis has gained importance in the forensic field. This article addresses the role of mitochondrial genome analysis in forensic investigations, discusses its application in both international and local historical contexts, and describes the future possibilities of mtDNA analysis using modern technologies.

Keywords: mtDNA, forensic genetics, human identification, mitochondrial genome

Introducción

La mayoría del DNA humano está contenida en el núcleo de las células. Sin embargo, también se puede encontrar en menor cantidad dentro de las mitocondrias (Fig. 1.), organelos de la célula eucarionte ubicados en el citoplasma, donde se produce la mayoría del ATP de las células. Las

mitocondrias tienen una membrana externa y una membrana interna que forman dos compartimentos, la matriz y el espacio intermembranoso (Fig. 2.) (1).

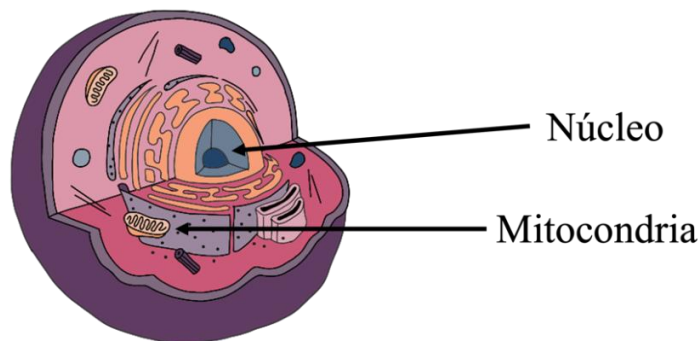


Figura 1. Representación gráfica de una célula.

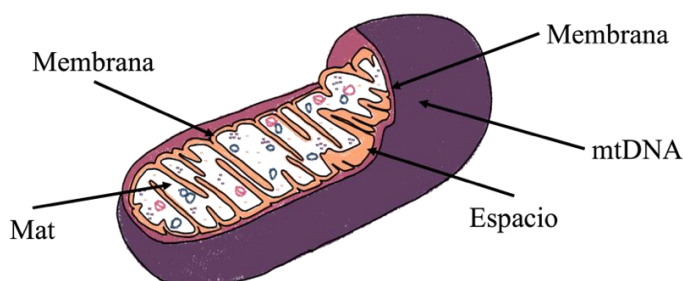


Figura 2. Representación gráfica de una mitocondria.

En el caso de los humanos, todo el genoma mitocondrial se encuentra en una molécula de DNA de doble cadena y circular; cada mitocondria tiene varias copias de genoma mitocondrial y una sola célula puede tener muchas mitocondrias; el DNA mitocondrial representa el 1% del DNA humano total (Tabla 1) (2).

	DNA nuclear	DNA mitocondrial
Tamaño	~3.2 mil millones pb	~16569 pb
DNA total humano	99%	1%
Estructura	Lineal	Circular
Organización	Empaquetado por proteínas	En la matriz de la mitocondria
Heredado de	50% madre, 50% padre	100% madre
Recombinación genética	Sí	No

Tabla 2. Comparación entre algunas características del DNA nuclear y el DNA mitocondrial. (1-4).

El DNA mitocondrial humano o mtDNA por sus siglas en inglés, está conformado por 16,569 pares de bases (aunque el número preciso de nucleótidos puede variar como consecuencia de inserciones y deleciones). La secuencia completa fue publicada por primera vez en 1981 (5), dando origen a la secuencia de referencia de Cambridge (CRS por sus siglas en inglés). Sin embargo, gracias a los

avances tecnológicos, fue revisada y corregida, por lo que ahora se le conoce como la rCRS (Secuencia de Referencia de Cambridge revisada o revised Cambridge reference sequence) (6). Todos estos avances han resultado ser fundamentales; con las nuevas tecnologías de secuenciación actualmente es posible analizar el genoma mitocondrial de manera más eficiente, permitiendo estudiar su variabilidad con mayor detalle.

En este contexto y de forma muy general, se sabe que el mtDNA se compone de dos regiones (Fig. 3.):

Región codificante: Contiene instrucciones para sintetizar proteínas que son esenciales para llevar a cabo procesos como la cadena respiratoria y la producción de energía celular (ATP).

Región no codificante: También se le denomina región control o D-Loop y desempeña una función importante en la replicación y la transcripción del mtDNA. Es una región altamente polimórfica, debido a que contiene varios cambios respecto a la rCRS, los cuales pueden ser variaciones de un solo nucleótido, inserciones o deleciones. Esta región se divide en tres regiones hipervariables que son designadas como HVR I, HVR II y HVR III, por las siglas en inglés (Hypervariable Region).

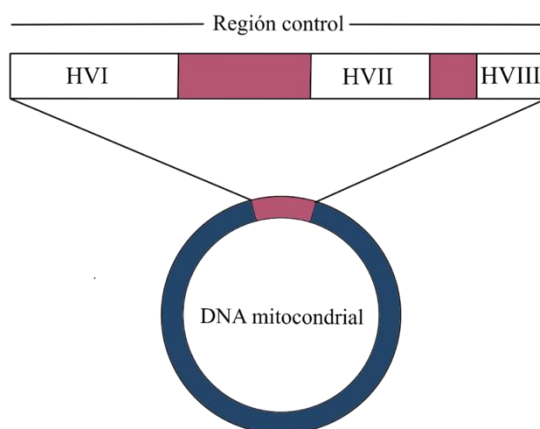


Figura 3. Representación del DNA mitocondrial, en color azul se observa la región codificante y de color rosa la región no codificante.

La región más utilizada en el campo forense es la región control (no codificante) (Fig. 3) debido a que tiene una mayor variación entre individuos al analizar un segmento tan corto.

Se han identificado variaciones en el DNA mitocondrial, incluyendo la región *D-Loop*, las cuales son compartidas entre individuos de ciertas regiones geográficas. Conocer estos polimorfismos en personas de diferentes regiones ha permitido clasificar los haplotipos mitocondriales en haplogrupos, que son importantes para establecer filogenias o relaciones poblacionales a través del linaje materno (7).

El estudio de los haplogrupos mitocondriales juega un papel fundamental en los campos de la genética de poblaciones y de estudios antropológicos. Aunque el tema sale del objetivo

del presente trabajo, gracias a estos estudios se ha podido determinar a nivel de linaje materno, el ancestro común más reciente, a quien se le nombró como la “Eva mitocondrial”. Esto ha sido posible debido a que el DNA mitocondrial se hereda por línea materna, sin sufrir recombinación, permitiendo calcular distancias genéticas a través de estos linajes. Por ejemplo, es bien sabido que los haplogrupos mitocondriales africanos, son considerados los haplogrupos más antiguos o cercanos al ancestro común más reciente (7,8).

Los haplogrupos son designados por letras del alfabeto, y a su vez pueden clasificarse por región geográfica y filogenia en macrohaplogrupos, los cuales engloban a varios haplogrupos. En África, el macrohaplogrupo más encontrado es el L (haplogrupos del L0 al L6 y el que fue descubierto recientemente en 2022, el L7) (9); en Europa, los haplogrupos más encontrados son H, I, J, K, M, T, U, V y W (10); y en Asia y América, los haplogrupos más encontrados son A, B, C, D y X (11). Sin embargo, es importante mencionar que los haplogrupos asiáticos son distintos a los que se encuentran en el continente americano.

Aunque en muchas poblaciones se han llevado a cabo análisis del polimorfismo del genoma mitocondrial, en México, existen pocas investigaciones al respecto de este marcador genético, y los que existen se concentran en ciertas regiones del país (12–15) o estudian a una población específica como estudios en mujeres con cáncer (16-19) o personas con síndrome metabólico (20).

A pesar de esta falta de información, existen estudios en los que se han analizado las regiones hipervariables I y II (13,15). En 2009 Guardado-Estrada y colaboradores, compararon 270 muestras de personas pertenecientes a población mexicana que no estuvieran relacionadas con la secuencia de referencia de Cambridge revisada (rCRS por sus siglas en inglés) y encontraron que los haplogrupos más comunes en nuestro país, son A2, B2, C1 y D1. Estos haplogrupos son considerados como los haplogrupos Nativos Americanos y se presentaron en más del 90% de la población estudiada, lo cual concuerda con el tipo de mestizaje o mezcla que ha ocurrido en el país desde la llegada de los españoles. Además, estos resultados fueron corroborados por un estudio mucho más amplio hecho en el 2021, aunque es importante mencionar que en ambos únicamente se analizaron las regiones hipervariables 1 y 2, por lo que la mayor parte del polimorfismo de este marcador puede estar subrepresentado.

Aplicaciones forenses del mtDNA

La genética en el contexto forense tiene distintos objetivos, uno de ellos es coadyuvar (junto con otras áreas como la antropología, la odontología, la medicina, la fotografía y la dactiloscopia) en los procesos de identificación en casos de desapariciones, desastres naturales y crímenes de guerra. Para ello, se utilizan principalmente los marcadores genéticos autosómicos que se encuentran en el DNA nuclear (STRs, del inglés *Short Tandem Repeats*). Estos consisten en secuencias cortas repetidas en tándem distribuidas en todo el genoma. Actualmente, bases de datos como CODIS, del FBI, utilizan en sus estándares 20 marcadores (hasta 2017 usaban 13). Entre más marcadores se consideren, mayor será la confianza en el resultado, aunque es importante destacar que con 20 marcadores los resultados que se obtienen son más que suficientes. Existen distintos kits comerciales que permiten hacer el análisis de STRs en poco tiempo. Además, se utilizan marcadores de amelogenina, los cuales permiten saber si la muestra pertenece a una persona del sexo femenino o masculino.

Sin embargo, es común en algunos casos que no se logre obtener material biológico suficiente, o en buen estado, que permita generar perfiles genéticos de STRs para hacer una comparación con muestras de referencia. Esto sucede como consecuencia del proceso de descomposición cadavérica, en donde el tejido se daña, lo que ocasiona que el DNA se fragmente y se degrade, o también en aquellos casos en los que se deteriore el material de forma intencional, como cuerpos sometidos a altas temperaturas (21) o a ácidos (22). De esta forma, la aproximación que puede permitir llegar a una probable identificación a través del estudio de relaciones de parentesco es mediante la secuenciación del DNA mitocondrial (mtDNA), que no está exento de los procesos de degradación, pero teniendo en cuenta que son muchas las copias de mtDNA en cada célula (a diferencia del DNA nuclear que sólo hay una copia por célula), aún degradado es posible hacer una reconstrucción con los fragmentos. Si bien no permite distinguir entre individuos relacionados, sí permite establecer relaciones de parentesco ya que no sufre recombinación y se hereda exclusivamente por línea materna (4). Aunque la identificación del linaje materno presenta un poder de discriminación bajo (es decir, no se puede distinguir entre individuos relacionados por línea materna), puede ayudar a excluir individuos que no compartan el mismo haplotipo mitocondrial. Otra ventaja del análisis de este marcador es que es posible obtener secuencias de mtDNA en muestras biológicas provenientes de huesos, dientes y cabello, las cuales son evidencias encontradas con mayor frecuencia debido a que tienen mayor resistencia a la degradación por factores ambientales (23). Dicha característica proporciona mayor probabilidad de que, a diferencia del DNA nuclear, el DNA mitocondrial se pueda extraer en mejores condiciones de integridad y abundancia. Además, como se mencionó previamente, el DNA mitocondrial se hereda únicamente por vía materna, por lo que se puede incluir como referencia a familiares que compartan el mismo linaje materno (Fig. 4.) (4).

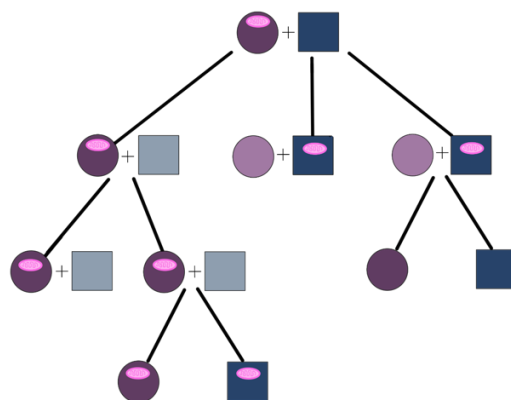


Figura 4. Árbol genealógico conformado por cuadros y círculos que representan a individuos masculinos y femeninos respectivamente. Algunas figuras tienen un óvalo rosa que simboliza la herencia del DNA mitocondrial. Todos los hijos de una madre heredan el DNA mitocondrial pero sólo las mujeres podrán seguir transmitiéndolo.

Dentro del contexto forense, el uso del DNA mitocondrial además de utilizarse con fines de identificación se ha considerado en la investigación de delitos contra la libertad sexual. Por ejemplo, se reportó el análisis de DNA mitocondrial cuando una sola muestra puede tener más de un contribuyente (24), aunque en la actualidad no se ha implementado en la práctica, es una potencial aplicación que debe ser evaluada

con mayor profundidad. Otros ejemplos del uso del DNA mitocondrial en el contexto forense son los casos de disputa de maternidad, o casos en los que se intercambian a los recién nacidos en el hospital. Por otro lado, es importante señalar que también se utiliza DNA mitocondrial no humano en el contexto forense, el análisis del gen COI (citocromo c oxidasa I) funciona como un código de barras que permite llevar a cabo la identificación de especies de animales, con aplicaciones en la entomología y en la veterinaria forense (25).

El análisis del mtDNA en el contexto forense tiene distintos desafíos que son importantes de considerar al elaborar una estrategia experimental. Existen distintas propuestas en las que se sugieren diferentes métodos de extracción de DNA para muestras complejas que van desde hueso hasta DNA antiguo (26-29). Por ejemplo, Udogadi et al. (2020) (30) propone de acuerdo con una extensa revisión bibliográfica que los mejores métodos para extraer DNA de hueso consisten en una desmineralización y la utilización de columnas, esto debido a que en estos casos el DNA suele estar degradado y las columnas permiten recuperar fragmentos de hasta 50 pares de bases. Tradicionalmente los protocolos de análisis de DNA mitocondrial proponen la amplificación de las regiones hipervariables 1 y 2 (Fig. 2.) en amplicones que van de 300 a 400 pb, sin embargo, en el contexto forense el DNA mitocondrial puede encontrarse ya degradado, por lo que sería complicado amplificar estos fragmentos.

Se han realizado distintas propuestas de estrategias para amplificar y secuenciar DNA mitocondrial en fragmentos de bajo tamaño. Una de las propuestas más utilizadas se denomina Mini-midi-mito y fue publicada por Berger & Parson (2009) (31), en donde utilizan un conjunto de 5 pares de cebadores, que ofrecen como resultado 5 fragmentos o amplicones que varían entre 280 y 444 pares de bases y que se superponen y permiten secuenciar las regiones hipervariables 1 y 2.

Limitaciones del uso del mtDNA en el campo forense

Es importante señalar que el análisis de mtDNA debe ser el último recurso cuando se trata de casos de identificación, ya que existen distintas limitaciones que es importante tener en cuenta:

Bajo poder de discriminación: Como se mencionó, el DNA mitocondrial se hereda únicamente por línea materna, es decir, no hay recombinación genética como en el caso del DNA nuclear que es 50% madre, 50% padre. Como consecuencia de la falta de recombinación, la variabilidad entre individuos disminuye, por lo que resulta imposible distinguir entre individuos que comparten el mismo linaje materno, y hay poblaciones que tienen haplogrupos muy frecuentes.

Heteroplasmias: Se denomina así cuando una misma persona tiene secuencias mitocondriales diferentes, es decir que a veces tiene una y a veces otra, las heteroplasmias se observan en posiciones particulares y pueden complicar la interpretación llevando a resultados no concluyentes o ambiguos.

Procedimiento: A diferencia del análisis de STRs autosómicos, para el análisis del DNA mitocondrial se requiere de un protocolo adicional, el cual incluye equipo y hasta áreas especializadas, lo cual podría incrementar los costos para su implementación en el laboratorio. Además, el procedimiento podría ser más laborioso en comparación con el análisis de marcadores autosómicos.

Casos en los que se ha utilizado DNA mitocondrial

La secuencia del DNA mitocondrial fue publicada por primera vez en 1981 y, desde entonces, las técnicas de biología molecular han evolucionado radicalmente. Hoy en día, secuenciar un genoma es mucho más rápido, menos complicado y costoso.

A nivel internacional, se han hecho análisis de mtDNA para resolver distintas incógnitas a lo largo de la historia como es el caso de la familia Romanov, que fue ejecutada como consecuencia de la Revolución Rusa en 1918 y cuyos restos fueron recuperados en 1979. No fue hasta 1998 que se llevaron a cabo comparaciones de DNA, desde STRs hasta análisis de YSTRs y de mtDNA que se confirmó la identidad de los integrantes de la familia imperial (32). Más tarde, en el año 2000 se utilizó el análisis de mtDNA para identificar un corazón almacenado en un recipiente con alcohol en 1795 que se presumía que pertenecía a Louis-Charles, hijo de Luis XVI y María Antonieta; las pruebas de mtDNA arrojaron una coincidencia y confirmaron la relación de parentesco (3).

Por otro lado, la primera vez que el análisis de DNA mitocondrial fue admitido en una corte, fue en el caso del Estado de Tennessee vs. Paul Ware, acusado de cometer violación y homicidio contra una menor. Durante la autopsia se recuperó un cabello de la faringe de la víctima y al hacer análisis de mtDNA, se encontró que la secuencia coincidía con la del acusado. Para poder darle sustento estadístico, la secuencia se comparó con una base de datos del FBI que en ese momento tenía 742 individuos y no coincidía con ninguno (33).

En 1992, Mary-Claire King junto con dos investigadores más, publicaron un artículo en el que describen la identificación de un individuo que había sido víctima de homicidio y que estuvo enterrado 10 meses, a través de la secuenciación de las regiones hipervariables 1 y 2 del DNA mitocondrial (39). Este descubrimiento formó parte de las labores que se han hecho para dar con el paradero de las más de 13 mil personas desaparecidas en Yugoslavia (40) como consecuencia de los conflictos armados ocurridos entre 1991 y 2001; tras la desintegración de la Federación Yugoslava fueron cometidas innumerables violaciones a derechos humanos, incluyendo desapariciones forzadas y secuestros, utilizados como parte de una estrategia de terror para poder hacer una limpieza étnica (41).

En México existen pocos antecedentes del uso de mtDNA con fines de identificación. Uno de los casos más controversiales que aún no ha sido completamente resuelto es la desaparición de los 43 jóvenes normalistas de

Ayotzinapa. La noche del 26 de septiembre del 2014, en Iguala, Guerrero, un grupo de estudiantes de la Escuela Normal Rural Raúl Isidro Burgos intentaron “tomar” unos autobuses para poder ir a la Ciudad de México a la conmemoración de la matanza del 2 de octubre de 1968 a manos de Díaz Ordaz. A pesar de que era común que los estudiantes se organizaran y tomaran los autobuses, esta vez fue diferente; policías municipales abrieron fuego contra los estudiantes para evitar que se llevaran los camiones, el resultado de la respuesta estatal fueron 43 estudiantes desaparecidos. Inmediatamente los familiares, víctimas secundarias de la desaparición, iniciaron el proceso de búsqueda de la verdad, pero las autoridades obstruyeron el proceso. Años de búsqueda después, se recuperaron alrededor de 180 fragmentos óseos en un basurero en Cocula, de los que sólo se pudieron analizar 16 en Innsbruck, Austria. Los primeros análisis que se pudieron hacer fueron de mtDNA, no obstante, los resultados no fueron ni concluyentes ni individualizantes. Más tarde fue posible hacer análisis de DNA nuclear, se analizó un fragmento lumbar que tuvo un resultado que ofrecía 99.99% de certeza de que pertenecía a Jhosivani Guerrero de la Cruz (42,43). Así, dentro de la investigación forense, existen diversas situaciones en las que se debe de echar mano de las diferentes tecnologías descritas.

Futuro del análisis del DNA mitocondrial en el contexto forense

Históricamente, el mtDNA se ha analizado mediante distintas técnicas y cada una ha presentado desafíos y ha tenido limitaciones, una de las más importantes ha sido la identificación de heteroplasmas (cuando una sola célula tiene más de una variante en la secuencia de mtDNA). La secuenciación de nueva generación (NGS, *Next Generation Sequencing* por sus siglas en inglés) ha revolucionado el campo de la biomedicina, lo cual también incluye a la genética forense (44). Esta tecnología permite obtener secuencias de grandes fragmentos de DNA en un tiempo mucho menor en comparación con la secuenciación de Sanger, la cual permite secuenciar fragmentos de hasta 1000 pares de bases (45). Gracias a la secuenciación de nueva generación, ahora es posible secuenciar todo el genoma mitocondrial en un solo ensayo y en menos tiempo (46). Con los protocolos de NGS que existen actualmente, se pueden trabajar con muestras que se encuentran bastante degradadas (47,48). Esto es porque la NGS secuencia millones de fragmentos de entre 100 y 150 pares de bases a partir de 100 picogramos de DNA totales (48,49). Una de las desventajas de la secuenciación masiva era el análisis de las secuencias, ya que antes se requería de un exhaustivo análisis bioinformático. Sin embargo, con los nuevos protocolos que hay en el mercado para secuenciar genomas mitocondriales empleando NGS, ahora se pueden hacer los alineamientos de las secuencias obtenidas con la rCSR para identificar más rápido los polimorfismos mitocondriales de cada secuencia. Este flujo de trabajo más amigable permite que dicha tecnología sea cada vez más implementada en los laboratorios de genética forense.

Existen diversos estudios reportados del genoma de DNA mitocondrial en los que se ha utilizado NGS (46,50). Sin embargo, es importante señalar que también

han analizado las regiones hipervariables de la región de control del mtDNA empleando esta tecnología. Por ejemplo, en 2021 Holt et al. (51) publicaron un estudio en el que se abordó la validación forense de NGS y de un software analítico, utilizando muestras en diferentes condiciones. Además de las ventajas ya mencionadas del uso NGS en la secuenciación del genoma mitocondrial, esta tecnología ayuda a incrementar el poder de discriminación de este marcador para coadyuvar en la identificación humana. Esto es debido a que las regiones hipervariables, aunque son altamente polimórficas, solo contienen el 25% del polimorfismo del genoma mitocondrial (46). Con la secuenciación de nueva generación se pueden distinguir aquellos individuos que compartan el mismo haplotipo mitocondrial de las regiones hipervariables, considerando todo el genoma mitocondrial (50,52). Con este análisis incrementa el poder de discriminación, debido a que también aumenta la diversidad haplotípica de este marcador, lo que lo vuelve útil en casos complejos en los que la razón de verosimilitud calculada para este marcador es baja. Sin embargo, para poder explotar el potencial del análisis del genoma mitocondrial en el ámbito forense, se requieren de bases de datos poblacionales para realizar los cálculos estadísticos de razón de verosimilitud. Actualmente, en el laboratorio de genética de la Escuela Nacional de Ciencia Forense se está llevando a cabo un proyecto de investigación que busca conformar una base de datos poblacional del polimorfismo de genomas mitocondriales de individuos mexicanos, para coadyuvar en los procesos de identificación humana empleando este marcador (comunicación personal, 2025).

Agradecimientos

Este trabajo forma parte de una investigación realizada gracias al Programa UNAM-PAPIIT No. IA208923, así como al Programa de Doctorado en Ciencias Biomédicas de la UNAM.

Referencias

1. Alberts B, Hopkin K, Johnson A, Morgan D, Raff M, Keith Roberts, et al. Introducción a la Biología Celular. 5ta ed. Alberts B, Bray D, Hopkin K, Johnson A, Lewis J, Morgan D, et al., editores. Nueva York: W. W. Norton and Company; 2019.
2. Habbane M, Montoya J, Rhouda T, Sbaoui Y, Radallah D, Emperador S. Human Mitochondrial DNA: Particularities and Diseases. *Biomedicine*. el 1 de octubre de 2021;9(10).
3. Syndercombe Court D. Mitochondrial DNA in forensic use. *Emerg Top Life Sci*. el 24 de septiembre de 2021;5(3):415–26.

4. Amorim A, Fernandes T, Taveira N. Mitochondrial DNA in human identification: a review. *PeerJ*. 2019;7:e7314.
5. Anderson S, Bankier AT, Barrell BG, de Bruijn MHL, Coulson AR, Drouin J, et al. Sequence and organization of the human mitochondrial genome. *Nature*. abril de 1981;290(5806):457–65.
6. Butler JM. Forensic DNA typing: biology, technology, and genetics of STR markers. 2nd ed. Listewnik M, Soucy J, Chester P, Nolin C, DeCicco E, editores. Londres: Elsevier; 2005.
7. Torroni A, Achilli A, Olivieri A, Semino O. Haplogroups and the history of human evolution through mtDNA. En: *The Human Mitochondrial Genome*. Elsevier; 2020. p. 111–29.
8. van Oven M, Kayser M. Updated comprehensive phylogenetic tree of global human mitochondrial DNA variation. *Hum Mutat*. febrero de 2009;30(2):E386–94.
9. Maier PA, Runfeldt G, Estes RJ, Vilar MG. African mitochondrial haplogroup L7: a 100,000-year-old maternal human lineage discovered through reassessment and new sequencing. *Sci Rep*. el 24 de junio de 2022;12(1):10747.
10. Torroni A, Huoponen K, Francalacci P, Petrozzi M, Morelli L, Scozzari R, et al. Classification of European mtDNAs From an Analysis of Three European Populations. *Genetics*. el 1 de diciembre de 1996;144(4):1835–50.
11. Starikovskaya EB, Sukernik RI, Derbeneva OA, Volodko N V., Ruiz-Pesini E, Torroni A, et al. Mitochondrial DNA Diversity in Indigenous Populations of the Southern Extent of Siberia, and the Origins of Native American Haplogroups. *Ann Hum Genet*. el 7 de enero de 2005;69(1):67–89.
12. González-Sobrinó BZ, Pintado-Cortina AP, Sebastián-Medina L, Morales-Mandujano F, Contreras A V., Aguilar YE, et al. Genetic Diversity and Differentiation in Urban and Indigenous Populations of Mexico: Patterns of Mitochondrial DNA and Y-Chromosome Lineages. *Biodemography Soc Biol*. el 2 de enero de 2016;62(1):53–72.
13. Bodner M, Perego UA, Gomez JE, Cerda-Flores RM, Rambaldi Migliore N, Woodward SR, et al. The Mitochondrial DNA Landscape of Modern Mexico. *Genes (Basel)*. el 21 de septiembre de 2021;12(9).
14. Martínez-Cortés G, Salazar-Flores J, Haro-Guerrero J, Rubi-Castellanos R, Velarde-Félix JS, Muñoz-Valle JF, et al. Maternal admixture and population structure in Mexican–Mestizos based on mtDNA haplogroups. *Am J Phys Anthropol*. el 11 de agosto de 2013;151(4):526–37.
15. Guardado-Estrada M, Juárez-Torres E, Medina-Martínez I, Wegier A, Macías A, Gómez G, et al. A great diversity of Amerindian mitochondrial DNA ancestry is present in the Mexican mestizo population. *J Hum Genet*. el 16 de diciembre de 2009;54(12):695–705.
16. Pérez-Amado CJ, Bazan-Córdoba A, Hidalgo-Miranda A, Jiménez-Morales S. Mitochondrial Heteroplasmy Shifting as a Potential Biomarker of Cancer Progression. *Int J Mol Sci*. el 9 de julio de 2021;22(14):7369.
17. Pérez-Amado CJ, Tovar H, Gómez-Romero L, Beltrán-Anaya FO, Bautista-Piña V, Domínguez-Reyes C, et al. Mitochondrial DNA Mutation Analysis in Breast Cancer: Shifting From Germline Heteroplasmy Toward Homoplasmy in Tumors. *Front Oncol*. el 27 de octubre de 2020;10.

18. Guardado-Estrada M, Medina-Martínez I, Juárez-Torres E, Roman-Bassaure E, Macías L, Alfaro A, et al. The Amerindian mtDNA haplogroup B2 enhances the risk of HPV for cervical cancer: de-regulation of mitochondrial genes may be involved. *J Hum Genet.* el 23 de abril de 2012;57(4):269–76.
19. Adams-Reyes N, Coral-Vázquez RM, Méndez JP, Tenorio A, Zenteno JC, Villegas-Ruiz V, et al. Whole Sequencing of the Mitochondrial Genome of Breast Cancer Tissue in Mexican-Mestizo Postmenopausal Women with Different Body Mass Index. *Revista de investigación Clínica.* el 18 de septiembre de 2019;71(4).
20. Saldaña-Rivera E, Careaga-Castilla MJ, Olvera-Cárdenas GD, Pérez-Soto E, Sánchez-Monroy V. Mitochondrial T16189C Polymorphism Is Associated with Metabolic Syndrome in the Mexican Population. *Dis Markers.* 2018;2018:1–5.
21. Emery MV, Bolhofner K, Ghafoor S, Winingear S, Buikstra JE, Fulginiti LC, et al. Whole mitochondrial genomes assembled from thermally altered forensic bones and teeth. *Forensic Sci Int Genet.* enero de 2022;56:102610.
22. Snedeker J, Houston R, Hughes S. Twenty-eight days later: The recovery of DNA from human remains submerged in aggressive household chemicals. *J Forensic Sci.* el 10 de marzo de 2025;70(2):460–75.
23. Parsons TJ, Coble MD. Increasing the forensic discrimination of mitochondrial DNA testing through analysis of the entire mitochondrial DNA genome. *Croat Med J.* junio de 2001;42(3):304–9.
24. Hatsch D, Amory S, Keyser C, Hienne R, Bertrand L. A Rape Case Solved by Mitochondrial DNA Mixture Analysis. *J Forensic Sci.* el 6 de julio de 2007;52(4):891–4.
25. Dawnay N, Ogden R, McEwing R, Carvalho GR, Thorpe RS. Validation of the barcoding gene COI for use in forensic genetic species identification. *Forensic Sci Int.* noviembre de 2007;173(1):1–6.
26. Gonzalez A, Cannet C, Zvánigorosky V, Geraut A, Koch G, Delabarde T, et al. The petrous bone: Ideal substrate in legal medicine? *Forensic Sci Int Genet.* julio de 2020;47:102305.
27. Harney É, Cheronet O, Fernandes DM, Sirak K, Mah M, Bernardos R, et al. A minimally destructive protocol for DNA extraction from ancient teeth. *Genome Res.* marzo de 2021;31(3):472–83.
28. Hofreiter M, Sneberger J, Pospisek M, Vanek D. Progress in forensic bone DNA analysis: Lessons learned from ancient DNA. *Forensic Sci Int Genet.* septiembre de 2021;54:102538.
29. Rohland N, Hofreiter M. Ancient DNA extraction from bones and teeth. *Nat Protoc.* el 12 de julio de 2007;2(7):1756–62.
30. Udogadi NS, Abdullahi MK, Bukola AT, Imose OP, Esewi AD. Forensic DNA Profiling: Autosomal Short Tandem Repeat as a Prominent Marker in Crime Investigation. *Malaysian Journal of Medical Sciences.* 2020;27(4):22–35.

31. Berger C, Parson W. Mini-midi-mito: Adapting the amplification and sequencing strategy of mtDNA to the degradation state of crime scene samples. *Forensic Sci Int Genet.* junio de 2009;3(3):149–53.
32. Coble MD, Loreille OM, Wadhams MJ, Edson SM, Maynard K, Meyer CE, et al. Mystery Solved: The Identification of the Two Missing Romanov Children Using DNA Analysis. *PLoS One.* el 11 de marzo de 2009;4(3):e4838.
33. Court of Criminal Appeals of Tennessee. at Knoxville. *State v. Ware.* 1999.
34. Feierstein D. Terrorismo de Estado y genocidio en América Latina. 1a ed. Buenos Aires, Argentina: Prometeo Libros; 2009.
35. Chiamaroni N. Genética forense: la receta amorosa de las abuelas. *Agencia de noticias científicas.* 2022;
36. Abuelas de Plaza Mayo. Las abuelas y la genética. 2013. Abuelas de Plaza Mayo.
37. UNICEF. Convención sobre los derechos del niño. En Madrid, España: Nuevo Siglo; 2008.
38. Rivas F. Abuelas de Plaza de Mayo celebra el hallazgo de una nieta como un antídoto al negacionismo de Milei. el 21 de enero de 2025;
39. Ginther C, Issel-Tarver L, King MC. Identifying individuals by sequencing mitochondrial DNA from teeth. *Nat Genet.* octubre de 1992;2(2):135–8.
40. Schubert C. Profile: Mary-Claire King. *Nat Med.* junio de 2003;9(6):633–633.
41. Amnistía. Balcanes: Miles de personas continúan desaparecidas veinte años después de los conflictos. 2012.
42. Castillo G. Confirman identificación de otro de los 43 normalistas. *La Jornada.* 2021;
43. Centro Prodh. Ayotzinapa. 2023.
44. Ballard D, Winkler-Galicki J, Wesolý J. Massive parallel sequencing in forensics: advantages, issues, technicalities, and prospects. *Int J Legal Med.* el 25 de julio de 2020;134(4):1291–303.
45. Deharvengt SJ, Petersen LM, Jung HS, Tsongalis GJ. Nucleic acid analysis in the clinical laboratory. En: *Contemporary Practice in Clinical Chemistry.* Elsevier; 2020. p. 215–34.
46. Woerner AE, Ambers A, Wendt FR, King JL, Moura-Neto RS, Silva R, et al. Evaluation of the precision ID mtDNA whole genome panel on two massively parallel sequencing systems. *Forensic Sci Int Genet.* septiembre de 2018;36:213–24.
47. Brandhagen MD, Just RS, Irwin JA. Validation of NGS for mitochondrial DNA casework at the FBI Laboratory. *Forensic Sci Int Genet.* enero de 2020;44:102151.
48. Liu G, Zheng Y, Wu Q, Feng T, Xia Y, Chen D, et al. Assessment of ForenSeq mtDNA Whole Genome Kit for forensic application. *Int J Legal Med.* el 20 de noviembre de 2023;137(6):1693–703.
49. Gutierrez R, Roman MG, Harrel M, Hughes S, LaRue B, Houston R. Assessment of the ForenSeq mtDNA control region kit and comparison of orthogonal technologies. *Forensic Sci Int Genet.* julio de 2022;59:102721.
50. Xin Y, Jia R, Zhang S, Guo F. RETRACTED Mitochondrial Genome Sequencing with Short Overlapping Amplicons on Miseq FGx System. *Forensic Sci Res.* el 3 de abril de 2022;7(2):142–53.
51. Holt CL, Stephens KM, Walichiewicz P, Fleming KD, Forouzmand E, Wu SF. Human Mitochondrial Control Region and mtGenome: Design and Forensic

Validation of NGS Multiplexes, Sequencing and Analytical Software. Genes (Basel). el 19 de abril de 2021;12(4):599.

52. Wood MR, Sturk-Andreaggi K, Ring JD, Huber N, Bodner M, Crawford MH, et al. Resolving mitochondrial haplogroups B2 and B4 with next-generation mitogenome sequencing to distinguish Native American from Asian haplotypes. Forensic Sci Int Genet. noviembre de 2019;43:102143.

Revista Digital de Ciencia Forense (ReCiF)

Universidad Nacional Autónoma de México

Ciudad de México, México 2025

ISSN 3061-7588