



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

**JUEGO SOCIAL EN PERROS DOMÉSTICOS:
COMPARACIÓN ENTRE SEXOS**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
B I Ó L O G A

PRESENTA:

DIANA LAURA LIMÓN LÓPEZ

DIRECTOR DE TESIS:
Dr. LUIS RODOLFO BERNAL GAMBOA

Esta Tesis contó con el apoyo del proyecto DGAPA-PAPIIT IA302818

LOS REYES IZTACALA, TLALNEPLANTLA, ESTADO DE MÉXICO,
2019





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos

Esta Tesis es para mis padres, agradezco me enseñaran el amor más sincero, por apoyarme incondicionalmente y ser mi ejemplo a seguir.

A mi madre, por el maravilloso ser que eres, una perseverante y soñadora que jamás puso límite a mi creatividad, eres la persona más buena que conozco, siempre mantienes una sonrisa y una mano amiga, admiro tu nobleza, tu solidaridad y fortaleza. Gracias por apoyarme en cada paso, por creer en mí desde el día uno cuando te decían que no latía, por darme la oportunidad de vivir y ser feliz, por ser la mejor mamá y por esforzarte en ser siempre la mejor versión de ti, quiero seguir viendo tus logros y brindarte algo de todo ese amor y apoyo que me has regalado. Te amo mamá. Gracias por nunca dejarme caer.

A mi padre, por enseñarme lo correcto, por guiarme en el camino del bienestar, por cuidarme y soportarme aún en los peores momentos, incluso cuando no estabas de acuerdo, por acercarte a mí, aunque muchas preguntas te surgían en el desconocimiento, eres un buen padre, te amo. Papá por ti estoy aquí, me enseñaste el amor por la naturaleza, me diste la oportunidad de crecer rodeada de animales en casa y en visitas constantes a mi lugar favorito: el zoológico. Mi amor por los animales es tan grande que llegué a la Biología, estudié a los perros y quiero seguir estudiando la conducta animal.

A mis hermanos Hugo y Sergio, mis dos amores, mis amigos y cómplices, los admiro y me siento realmente afortunada de ser parte de esta familia, el apoyo que nos brindamos es y será siempre incondicional, gracias por todo, por dar la vida por mí. Son mis personas favoritas y mi fortaleza, reír con ustedes es un tesoro, ustedes velaron por mí por mucho tiempo, ahora pueden estar tranquilos, vivo por mí. Espero no se cuestionen sobre si han hecho algo mal, simplemente somos, existimos y el punto culmine es no dejarse llevar sino

guiar el camino, ustedes han escogido el suyo y es una hermosa vida la que tienen, los amo.

A Elías, mi mejor amigo, mi cómplice, te amo y amo verte feliz, lo mereces, amo verte fuerte, sonriendo lleno de vida, con los ojos llenos de entusiasmo. Gracias por acompañarme en este camino, hemos aprendido tanto el uno del otro y quiero seguir creciendo contigo. Gracias por enseñarme lo que un verdadero amor de pareja significa, me has dado un regalo muy hermoso.

A Hilda, gracias por ser mi amiga y a veces mi hermana mayor, te quiero profundamente y siempre te recordaré.

A Violeta, una vez me dijiste que tal vez no podrías ser mi amiga, me has dado más que eso, gracias. Hoy soy alguien muy diferente en comparación al día en que te conocí, agradezco profundamente tu profesionalismo, tu empatía y solidaridad. Violeta, tú trascendiste en mí.

A mis amigos, me escucharon y brindaron su apoyo, cariño, comprensión y tiempo, cada uno de esos regalos han sido hermosos. Gracias a Leo Benkis por ser mi amigo en diferentes etapas, me alegra mucho en quien te has convertido, hemos madurado juntos. Gracias a Paty por apoyarme sin preguntar, escucharme y estar conmigo, eres un ser de luz, jamás dejes que te hagan sentir lo contrario. A mis amigos “los vagos”, particularmente a George, porque siempre me escuchaste o leíste, te quiero. A Dani y Frida, ustedes me brindaron su amistad de la forma más sincera, las quiero chicas. A Kike, te quiero, siempre me has brindado la mejor versión de ti, realmente gracias. A mi amigo Ángel por nuestros debates, compartir sueños y estar presente de una u otra manera desde que teníamos 8 años. A Yanni y Araceli, los quiero, son personas que emanan honestidad, me da gusto haber coincidido con ustedes. A Nuria, gracias por apoyarme en la observación de los

vídeos y por permitirme conocerte más allá de lo profesional, realmente deseo alcances todas tus metas.

De igual modo gracias a mi tutor y asesores. Gracias al Dr. Rodolfo Bernal, me diste la oportunidad de incursionar en algo nuevo para mí, me abriste las puertas no solo del laboratorio sino de una perspectiva diferente de estudio, gracias por apoyarme.

Gracias a la Dra. Rosalva Cabrera y al Dr. Javier Vila que me apoyaron y guiaron en todo el proceso de desarrollo del proyecto, así como a los revisores que se han integrado para proporcionarme otros puntos de análisis al Dr. Mario Arturo Téllez y al Lic. Rafael Cruz.

Finalmente, gracias a la vida por permitirme celebrarla y estudiarla. Gracias a los perros por todo lo que me han permitido aprender, particularmente a los perros de mi vida Betzy, Jennifer, Morrison, Baloo, Rocky, Chiquilina y el más travieso de todos, Morgan.

"Adopt the pace of nature: her secret is patience."

Ralph Waldo Emerson

Índice

Resumen	1
Introducción	2
Conducta animal	4
Empatía	5
Mecanismo de Percepción-Acción y Modelo de la Muñeca Rusa de la Empatía Multicapa	7
Contagio emocional y mímica motora	12
El perro doméstico como modelo de estudio	15
Contagio emocional en perros: bostezo y juego	17
Método	23
Resultados	25
Discusión	28
Referencias	37
Anexo 1	48
Anexo 2	51

Resumen

La continuidad evolutiva en los comportamientos de mamíferos permite estudiar comportamientos homólogos como la empatía en modelos no humanos. La empatía de acuerdo al modelo de la muñeca rusa integra tres aspectos: contagio emocional, empatía cognitiva y atribución. El contagio emocional se encuentra en la base del proceso empático y está relacionado con la mímica motora. El contagio emocional es la capacidad de ser afectado por el estado emocional de otro, mientras que la mímica motora alude a la capacidad del observador para imitar de manera automática gestos, expresiones y movimientos. El contagio emocional y la mímica motora han sido previamente estudiados en *Canis lupus familiaris* a través de dos tipos de respuesta que son: el bostezo y el juego. Sin embargo, los resultados del bostezo no corresponden adecuadamente con el proceso de contagio emocional y esta sesgado por estrés; mientras, que el juego se presenta en un contexto relajado, seguro, amigable e incluso divertido para el cánido. Si bien, se ha evidenciado el contagio emocional en el juego diádico de perros domésticos, aún no existen reportes que expliquen el papel del sexo en dichas interacciones. El presente estudio exploró si existían diferencias en el contagio emocional apoyado por la mímica motora del juego diádico entre parejas del mismo sexo (macho-macho y hembra-hembra) de perros domésticos a través de cinco conductas: mordida, salto, hocico abierto relajado, arco y persecución. Los resultados constituyen el primer estudio que muestra que díadas hembra-hembra responden imitando la conducta de la invitación de juego más rápido en comparación con las díadas macho-macho. Los resultados son consistentes con estudios que muestran diferencias en el contagio emocional presentes en otros mamíferos como babuinos, bonobos e incluso en humanos.

Palabras clave: Comparación entre sexos, contagio emocional, empatía, juego social, perros domésticos.

Introducción

El presente trabajo desde una perspectiva psicobiológica aborda la conducta animal, cómo la homología de los comportamientos entre los mamíferos permite el estudio de fenómenos psicológicos como la empatía. Particularmente, se enfatiza en el Modelo de la Muñeca Rusa de la Empatía Multicapa (de Waal, 2003), el cual ha permitido estudiar comparativamente el común denominador de la empatía: el contagio emocional.

En la primera parte del presente trabajo se plantea la forma en que la conducta permite un estudio comparativo entre los integrantes del reino animal, incluido el ser humano. Dada las características del comportamiento, la conducta animal ha sido desde el origen del hombre de gran interés para éste. La conducta animal se estudia mediante el enfoque de dos mecanismos: los fisiológicos y los psicológicos. La conducta animal desmenuza los comportamientos de los animales y analiza las raíces evolutivas de la conducta, indaga en la genética y los factores epigenéticos (Sánchez-López, et al., 2014). Por ello, se pueden hacer estudios comparativos de fenómenos conductuales que se presentan en las diferentes taxas animales, como por ejemplo de la empatía.

En la segunda parte, se define a la empatía como una habilidad y tendencia de los individuos que permite sentir indirectamente a los otros, es decir, que el individuo observador percibe y responde ante el otro (observado) (Zoll & Enz, 2005). La empatía potencializa la eficiencia de la comunicación social y motiva a los individuos a comportarse a favor de la sociedad (Decety, 2010). La empatía ha sido modelada como una muñeca rusa, dicho de otro modo, una empatía multicapa en la que se presentan tres capas: contagio emocional, empatía cognitiva y atribución (de Waal, 2009). Como el objetivo principal del presente trabajo es analizar si existen diferencias en el contagio emocional apoyado por la mímica motora en el juego diádico entre parejas del mismo sexo (macho-

macho y hembra-hembra), la siguiente sección profundiza en la capa base de la empatía, es decir, en el contagio emocional.

El contagio emocional es la capacidad de los individuos a ser afectados por el estado emocional de otro (s) o compartir ese estado emocional (de Waal, 2008). El contagio emocional ha sido estudiado en modelos animales, por ello se explican después en un apartado los estudios comparativos que se han hecho para su análisis, y se enfatiza en los estudios de contagio emocional en perros domésticos, en los cuales se ha estudiado dos tipos de respuesta: bostezo y juego. Sin embargo, por las características propias del fenómeno del bostezo, este podría brindar información sesgada ante una situación de estrés al cual puede estar sometido el animal. Debido a ello, en la siguiente parte se indaga en los estudios de contagio emocional en el juego entre perros y cómo proporcionan resultados libres de estrés, al presentarse en un contexto donde el perro toma la iniciativa de jugar, es un medio relajado, amigable e incluso como lo menciona Bekoff (2015) *divertido* para el perro.

Aunque los estudios de contagio emocional en el juego brindan resultados interesantes, no se ha abordado la diferencia entre sexos sobre la respuesta del contagio emocional, que, por otra parte, se ha indagado en estudios con otros animales como los humanos y los bonobos. Ante tal situación, la última parte se enfoca en destacar la relevancia de las diferencias entre hembras y machos, cómo han sido estudiadas y qué resultados se han obtenido al respecto.

Finalmente, con toda la información referente se da paso al estudio que constituyó la presente Tesis.

Conducta animal

Existen algunos comportamientos básicos como: búsqueda, rabia, miedo, apareamiento, cuidado, dolor y juego, que han conservado una continuidad evolutiva en organismos como los mamíferos (Panksepp, 2010). Estos comportamientos les permitieron a los mamíferos desarrollar durante innumerables generaciones procesos morfofisiológicos, como la lactancia y conductuales, como el cuidado parental (Bell, 2001).

La homología de los comportamientos ha permitido el estudio comparativo de la conducta animal. La conducta animal ha sido para los seres humanos de profundo interés, debido a que es una base que permite comprender las raíces evolutivas de los comportamientos que ejecutan los seres vivos y comparar con los comportamientos humanos, además de que vislumbra información para entender los procesos morfofisiológicos (Sánchez-López, et al., 2014).

La conducta animal se estudia desde una perspectiva psicobiológica, en la cual se vincula la conducta a diferentes procesos neuroendocrinos, así como con factores genéticos y epigenéticos subyacentes, que ayudan a la evolución, ejecución y control de las conductas. El estudio de la conducta animal se puede abordar mediante dos enfoques principales: el primer enfoque es sobre los mecanismos fisiológicos, el segundo enfoque es sobre los mecanismos psicológicos, el tipo de estudio se define de acuerdo al interés de la pregunta de investigación apoyándose de herramientas como el método observacional, el experimental y el comparativo, en un contexto silvestre o doméstico (Sánchez-López et al., 2014).

No obstante, la conducta animal se ha enfrentado a problemáticas en su estudio debido principalmente a las vertientes antropomórficas que rodean a las emociones de los animales, así como al dualismo entre la naturaleza y la ética (de Waal 2003).

Como consecuencia del estudio de la conducta animal se han realizado globalmente investigaciones comparativas entre las que destacan para este trabajo las relacionadas con la empatía. Los estudios comparativos que han abordado la empatía se remontan a Church (1959) y su experimento con ratas que evitaban dar descargas eléctricas a sus congéneres, este mismo experimento se replicó con monos macacos obteniendo resultados similares (Masserman, Wechkin & Terris, 1964), así como dando una posible respuesta empática de consolación postconflicto (de Waal & Van Roosmalen, 1979), y se han sumado a ellos, estudios en los que se ha analizado la forma básica de la empatía, es decir, contagio emocional, teniendo como modelo de estudio reciente al perro doméstico (Palagi, Nicotra & Cordoni, 2015).

Por ello, en la siguiente sección se explica el fenómeno de la empatía, así como su función biológica y como posiblemente la empatía fue fijada en la filogenia de los mamíferos y algunos otros animales que presentan formas básicas de esta.

Empatía

En la sección anterior se señaló que el estudio de la conducta animal ha permitido el desarrollo de investigaciones comparativas desde el enfoque fisiológico y psicológico. Dado que nuestro interés se centra en la empatía, en esta sección se define dicho concepto, así como la importancia que adquiere evolutivamente para los organismos que la presentan.

La empatía es definida como la habilidad y tendencia de un individuo (observador) para comprender (percibir y responder a otro individuo, el que está siendo observado, potencialmente mediante experiencias guardadas en la memoria) lo que otro individuo (observado) posiblemente está pensando y sintiendo en una determinada situación (Zoll & Enz, 2005), es decir, es una interacción entre dos individuos, que les brinda la capacidad

de relacionarse de manera rápida y automática, en donde un individuo (observador) es afectado por: 1) presenciar y compartir el estado emocional del otro (observado), 2) evaluar las razones del estado del otro y 3) a identificarse con el otro adoptando la perspectiva de éste, lo cual es esencial para la regulación de las interacciones sociales, la actividad coordinada y la cooperación (Decety & Jackson, 2004; de Waal, 2008).

La empatía está compuesta por factores afectivos y cognitivos, en todos los procesos empáticos un individuo reacciona automáticamente al verse afectado por el estado emocional o de excitación de otro individuo, lo cual permite la regulación de las interacciones sociales, la actividad coordinada y la cooperación hacia objetivos compartidos. Para varios autores, los factores cognitivos pueden no presentarse en la motivación empática, debido a que forman parte del desarrollo secundario de la empatía (de Waal, 2008). Así, para muchos la empatía posiblemente es una respuesta filogenética del cuidado parental, que se desencadenó por la presión de selección para establecer una conexión emocional rápida que permitiera el planteamiento de una relación entre el progenitor y la cría para la supervivencia de la especie (Bell, 2001; Panksepp, 2010).

El cuidado parental es un comportamiento básico que ha conservado una continuidad evolutiva en los mamíferos y algunos otros organismos entre los que destacan las aves. En la evolución del cuidado parental se desarrollaron procesos morfofisiológicos como la lactancia y conductuales, como el llanto, en los cuales se incita al cuidado del progenitor hacia la cría (Eibl-Eibesfeldt, 1974; MacLean 1985). Por tanto, se ha hipotetizado que el cuidado parental se benefició de la capacidad empática de los organismos para fijarse en la evolución y una vez desarrollada la capacidad empática podía aplicarse fuera del contexto de crianza y extenderse como un mecanismo importante para las relaciones sociales (de Waal, 2008).

Conviene subrayar, que algunos teóricos han propuesto que, a pesar de que existen distintos componentes de la empatía, todos ellos parten de un mecanismo básico: Mecanismo de Percepción-Acción (MPA; Preston & de Waal, 2002). Dicho mecanismo está en el centro de uno de los modelos más relevantes en el área: El Modelo de la Muñeca Rusa de la Empatía Multicapa (de Waal, 2003), el cual ejemplifica la composición de la empatía en tres capas: contagio emocional, preocupación empática y atribución. A continuación, se describe con algún detalle.

Mecanismo de Percepción-Acción y Modelo de la Muñeca Rusa de la Empatía Multicapa

Recientemente se ha aceptado que la empatía no es un fenómeno exclusivo de los seres humanos, es más bien el resultado evolutivo de una serie de procesos que se gestan de manera semejante al propio fenómeno empático de la ontogenia humana (de Waal, 1996). Esa continuidad ha permitido el planteamiento de que todos los procesos empáticos emergen a partir de una base general, ese común denominador fue ejemplificado por Preston & de Waal (2002) en el MPA.

Dicho mecanismo plantea un núcleo general como modelo, que permite al sujeto (observador) percibir y compartir el estado emocional del otro (observado), así pues, el núcleo activa de manera automática e inconscientemente las propias representaciones neuronales y corporales de estados en el observador similares a las percibidas en el observado, de igual forma, se infiere el posible establecimiento de una región núcleo en el cerebro de donde emergen todos los procesos empáticos (Preston & de Waal, 2002).

Cabe destacar que las respuestas autonómicas del observador mejoran de acuerdo a la proximidad que tiene con el observado, es decir, que en el MPA se manifiesta la

interdependencia o interrelación de los sujetos, cuanto más similar sea el observador con respecto al observado, así como que los sujetos sean socialmente cercanos, en otras palabras más interrelacionados estén los sujetos, el observador puede procesar más eficientemente el estado del observado y brindar una respuesta oportuna (Preston & de Waal, 2017).

Se ha propuesto que un factor crucial para apoyar la propuesta del MPA es el descubrimiento de las neuronas espejo, las cuales son las responsables de permitir al observador percibir de modo automático el estado del otro (observado) y emitir una respuesta ante ello. Las neuronas espejo se encienden de manera automática e inconsciente cuando el observador percibe al otro (observado) experimentando una emoción o llevando a cabo una acción, en ambos casos sea o no el mismo estado o emoción en el que se encuentra el observador (Rizzolatti & Craighero, 2004). De modo que, para que el proceso empático suceda, es decir, el proceso en el que el observador percibe y genera una respuesta ante el observado ocurra, el observador necesita ciertos requerimientos neurológicos, conductuales y fisiológicos. Por ello se plantea que el sistema nervioso evolucionó tanto en su fisiología y morfología, junto con conductas, para leer los estados de otros mediante las nociones previas que se posean de manera individual (Preston & de Waal, 2017).

Así, el Modelo de la Muñeca Rusa de Empatía Multicapa (Modelo de la Muñeca Rusa; ver Figura 1) retoma a la empatía como un fenómeno constituido por múltiples procesos que coinciden en un mecanismo núcleo llamado MPA, a partir del cual se construyen los siguiente niveles empáticos; el nivel inmediato alrededor del MPA es el contagio emocional, seguido de un nivel más complejo que es la empatía cognitiva o preocupación empática y finalmente, en el nivel superior se encuentra la atribución o toma de perspectiva del otro (de Waal, 2003).

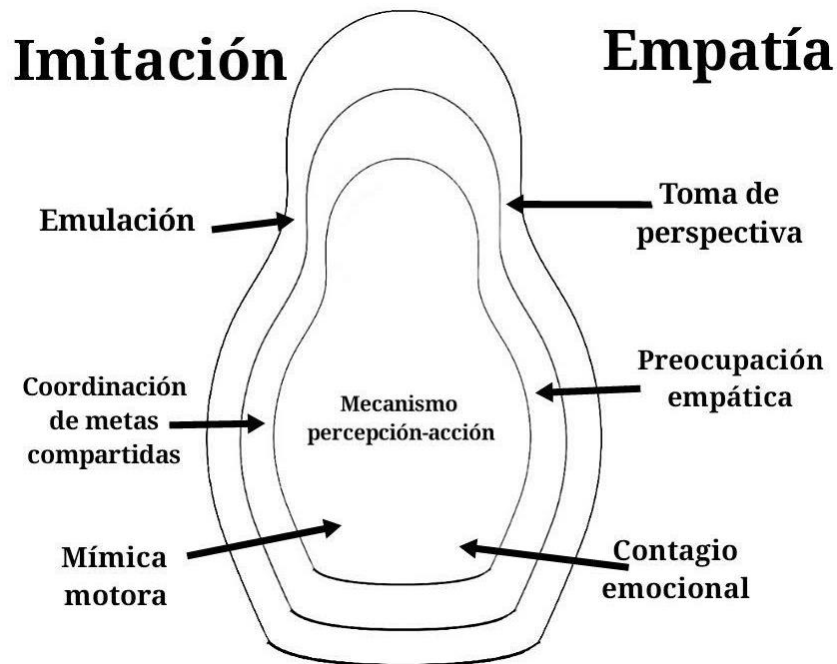


Figura 1. Modelo de la muñeca rusa de empatía multicapa (adaptado de Waal, 2008). Este modelo parte del Mecanismo de Percepción-Acción como núcleo para los procesos empáticos y de imitación. Por una parte, se desarrollan los procesos en orden de secuencia de imitación (lado izquierdo de la imagen) iniciando por el más básico que es la mímica motora, seguido de la coordinación de metas compartidas y finalizando con la emulación o imitación verdadera. De lado derecho de la imagen están las capas empáticas desde el nivel más simple que es el contagio emocional, seguido de la preocupación empática y por último la toma de perspectiva.

El nivel básico (el contagio emocional), hace referencia a cuando el observador se ve afectado de manera parcial o total por el estado emocional del observado, cabe destacar que el observador no diferencia su propio estado emocional del ajeno, es decir del observado, asimismo la respuesta emocional del observador se presenta de manera inconsciente e involuntaria ante las emociones del otro (de Waal, 2008).

En este nivel, el MPA no solo induce al contagio emocional como expresión básica, sino que se relaciona estrechamente también con la mímica motora, esto alude a la

capacidad del observador para imitar de manera inconsciente gestos, expresiones y movimientos que lleva a cabo el observado en una situación determinada (de Waal, 2003). Lo anteriormente mencionado, es observable en comportamientos como el bostezo y la risa, en los cuales el observador se contagia del estado emocional del observado y se presenta una sincronía inconsciente con los gestos del observado (Campbell & de Waal, 2011).

En el siguiente nivel está la llamada “empatía cognitiva” en el primer modelado de la muñeca rusa (de Waal, 2003), pero que finalmente toma el nombre de preocupación empática (de Waal, 2008), en el cual el observador no solamente se ve afectado por el estado emocional del observado, sino que además evalúa la situación en la que se presenta la emoción del otro y la propia, dicho de otra manera el observador realiza un proceso de comprensión de la situación del observado, el observador intenta rastrear el origen de la emoción del observado y emite una respuesta adecuada basándose en las experiencias propias (Preston & de Waal, 2017).

De esta manera, la empatía cognitiva se entrelaza con la ayuda específica, es decir que la respuesta que emite el observador toma en cuenta las necesidades del observado, por ello se dice que en este nivel de empatía el observador desarrolla una preocupación por el estado emocional del observado (de Waal, 2008).

Sumado a lo anterior, se vincula la coordinación de metas compartidas, esto es que el observador emite una respuesta habiendo evaluado la situación en que se encuentra el observado y de sí mismo, con el fin de solucionar o alcanzar un objetivo común (de Waal, 2008).

Por último, el nivel más complejo que rodea por completo a la muñeca rusa es el de atribución o toma de perspectiva, en el cual el observador se apropia plenamente de la

perspectiva del observado (de Waal, 2003). En otras palabras, el observador comparte el estado emocional del observado, evalúa y comprende la situación ajena con los requerimientos del observado, diferenciando entre las necesidades propias del observador y del observado, conviene subrayar que no responde a una meta compartida inmediata, asimismo el observador es capaz de diferenciar las emociones propias y ajenas, para finalmente emitir una respuesta basada en las representaciones que el observado posee del observado (Preston & de Waal, 2017).

En este último nivel del modelo de la muñeca rusa, se presenta también la imitación real o emulación, que hace referencia cuando el observado reproduce de manera elaborada y consciente algún gesto o movimiento corporal que el observado realiza en una situación específica, con el único fin de replicar el estado del otro (de Waal, 2008).

En resumen, el MPA posee un esquema motivacional que incluye para la empatía y la imitación: nociones compartidas entre el observador y el observado, que el observador se pueda identificar con el observado basado en la proximidad filogenética y social, así como semejanzas en la apariencia física y compartir vivencias; y finalmente automaticidad y espontaneidad entre el observador y el observado (de Waal, 2008).

De igual forma, por todo lo antes mencionado, la empatía se posiciona como un proceso complejo que se engloba en un abanico de pautas emocionales, que se entrelazan desde un núcleo común como el mecanismo de percepción-acción, pasando por los efectos simples y automáticos como el contagio emocional, hasta los más sofisticados como la preocupación empática y la adopción plena de la perspectiva ajena, por tal motivo brota de manera sensata la necesidad de entender a la empatía con parsimonia, es decir, a partir de sus formas simples como el contagio emocional, antes de adentrarse en formas complejas o confusas (de Waal, 2003).

Por lo tanto, es importante recalcar que el contagio emocional proporciona una plataforma sólida para su estudio, debido a que se encuentra extendido en una gran variedad de animales, resaltando entre ellos los mamíferos, por ello en el siguiente apartado se profundiza en este nivel básico de la empatía, asimismo se mencionan algunos de los estudios que se han realizado para su evaluación, además se indaga en las metodologías que se desarrollaron para dichos estudios y se explica, en su debido momento, la relevancia de estudiar el contagio emocional en el juego social (de Waal, 2008).

Contagio emocional y mímica motora

Como se mencionó en el apartado anterior, de acuerdo con de Waal (2008) el contagio emocional y la mímica motora emergen del MPA y forman el nivel básico de la empatía y de la imitación, respectivamente. Aunque ambos procesos pueden presentarse de manera aislada uno del otro, existe una relación estrecha entre ambos procesos (Palagi et al., 2015).

Por lo que se refiere al contagio emocional, es definido como el impacto emocional automático entre un observador y un observado, dicho de otro modo, es la capacidad del observador de ser afectado por el estado emocional de otro (s) (observado) o compartir el estado emocional del otro (de Waal, 2008).

Paralelamente la mímica motora, la cual hace referencia a la capacidad del observador para replicar de manera involuntaria gestos y movimientos corporales que realiza el observado, implica una sincronía entre los individuos y permite la identificación de un patrón de conducta (de Waal, 2008).

El contagio emocional y la mímica motora están entrelazados, intervienen en un tipo de influencia social en la que se presenta la imitación automática y sincronizada de expresiones faciales, voces, posturas y movimientos entre observador y observado, y que

además produce la compartición del mismo estado afectivo entre sí (Hatfield, Cacioppo & Rapsonet, 1993).

Así pues, la relación entre la mímica motora y el contagio emocional ha sido evidenciada, por ejemplo, personas muy empáticas presentan mayor inclinación a realizar mímica refleja (Chartrand & Bargh, 1999). De hecho, también se ha mostrado tal relación mediante la resonancia magnética, en la cual se vincula neurológicamente la mímica motora y la empatía en procesos específicos como el contagio del bostezo (Platek, Mohamed & Gallup, 2005).

No obstante, dichos procesos no son exclusivos de humanos, estudios han indagado al respecto, con el propósito de comprender y reconocer bajo qué presiones selectivas estuvieron sumergidos los procesos empáticos, tomando de punto de partida los básicos: el contagio emocional y la mímica motora, de esta manera se pretende conocer la funcionalidad para que dichos procesos se hayan fijado en la filogenia de los animales (de Waal, 2003).

Por consiguiente, la búsqueda científica por la metodología adecuada que permita estudiar debidamente los procesos involucrados en el contagio emocional y la mímica motora, ha abierto el campo a estudios comparativos entre animales, entre los que resaltan los mamíferos (Palagi & Scopa, 2017).

Algunos estudios se han enfocado a indagar en las etapas más tempranas de la ontogenia de las especies, por ejemplo se ha demostrado la relación del contagio emocional y la mímica motora en formas neonatales de imitación en recién nacidos humanos ante estímulos de los cuidadores (Meltzoff & Moore, 1989), así como en crías de chimpancés (Myowa-Yamakoshi, Tomonaga, Tanaka & Matsuzawa, 2004) y de macacos (Ferrari, Visalberghi, Paukner, Fogassi, Ruggiero & Suomi, 2006) que responden a estímulos intra e

inter específicas como sacar la lengua, abrir la boca y mover los labios. Los resultados han mostrado que existe una habilidad en común con respecto a la forma básica de la empatía entre los primates humanos y no humanos (Myowa-Yamakoshi et al., 2004) e incluso han revelado que en el caso de los macacos, estos presentan un desarrollo mucho más rápido del contagio emocional y la mímica motora en comparación con neonatos humanos y chimpancés (Ferrari et al., 2006).

Sin embargo, las investigaciones sobre el contagio emocional y la mímica motora no se limitan únicamente a primates, se ha estudiado el contagio emocional en ratas y ratones de laboratorio, en los cuales ha habido contagio de emociones como dolor, pánico y miedo, ejemplos de ello se remontan a Church (1959) quien evidenció que las ratas renuncian a los alimentos para evitar el suministro de descargas eléctrica a sus congéneres, esta misma respuesta también es apreciable en macacos (Masserman et al., 1964). Asimismo, las ratas responden con un comportamiento de congelación al observar a un compañero recibiendo un choque eléctrico (Atsak, et al., 2011) y en ratones ocurrió lo mismo (Jeon, et al., 2010).

Adicionalmente, Goumon y Spinka (2016) evaluaron el contagio emocional en cerdos jóvenes mediante mímica motora de la postura corporal, cabeza, orejas y cola, así como de locomoción y vocalizaciones, al ser expuestos a observar a un conspecífico en peligro. Sus resultados mostraron evidencia de contagio emocional en cerdos al incrementar la atención (observación, acercamiento y contacto con el compañero en peligro mediante el hocico), así como al reducirse o inhibirse la locomoción, de igual forma, se evidenció que tales respuestas incrementaron aún más cuando los individuos habían sido previamente sometidos a tal experiencia.

En conclusión, si bien existen investigaciones acerca de la relación entre la mímica motora y el contagio emocional, es importante notar dos aspectos que pueden limitar el

impacto de los hallazgos reportados: 1) Los estudios comparativos acerca del contagio emocional y la mímica motora han vislumbrado supuestos en el origen de la empatía y funcionalidad dando paso a más cuestionamientos por resolver, pero es necesario explorar otros modelos animales, no solo por la restricción de acceso a ciertas especies y por la biología misma de los animales, sino también haciendo remembranza en la historia evolutiva compartida entre humanos y otras especies, como son aquellos animales domesticados y que en el presente muchos de ellos se encuentran como mascotas, estudiarlos en su entorno natural permite investigar el entorno humano (Miklósi, Topál & Csányi, 2004). 2) Asimismo, cabe destacar que la mayoría de los estudios centrados en el contagio emocional emplea la inducción de estados negativos (conespecíficos en peligro o en situaciones en las que reciben estimulación aversiva). Por lo tanto, en la siguiente sección del escrito se abordan las cuestiones que pueden ayudar a solventar los aspectos previamente mencionados.

El perro doméstico como modelo de estudio

En el apartado anterior se hizo mención de la necesidad de ampliar los modelos animales de estudio, lo cual lleva hacia un animal que ha sido llamado popularmente como el “mejor amigo del hombre”, el perro doméstico. Por lo que a continuación se indaga brevemente en la historia evolutiva del perro doméstico y cómo es que puede servir como un modelo adecuado para los estudios de cognición comparada, particularmente en el contagio emocional y la mímica motora.

Como se hizo mención, *Canis lupus familiaris* (Linnaeus, 1758) o mejor conocido como perro doméstico, comparte una historia evolutiva con el humano desde hace más de 14 000 años, aunque se plantea la posibilidad de que la domesticación inició muchos años

antes, sin embargo, no hay evidencia arqueológica que lo respalde (Miklósi, 2008). Aun así, se sabe que el perro fue el primer animal que el humano domesticó (Wang, Tedford & Antón, 2008).

Aunque el lobo y el perro comparten aproximadamente el 99% de su mapa genético, todas las razas del perro moderno fueron sometidas a selección artificial y domesticación (Serpell, 1995). Algunos investigadores sugieren que la selección artificial en perros no sólo ha favorecido características anatómicas, sino también conductuales, en particular la socialización general y la predisposición a interactuar prosocialmente con los seres humanos (Hare, Brown, Williamson & Tomasello, 2002).

Asimismo, se plantea que la capacidad sensitiva aguda que poseen los perros ante expresiones humanas está influenciada no sólo por dicha selección artificial o domesticación, sino también porque los perros adquieren la capacidad de interactuar con los humanos desde la etapa más temprana, pudiendo aprender de los humanos y mejorando habilidades de comunicación social (D'Aniello, Semin, Alterisio, Aria & Scandurra, 2018). De igual forma se ha destacado la habilidad del perro para usar señales humanas a partir de las seis semanas de vida, siendo una respuesta innata, aunque el entrenamiento permite un mayor desarrollo en dicha capacidad (Riedel, Schumann, Kaminski, Call y Tomasello, 2008).

Por ello, varios autores han propuesto que el perro doméstico puede ser un buen modelo animal para entender los mecanismos que subyacen a conductas motivadas empáticamente (Barrera, Fagnani, Carballo & Bentosela, 2017; Cools, van Hout & Nielssen, 2008; Palagi & Cordoni, 2009; Yong & Ruffman, 2014; Zahn-Waxler, Hollenbeck & Radke-Yarrow, 1984).

A continuación, se mencionan las principales estrategias de investigación que se han empleado para el estudio de la empatía en perros domésticos. Es importante mencionar que el presente trabajo se centra en el componente del contagio emocional inducido por estados emocionales no aversivos: medición del contagio del bostezo y análisis de las conductas en el juego social. Por lo tanto, se explica a detalle en qué consisten y los alcances y limitaciones de cada una.

Contagio emocional en perros: bostezo y juego

Tanto el contagio emocional como la mímica motora parten de un núcleo llamado Mecanismo de Percepción Acción (MPA) que se encuentra como sostén del Modelo de la Muñeca Rusa, el cual permite hacer estudios comparativos de los diferentes niveles de empatía e imitación en diferentes grupos animales, como es el caso de las investigaciones en perros domésticos mediante dos vías de estudio que son el contagio del bostezo y la imitación en el juego social.

El primer enfoque puede ser situado a partir del estudio de Platek, Critton, Myers y Gallup (2003) en el que obtuvieron la tasa promedio de 45 a 60% de contagio de bostezo entre humanos, lo cual abrió camino para estudios comparativos del contagio del bostezo, además evidenciaron que individuos con más bostezos contagiosos identificaban sus propios rostros más rápido, tenían mejor lectura sobre los estados emocionales de los otros y sugirieron la participación de fenómenos como la autoconciencia y el procesamiento empático.

Las investigaciones con contagio de bostezo en perros domésticos parten con Joly-Mascheroni, Senju y Shepherd (2008) quienes plantearon al contagio del bostezo como una respuesta empática y de mímica motora en perros ante un bostezo humano, su método

consistió en colocar a un humano (experimentador) en condición control abriendo y cerrando la boca y en la condición experimental bostezando enfrente del perro, sus resultados corresponden a su hipótesis, obtuvieron cero bostezos de perro en la condición control, mientras que en la condición experimental tenían una tasa de 72% de bostezo de perros analizados en respuesta al bostezo humano, ese estudio fue clave en la evaluación del contagio emocional del bostezo puesto que presenta la primera demostración de un posible contagio de bostezo inter específico y planteaba la posibilidad de coordinar las interacciones y la relación humano-perro. El estudio anterior es apoyado por la investigación de Madsen y Persson (2013) con una tasa del 69% de contagio de bostezo humano desconocido-perro. Cabe mencionar que en ambas investigaciones la metodología involucró la presencia en vivo de un humano bostezando.

En contraste, hay investigaciones con tasas mucho más bajas que lo mencionado previamente, por ejemplo, Harr, Gilbert y Phillips (2009) reportaron 6% en la tasa de contagio de bostezo humano desconocido-perro, mientras que O'Hara y Reeve (2011) obtuvieron 26% y finalmente Silva, Bessa y Sousa (2012) reportaron 26%. En estas investigaciones se emplearon vídeo grabaciones de humanos y perros en lugar de los individuos presenciales, solamente en el estudio de Silva et al. (2012) se utilizaron grabaciones de audio que corresponden a audio de bostezos familiares, audio de bostezos desconocidos, audio de sonidos control familiares y audio de sonidos control desconocidos, este último estudio mostró que los perros bostezan más ante el audio de bostezos familiares que con desconocidos, cualidad importante para la empatía.

Por otra parte, las diferencias entre los estudios posiblemente se deban al empleo de metodologías heterogéneas, esto se ha realizado con el fin de disminuir el sesgo por estrés, debido que al igual que en macacos, el bostezo en perros puede ser un despliegue conductual derivado de la ansiedad (Harr, et al., 2009). Asimismo, han reportado la posible

susceptibilidad de los perros debido a la edad, haciendo referencia a que perros mayores de 7 meses muestran menores tasas de contagio de bostezo, aunque esta característica no muestra efecto en perros mayores de un año (Madsen y Persson, 2013). Mientras que los datos de familiaridad en el bostezo de perro y humanos obtenidos por Silva et al. (2012) permiten vislumbrar la presencia de algún tipo de proceso empático, que se contraponen a esa postura puesto que incluso perros de refugio que están aislados de la interacción humano-perro tuvieron más bostezos en presencia de un humano desconocido, por lo que el suceso podría no corresponder a un proceso empático sino a que los perros usan señales humanas con fines informativos (Harr et al., 2009).

Algunos autores (Buttner & Stasser, 2014) han notado que debido a la discordia en los resultados obtenidos en las investigaciones del contagio del bostezo en perros, es necesario evaluar la empatía y concretamente al contagio emocional, con otros procedimientos que permitan indagar de forma más clara en los mecanismos subyacentes, sin que los datos recolectados se basen exclusivamente en la relación perro-humano.

Así, dado que algunos investigadores han planteado que la relación de los impulsos que causa el juego subcorticalmente estimulan la construcción epigenética de funciones cerebrales superiores como la empatía (Pellis & Pellis, 2009), varios autores han propuesto, que el estudio del contagio emocional a través del juego social de perros domésticos parece ser una alternativa viable, ya que el juego es una conducta que se presenta cuando el animal se encuentra relajado, como un comportamiento repetitivo, aparentemente no funcional que difiere de las versiones más adaptativas estructural, contextual o evolutivamente, que siempre lleva consigo intenciones no maliciosas, no agresivas y sin fines sexuales, permite investigar un estado emocional positivo sin ser invasivo y sin sesgo de ansiedad (Burghardt, 2014; Bekoff & Byers, 1998).

Por ejemplo, Palagi et al. (2015) analizaron el contagio emocional a través de la mímica motora en el juego diádico de perros domésticos, en ese estudio se evidenció que el mimetismo rápido, es decir la mímica motora, en posturas corporales como arco de juego y salto, además de faciales como el hocico abierto relajado y la mordida, contagian la motivación lúdica. Específicamente, se mostró que la media de contagio en el juego diádico en perros es de 77% en respuesta congruente (de menos de 1 s) de mímica motora después de las conductas de arco de juego y de hocico abierto relajado en perros domésticos, además la mímica motora aumenta la duración de la sesión lúdica y esta misma se ve influenciada por la relación que comparten los perros, es decir que la respuesta mímica también participa en la modulación social, perros conocidos juegan más tiempo en comparación con desconocidos.

Otras investigaciones acerca del juego en perros domésticos han aportado información sobre otros factores que intervienen en el fenómeno, como en el caso de la conducta de arco de juego. Por ejemplo, un estudio en 16 perros analizó dicha conducta durante diez años, los resultados arrojaron que los arcos tienen funciones diferentes de acuerdo a la camada en que se desarrollan los perros, por lo que el arco apoya a otras conductas para la modulación del juego, aunque se destaca que el arco de juego se presentó más frecuentemente después de una pausa en el juego, asimismo aumentaban los comportamientos sincrónicos de persecución y huida después del arco (Byosiére, Espinosa & Smuts, 2016).

Pese a que hay información sobre otras conductas que se desarrollan en el juego como la persecución (Byosiére et al., 2016) y rodar (Norman, Pellis, Barrett & Henzi, 2015; esta última se relaciona más a juego de peleas), no se ha analizado una posible respuesta empática en esas conductas y solo se sabe que la duración del episodio de juego se ve influenciada por la ocurrencia de las mismas.

La influencia de la familiaridad en la solicitud de juego se ha evidenciado y muestra que los perros juegan más con los individuos conocidos que con los que no frecuentan tanto o no conocen, ya sea juego intra específico o con humanos (Palagi et al., 2015; Pullen, Merrill & Bradshaw, 2013), al igual que se ha estado investigando acerca de las asimetrías en el juego, es decir intercambio de roles (dominante-sumiso) (Ward, Bauer & Smuts, 2008; Cordoni, Nicotra & Palagi, 2016) y la relación entre el tipo de raza en el juego (Mehrkam, Hall, Haitz & Wynne, 2017). Sin embargo, las diferencias entre sexos se han mantenido en segundo plano; por ello, es necesario conocer si existen diferencias o no en la solicitud de juego y en el desarrollo de este.

Dicha inquietud puede basarse en los estudios realizados entre hombres y mujeres. Por ejemplo, Sonnby-Borgström, Jönsson y Svensson (2008) realizaron un estudio sobre las diferencias de género en la imitación facial y el contagio emocional en exposición subliminal y supraliminal a imágenes de expresiones faciales, sus resultados mostraron diferencias entre géneros en la exposición supraliminal, las mujeres mostraron correspondencia en sus imitaciones faciales y en el reporte verbal de contagio emocional, lo cual no hicieron los hombres, y en la exposición subliminal las mujeres imitaban más que los hombres (particularmente más caras felices). Sumado a ello, un estudio exploratorio en el cual hombres y mujeres daban apoyo emocional a amigos concluyó que era más probable que las mujeres (y no los hombres) experimentaran el mismo estado que el amigo que pedía ayuda, es decir, sentir contagio emocional en respuesta al amigo que habían apoyado (Magen & Konasewich, 2011).

Las diferencias entre los sexos también han sido reportadas en otros animales. En el caso de primates no humanos, por ejemplo, en babuinos gelada las hembras adultas presentaron una coincidencia más específica ante el bostezo, con una mayor sensibilidad y sintonía emocional en comparación con los machos (Palagi, Leone, Mancini & Ferrari,

2009). Por otra parte, Demuru y Palagi (2012) encontraron que en el contagio del bostezo en bonobos cuando el modelo utilizado era de una hembra se desencadenaba de forma más efectiva la respuesta de imitación (cf. Massen, Vermut & Sterck, 2012).

De igual modo, hay investigaciones sobre las diferencias en el juego entre hembras y machos tanto de humanos (Goldberg & Lewis, 1969; Hines, 2008) y no humanos (en chimpancés Kahlenberg & Wrangham, 2010; en monos de vervet Alexander & Hines, 2002). No obstante, en el caso del perro doméstico esas diferencias no se han analizado bajo una perspectiva de empatía. Además, la información que se tiene sobre posibles diferencias en el juego debido a los sexos sólo se ha mencionado en segundo plano, es decir no se ha manipulado explícitamente la variable del sexo en el juego social con perros domésticos.

En síntesis, el juego es una forma viable de estudiar el contagio emocional (a través de la mímica rápida) entre individuos de la misma especie, en los perros se ha evidenciado dicho fenómeno y aunque se han realizado estudios acerca de las posibles diferencias entre razas y las asimetrías en el juego, no hay estudios que analicen explícitamente las diferencias entre sexos, lo cual es relevante por los posibles orígenes evolutivos de la empatía dado el cuidado parental, así como por los roles que desempeñan ambos sexos en la crianza y la estructura social.

Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo fue evaluar si el contagio emocional se observa de forma diferencial entre sexos de perros domésticos. Para ello, se observó la interacción en el juego diádico entre parejas del mismo sexo (macho-macho y hembra-hembra) de perros domésticos mediante cinco conductas: mordida, salto, hocico abierto relajado, arco y persecución. Se evaluó si se imitaban las conductas ejecutadas por el perro modelo así como la latencia de imitación.

Método

Sujetos

Se seleccionaron 10 parejas de hembras y 10 parejas de machos, los cuales pertenecían a 11 diferentes razas contando la raza mestiza, la cual tuvo mayor número de individuos (n=22). La edad de los perros oscilaba entre los 9 y los 96 meses. Todos los dueños reportaron que el parque era el principal lugar para jugar o pasear y la mediana de edad de cuando lo empezaron a llevar a parques fue de 5 meses, el 80% reportó que en estos paseos siempre conviven con otros perros y el 20% casi siempre.

Aparatos

Los episodios de juego entre perros domésticos fueron grabados auxiliándose de una cámara digital Canon PowerShot ELPH 160. Los vídeos se analizaron con la ayuda del programa Reproductor de Windows Media en velocidad lenta (0.5) mediante registro manual. Finalmente, para el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS.

Procedimiento

La interacción diádica de juego entre perros domésticos se evaluó mediante la filmación del episodio de interés en el Parque Hundido y Parque México, Ciudad de México. Los vídeos tuvieron una duración de 2 minutos por sesión, las sesiones se grabaron dos veces por semana, sábado y domingo de 10:00 a 13:00 horas, se contó como otro episodio de juego cuando los individuos dejaron de interactuar más de 10 segundos (Palagi et al., 2015). Un episodio iniciaba cuando los dos perros se encontraban posados uno frente al otro, teniendo en el campo visual al perro contrario, el perro A era el primer perro en realizar alguna conducta dentro de las cinco definidas (ver anexo 1), mientras que el perro B era el perro que ejecutaba una conducta (respuesta) de las definidas, posterior a la realizada por el perro A.

Conjuntamente se realizó un cuestionario para recabar los datos de identificación asociados a cada perro (ver anexo 2).

Posteriormente, el análisis de los vídeos se realizó basándonos en cuatro conductas utilizadas por Palagi et al. (2015) mordida (BITE), salto (JUMP), hocico abierto relajado (ROM), arco de juego (PBOW) y una quinta conducta denominada persecución (RUN), que es una modificación de la glorieta y persecución propuesta por Byosiere et al. (2016; ver anexo 1). El análisis de los vídeos se realizó mediante una correlación interjueces de $r = .9548$ (2 personas; sexo femenino de 23 años, ajena a la grabación de los vídeos, de primeros semestres de la carrera de psicología y femenino de 23 años, familiarizada con las grabaciones de los vídeos, estudiante de la carrera de biología), con el fin de disminuir el sesgo de interpretación. Cada juez comenzó a evaluar la interacción en el momento en que ambos perros estaban de frente, el tipo de registro observacional fue por intervalos uno-cero, con una duración del registro de 1 minuto, la duración de los intervalos parciales es de 1 segundo. Se analizaron 20 episodios de juego diádico de perros domésticos, 10 corresponden a parejas hembra-hembra y 10 a díadas de macho-macho

Así, se analizaron las conductas realizadas en la invitación de juego tomando en cuenta la primera conducta que realizaba el perro A (observador) y la respuesta inmediata del perro B (observado) en un máximo de 2 segundos como tiempo de respuesta (latencia). Adicionalmente, se obtuvo la frecuencia de las conductas presentes durante todo el episodio de juego para ambos perros A y B.

Análisis estadístico

Se utilizaron pruebas de ANOVA, uno para el grupo de perro A (invitación de juego) y otro para el grupo perro B (respuesta mímica), con los factores de tipo de conducta y sexo, con el fin de comparar el porcentaje de conductas realizadas entre perros machos y

hembras, asimismo, se realizó un ANOVA con sexo y conducta para comparar la latencia de las conductas realizadas entre hembras y machos. El criterio del rechazo para todas las pruebas se fijó al $p < .05$.

Resultados

En la Figura 1 se pueden observar el porcentaje promedio de conductas de invitación al juego (emitidas por el perro A) para ambos sexos. Se puede observar que la conducta que más ejecutaron los machos en los episodios de juego fue JUMP, mientras que la conducta que menos ejecutaron fue BITE. De la misma manera, se muestra que las hembras ejecutaron en un mayor número de ocasiones la conducta JUMP, mientras que la conducta menos emitida fue BITE. Un ANOVA mixto 2 (Sexo) x 5 (Conducta) mostró un efecto significativo en el factor Conducta, $F(4, 72) = 29.72, p = .0001$. Sin embargo, ni el factor Sexo, $F(1, 18) = .33, p = .56$, ni la interacción Sexo x Conducta, $F(4, 72) = .94, p = .44$ resultaron significativos. Dicho análisis indica que el perro A emitió las mismas conductas de invitación al juego sin importar el sexo y que en ambos sexos la conducta JUMP fue la que se emitió más.

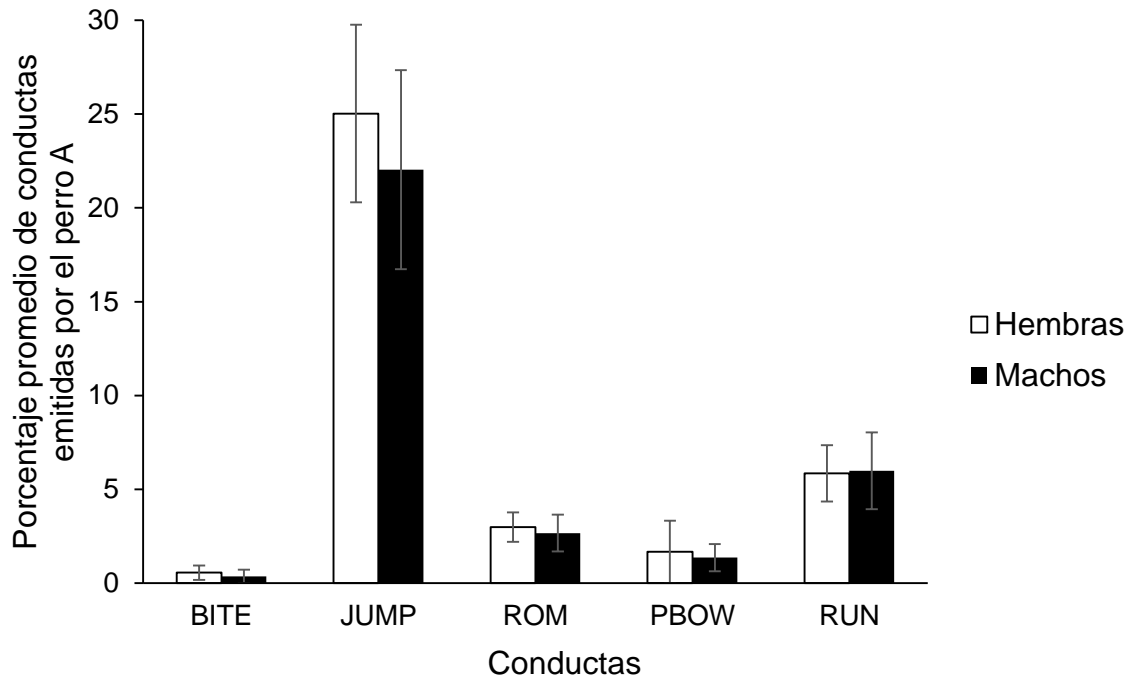


Figura 1. Porcentaje promedio de las conductas emitidas en la invitación al juego. Las barras blancas indican la ejecución de las hembras, mientras que las barras negras muestran las conductas de los machos. Las líneas verticales indican el error estándar de la media.

La Figura 2 muestra el porcentaje promedio de conductas de mímica motora (emitidas por el perro B) para ambos sexos. Se puede observar que la conducta que más realizaron los machos en los episodios de juego fue JUMP, mientras que la conducta que menos ejecutaron fue BITE. De la misma manera, se muestra que la conducta que más efectuaron las hembras fue JUMP, mientras que la conducta menos ejecutada fue BITE. Un ANOVA mixto 2 (Sexo) x 5 (Conducta) mostró un efecto significativo en el factor Conducta, $F(4, 72) = 26.48, p = .0001$. Sin embargo, ni el factor Sexo, $F(1, 18) = .23, p = .63$, ni la interacción Sexo x Conducta, $F(4, 72) = .45, p = .76$ resultaron significativos. Dicho análisis indica que el perro B imitó las mismas conductas sin importar el sexo y que en ambos sexos la conducta JUMP fue la conducta más imitada.

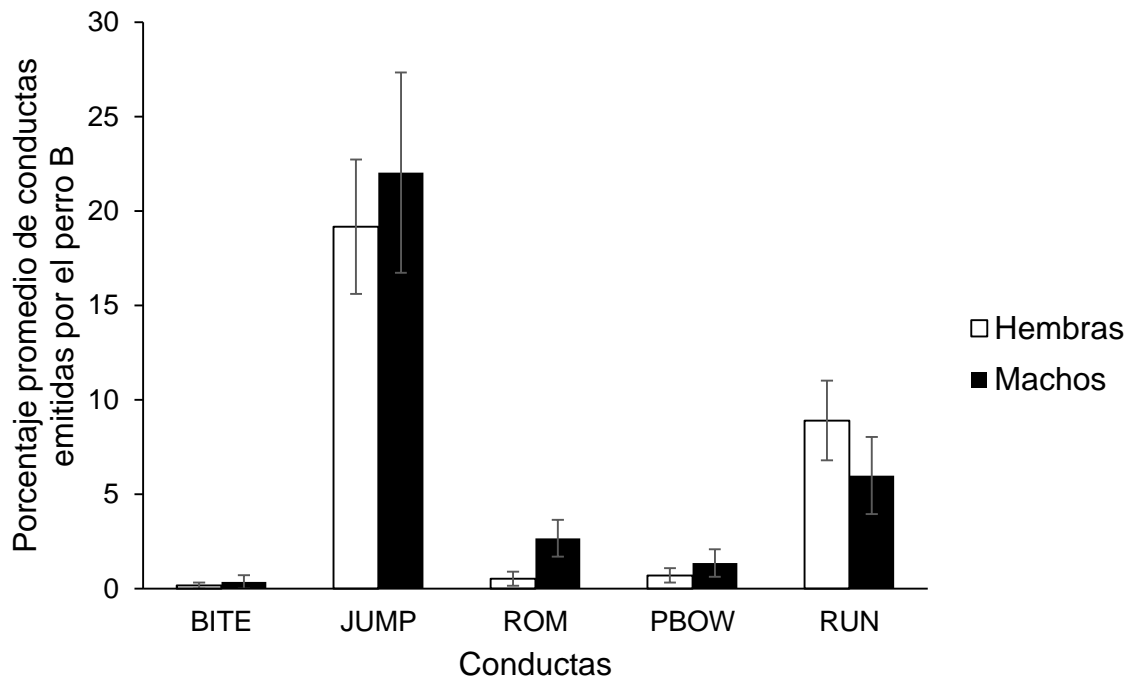


Figura 2. Porcentaje promedio de las conductas de mímica motora en el juego. Las barras blancas indican la ejecución de las hembras, mientras que las barras negras muestran las conductas de los machos. Las líneas verticales indican el error estándar de la media.

En la Figura 3 se puede observar la latencia promedio de mímica motora (emitidas por el perro B) para ambos sexos. La latencia promedio de mímica motora con la que respondían los machos fue .82 segundos, mientras que las hembras mostraron una latencia promedio de .48 segundos. Un ANOVA de una vía confirmó que las hembras tuvieron latencias significativamente más bajas, $F(1, 18) = 8.72, p = .008$, lo cual indica que las hembras emiten una respuesta de mímica motora más rápidamente que los machos.

En conjunto, los análisis estadísticos nos muestran que, durante los episodios de juego, las diadas macho-macho y hembra-hembra ejecutan las mismas conductas durante la invitación al juego, la frecuencia de las conductas es la misma sin importar el sexo (emiten más la conducta JUMP). De la misma forma, los análisis indican que ambos sexos muestran similitudes en la respuesta de mímica motora (machos y hembras responden la invitación de juego con la misma conducta). Sin embargo, la diferencia en los sexos se encuentra en

la velocidad con la que se responde la invitación al juego, es decir, las hembras son más rápidas que los machos en mímica motora.

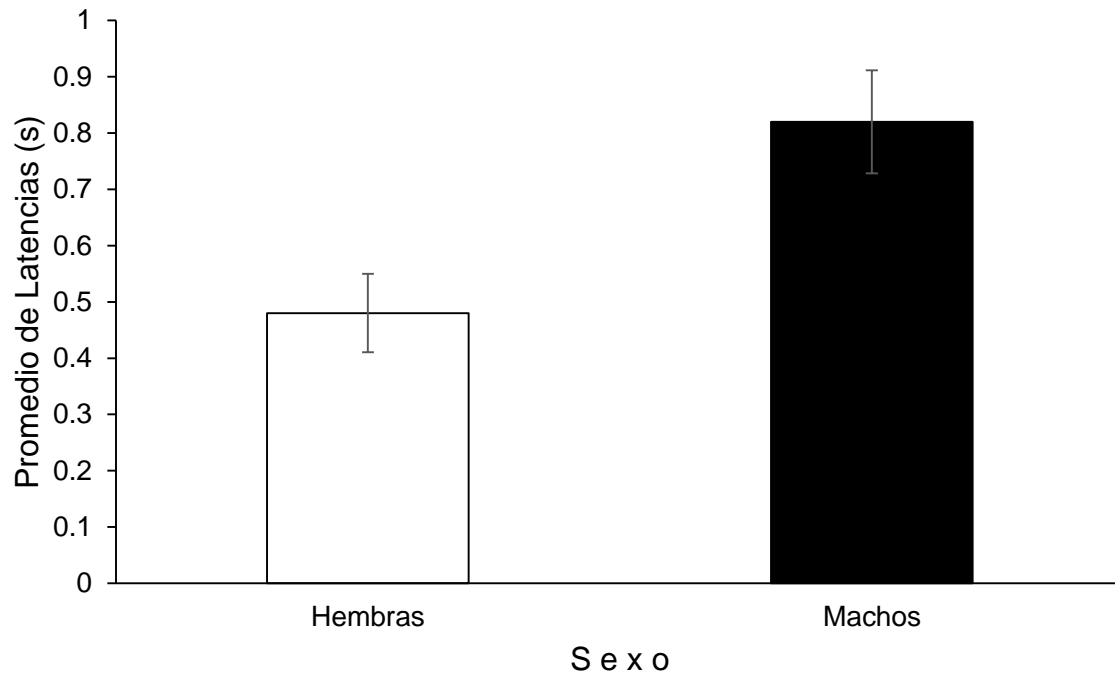


Figura 3. Promedio de latencias de mímica motora. Las barras blancas indican la ejecución de las hembras, mientras que las barras negras muestran las conductas de los machos. Las líneas verticales indican el error estándar de la media.

Discusión

A partir de los resultados obtenidos se sugiere que el sexo del perro influye en el contagio emocional. Por lo cual, se observó la interacción en el juego diádico entre parejas del mismo sexo (macho-macho y hembra-hembra) de perros domésticos mediante cinco conductas: mordida, salto, hocico abierto relajado, arco y persecución. Se analizó si se imitaban las conductas ejecutadas por el perro modelo, así como la latencia de mímica motora. El análisis de los resultados indica que el perro modelo (A) realizó las mismas conductas de invitación de juego sin importar el sexo, lo cual concuerda también con las conductas de

mímica motora emitidas por el perro receptor (B), asimismo para ambos casos, en invitación y en la respuesta mímica la conducta que más se realizó fue salto (JUMP).

De igual forma, el presente estudio extiende los hallazgos obtenidos por Palagi et al. (2015), quienes son los únicos hasta el momento en haber analizado el contagio emocional a través de la mímica rápida en el juego diádico de perros domésticos, localizados concretamente en un parque de Sicilia, Italia. Por ello, esta investigación al basarse en las cuatro conductas propuestas por Palagi et al. (2015) que son: mordida (BITE), salto (JUMP), hocico entre abierto relajado (ROM) y arco de juego (PBOW), es la primera en aportar información directamente relacionada con dicho estudio. Las conductas de juego en perros mexicanos respaldan a las previamente observadas por Palagi et al. (2015), además de responder al fenómeno de imitación o propiamente dicho, de mímica motora entre los perros, provocando el contagio de un estado emocional positivo entre los mismos.

Los presentes resultados son consistentes con reportes en otros mamíferos que han reportado el contagio emocional en el juego. Por ejemplo, Davila-Ross, Menzler y Zimmermann (2007) reportaron en orangutanes mediante la mímica motora de las conductas de agarre, cosquilleo, roer, luchar, golpear, saltar o ausencia de contacto físico, mímica facial con cara relajada o no relajada o caras durante las mordidas, obtuvieron respuestas congruentes de menos de 1 s entre las parejas, evidenciando por primera vez el mimetismo facial involuntario rápido en mamíferos no humanos.

El presente estudio encontró que las conductas con mayor frecuencia en perros domésticos son salto (JUMP) y persecución (RUN), lo cual contrasta con los resultados obtenidos por Palagi et al. (2015) en tres puntos principales: 1) la conducta de JUMP es reportada como la segunda más frecuente por dichos autores, mientras en el presente estudio es la conducta con mayor frecuencia, 2) Palagi et al. reportan a BITE como la

conducta más frecuente en los episodios de juego en perros italianos, no obstante en los resultados de perros mexicanos BITE quedó en 2° lugar de conducta menos frecuente.

Aunque cabe la posibilidad de haber diferencias conductuales entre *nacionalidades* de perros, es importante mencionar que una posible explicación puede estar basada en que el tipo de grabaciones utilizadas en el presente estudio fue de un solo ángulo, lo cual pudo obstaculizar la visibilidad de algunas de las conductas en el episodio del juego, sumado a ello, la velocidad con la que se desarrollaban las conductas era muy rápida de 1 s o menos, por lo que se optó por ver los vídeos a la mitad de la velocidad original (0.5). Por ejemplo, las conductas de JUMP, PBOW y RUN dadas la definición operacional de cada una, eran más fácil de detectar en las grabaciones, en contraste con las conductas de BITE y ROM que dependían en mayor proporción tanto del ángulo de grabación, de los movimientos de la pareja de juego que podían obstaculizar la visión e incluso confundirse con otras conductas y de la velocidad con la que se presentaban. Por ello, este estudio contabilizó solo las conductas claramente visibles en el campo de los vídeos y con correlación entre jueces, la cual se trabajó por más de un año. Finalmente, 3) aunque la conducta de RUN no fue reportada por Palagi et al. y el presente trabajo lo retomó de Byosiére et al. (2016), se evidencia que la conducta estuvo presente de manera constante en las interacciones de juego en comparación con las demás conductas, siendo la segunda conducta más frecuente.

Otro punto por tomar en cuenta en las diferencias entre Palagi et al. y nuestros hallazgos, es el relacionado al origen y tamaño de la muestra, ya que la investigación de Palagi et al. utilizó 21 perros, mientras que en el trabajo descrito aquí se utilizaron más sujetos (n= 35).

Por lo que se refiere a las diferencias entre sexos en la respuesta de mímica motora en el análisis del contagio emocional, se evidencia que las hembras tuvieron una respuesta

a la invitación de juego mucho más rápida que las díadas compuestas sólo por machos. Es decir, que en el contexto de juego social las hembras responden ante una señal dada por otra hembra con mímica motora mucho más rápida que los machos, lo que sugiere que el contagio emocional entre hembras ocurre en un lapso menor de tiempo en comparación con los machos.

Si bien, las investigaciones sobre la empatía han dejado en segundo plano las diferencias entre sexos en los modelos animales, hay estudios que indican que un factor crucial es la estructura social como modulador de los roles sexuales en el contagio emocional. Particularmente los estudios en babuinos gelada (Palagi et al., 2009) y bonobos (Demuru & Palagi, 2012) resaltan que el modelo de una hembra como hacedor de la señal a contagiar es más eficaz que el de machos en el contagio del bostezo, ya que se incrementa la posibilidad de respuesta y se coordina con la señal observada, no obstante, esto discrepa en chimpancés (Massen et al., 2012). Las explicaciones al respecto se inclinan por el rol que desempeña cada sexo en la estructura social, mientras que las sociedades de babuinos y bonobos son las hembras quienes desempeñan el rol de enlace para mantener la integridad de los grupos aun cuando no haya machos, en el caso de los chimpancés son los machos quienes se encargan de hacer las unidades sociales, por lo que resulta más funcional la sincronía de conductas entre machos que con hembras.

Aunque actualmente los perros domésticos no viven agrupados en verdaderas manadas de conespecíficos, sino que la convivencia de éstos se encuentra limitada con sus congéneres, al menos en el presente estudio el 71.4% de los perros no vivía con otros perros, se puede comparar la estructura social de los perros domésticos con sus próximos filogenéticamente: los lobos. En los lobos se presentan dos jerarquías sociales que corresponden a cada sexo, es decir que, el macho alfa constituye junto con la hembra dominante (hembra beta) a la pareja reproductora, en consecuencia, ambos ejercen

dominancia intrasexual para mantener el equilibrio del grupo. No obstante, existen discrepancias en las interacciones grupales y es posiblemente por las diferencias entre machos y hembras en la motivación dentro del sistema poligínico (Cordoni, 2009).

Si bien en lobos, este sistema incluye diversas formas de reproducción cooperativa y de apareamiento flexible, los machos compiten entre sí para maximizar su reproducción al defender a la pareja y los recursos, mientras que las hembras también participan en la defensa de recursos, pero se encargan primordialmente de la defensa de las crías (Cassidy, Mech, MacNulty, Stahler & Smith, 2017). Como resultado, posiblemente la capacidad empática en las hembras se ha beneficiado del cuidado parental para un mejor desarrollo en comparación con los machos y así aplicarse en otros contextos fuera de crianza, pero importantes en el establecimiento de relaciones como es el caso del juego diádico (de Waal, 2008). Sin embargo, en la conducta de juego en lobos no se han encontrado diferencias significativas asociadas al sexo (Cordoni, 2009).

Por lo cual, las diferencias encontradas en el presente estudio, podrían posiblemente ser consecuencia del efecto de la domesticación o de la selección artificial.

De igual modo, se sugiere que de acuerdo al Modelo de la Muñeca Rusa las neuronas espejo están involucradas en el Mecanismo de Percepción Acción en humanos y animales, por lo que, al estar expuestos a movimientos motores de otros, estas neuronas facilitan la imitación o el nivel básico de esta, es decir, de mímica motora como respuesta, además de intervenir la proximidad entre los individuos (Preston & de Waal, 2002). Por lo anterior, se plantea que las diferencias entre sexos en el contagio emocional pueden deberse a algún mecanismo aún no estudiado, pero que acompaña a las neuronas espejo provocando posiblemente que en la interacción lúdica las hembras sean más sensible hacia la interdependencia o interrelación de los sujetos, es decir que reconozcan de forma más rápida que los machos las señales de invitación de juego, esta explicación también se ha

sugerido en los estudios con señales de bostezo en babuinos gelada y bonobos (Palagi et al., 2009; Demuru & Palagi, 2012).

En el caso de los humanos se ha evidenciado diferencias entre sexos en el contagio emocional, por ejemplo las mujeres han mostrado mayor correspondencia en sus imitaciones faciales y en compartir el mismo estado emocional en comparación con los hombres (Sonnby-Borgström et al., 2008, Magen & Konasewich, 2011), incluso las mujeres tienen una mayor precisión en el reconocimiento de emociones durante la fase folicular temprana del ciclo menstrual, lo que revela una variación en la precisión del reconocimiento emocional a lo largo del ciclo menstrual (Derntl, Hack, Kryspin-Exner & Habel, 2013), con tales evidencias podría ser, que señaladores biológicos, como hormonas, modulen los despliegues conductuales, no obstante las mujeres poseen áreas del cerebro con mayor proporción de neuronas espejo que los hombres (Schulte-Rüther, Markowitsch, Shah, Fink & Piefke, 2008) y que difieren en las estrategias de procesamiento emocional y cognitivo (Cheng et al., 2009; Yamasue et al., 2008).

Dado que, actualmente se mantiene la tendencia de visualizar al perro doméstico como el compañero más popular del ser humano y se continúa favoreciendo la relación humano-perro mediante el trabajo en conjunto en campo, pastoreo, caza, rescate, aplicando la ley contra drogas, búsqueda y detección de olores, así como en servicios para discapacitados y terapia, es necesario potencializar las capacidades del perro además del rol como compañero, para ello es de suma importancia entender la historia evolutiva del perro doméstico, al mismo tiempo de indagar sobre las capacidades de lectura emocional entre sus congéneres y con humanos (Olsen, 2018).

Sumado a ello, el juego permite no solo evidenciar la mímica motora en el contagio emocional, sino también evidencia otros fenómenos como la sensibilidad en atención visual entre parejas mientras juegan, por ejemplo, se encontró que los perros dirigen sus señales

para comunicarse a una audiencia capaz de recibir esos mensajes, además de que existe una correlación entre el estado de atención de un perro y el comportamiento del otro (Horowitz, 2009). Asimismo, otros estudios como el de Rossi et al. (2018), han explorado que los niveles altos de oxitocina, la llamada hormona social, incrementan la frecuencia de la solicitud de juego entre perros, es por ello, que el juego social se posiciona como un entrenamiento de habilidades, en las que particularmente destacan las herramientas prosociales (Vanderschuren, 2011). No obstante, el análisis de las diferencias entre sexos de la solicitud de juego probablemente esté relacionado con los niveles de dicha hormona, por lo que sería un campo abierto de estudio.

Así pues, el resultado de evidenciar la capacidad empática de un animal en cualquiera de los tres niveles tiene implicaciones para el bienestar del mismo (Edgar, Nicol, Clark & Paul, 2012), en el caso de los perros domésticos se puede utilizar el juego como una conducta indicativa de la dinámica social equilibrada. De modo que, es de suma importancia desarrollar esta conducta en campos que utilizan a los perros como guías, policías y rescatistas, además de que permite desarrollar estrategias para la correcta socialización humano-perro, perro-perro y sobre todo en vertientes de reinserción canina (Lopes, Alves, Santos & Da Graça-Pereira, 2015).

Por un lado, pese a que se encontraron diferencias significativas entre sexos en la latencia de las conductas, los resultados obtenidos en comparación con Bauer y Smuts (2007), no presentaron diferencias significativas en la ejecución de alguna conducta con relación al sexo, sin embargo ellos mencionan que en el estilo libre de juego las díadas macho-macho se presentaron en menor medida que las de estado mixto y mucho menos que las de hembra-hembra, al igual que ciertas conductas como: montaje y mordida de hocico fueron más frecuentes en parejas de machos, lo que sugieren como posible competencia de dominancia intrasexual. Resultados similares se encontraron en parejas de

sexo mixto, en las cuales los machos realizaron más conductas de ofensa y se auto capacitaban más que las hembras, lo que podría ayudar a desarrollo de habilidades para la jerarquía intrasexual (Ward et al., 2008), por lo que, posiblemente el análisis de díadas mixtas, es decir, hembra-macho podría proporcionar información enriquecedora al respecto.

Asimismo, Pal (2008) encontró diferencias significativas en la frecuencia del juego social entre machos y hembras, los machos jugaban más (en cualquier tipo de juego: investigación social, juego de lucha, montaje de juego, juego agresivo, juego de objetos y juego pseudo-sexual) que las hembras en el lapso de la 3ra a la 13va semana de haber nacido, al igual que la invitación de juego fue realizada en un 65% por machos antes que por hembras en ese período de desarrollo (Pal, 2010), aunque dichos resultados fueron con muestras reducidas, por lo que sugieren aumentar el número de individuos, estas peculiaridades podrían ser interesantes de estudiar en un futuro, puesto que es posible que de acuerdo a la ontogenia del perro la conducta se modifique para regular el contexto social, esto quiere decir que, los perros cachorros machos juegan más y reaccionan más al estímulo lúdico como un entrenamiento para establecer rangos sociales y estabilidad en los grupos, evitando con ello la agresión (Pal, 2008). Pero una vez que esta etapa termina, las conductas en el juego pueden cambiar y presentarse similares a lo ocurrido en este trabajo.

Por otro lado, aunque el presente estudio no evaluó el estado de esterilidad de los perros, se apoya a lo descrito por Mehrkam et al. (2017), ya que existen diferencias entre sexos en la respuesta de invitación de juego sería interesante analizar dicha respuesta tomando en cuenta el estado intacto y de esterilización de los individuos, puesto que las evidencias de sus resultados arrojaron que las díadas mixtas se involucran más en la interacción lúdica.

Finalmente, se destaca que cualquier nivel del proceso empático necesita ciertos requerimientos neurológicos, conductuales y fisiológicos, para ser capaz de dar lectura a

los estados de otros y enlazar con las representaciones previas del individuo (Preston & de Waal, 2017), por lo que los perros domésticos cumplen esos requerimientos para el nivel de contagio emocional, así como mecanismos subyacentes que permiten la lectura y respuesta más rápida de hembras ante el contagio emocional en comparación a los machos.

Referencias

- Alexander, G. M. & Hines, M. (2002). Sex differences in response to children's toys in nonhuman primates (*Cercopithecus aethiops sabaeus*). *Evolution and Human Behavior*, 23(6), 467-479. doi.org/10.1016/S1090-5138(02)00107-1
- Atsak, P., Orre, M., Bakker, P., Cerliani, L., Roozendaal, B., Gazzola, V., Moita, M. & Keysers, C. (2011). Experience modulates vicarious freezing in rats: a model for empathy. *Plos One*, 6 (7), e21855. doi.org/10.1371/journal.pone.0021855
- Bauer, E. B. & Smuts, B. (2007). Cooperation and competition during dyadic play in domestic dogs, *Canis familiaris*. *Animal Behaviour*, 73 (3), 489-499 doi.org/10.1016/j.anbehav.2006.09.006
- Barrera, G., Fagnani, J., Carballo, F. & Bentosela, M. (2017). Un largo camino juntos: los perros y su particular vínculo con las personas. En Nieto, J. & Bernal-Gamboa, R. (Ed.), *Estudios Contemporáneos en Cognición Comparada* (pp. 425-466). Ciudad de México, México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Bekoff, M. (2015). Playful fun in dogs. *Current Biology*, 25 (1), 4–7.
- Bekoff, M. & Byers, J. A. (Eds.). (1998). *Animal play: Evolutionary, comparative, and ecological perspectives*. New York, NY, US: Cambridge University Press. doi.org/10.1017/CBO9780511608575
- Bell, D. C. (2001). Evolution of parental care giving. *Personality and Social Psychology Review*, 5, 216–229. doi.org/10.1207/S15327957PSPR0503_3
- Burghardt, G. M. (2014). A brief glimpse at the long evolutionary history of play. *Animal Behavior and Cognition*, 1 (2), 90-98. doi.10.12966/abc.05.01.2014

- Buttner, A. P. & Strasser, R. (2014). Contagious yawning, social cognition, and arousal: an investigation of the processes underlying shelter dogs' responses to human yawns. *Animal Cognition*, 17(1), 95-104. doi: 10.1007/s10071-013-0641-z.
- Byosiere, S. E., Espinosa, J. & Smuts, B. (2016). Investigating the function of play bows in adult pet dogs (*Canis lupus familiaris*). *Behavioural Processes*, 125, 106-113. doi.org/10.1016/j.beproc.2016.02.007
- Campbell, M. W. & de Waal, F. B. M. (2011). Ingroup-outgroup bias in contagious yawning by chimpanzees supports link to empathy. *Plos One*, 6 (4), e18283. doi.org/10.1371/journal.pone.0018283
- Chartrand, T. L. & Bargh, J. A. (1999). The chameleon effect: The perception–behavior link and social interaction. *Journal of Personality and Social Psychology*, 76(6), 893-910. doi.org/10.1037/0022-3514.76.6.893
- Cassidy, K. A., Mech, L. D., MacNulty, D. R., Stahler, D. R., & Smith, D. W. (2017). Sexually dimorphic aggression indicates male gray wolves specialize in pack defense against conspecific groups. *Behavioural Processes*, 136, 64-72. doi.org/10.1016/j.beproc.2017.01.011
- Cheng, Y., Chou, K.-H., Decety, J., Chen, I.-Y., Hung, D., Tzeng, O. J.-L. & Lin, C.-P. (2009). Sex differences in the neuroanatomy of human mirror-neuron system: a voxel-based morphometric investigation. *Neuroscience* 158 (2): 713–720. doi.org/10.1016/j.neuroscience.2008.10.026
- Church, R. M. (1959). Emotional reactions of rats to the pain of others. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 52 (2), 132-134. doi.org/10.1037/h0043531

- Cools, A. K. A., Van Hout, A. J. M. & Nelissen, M. H. J. (2008). Canine reconciliation and third-party-initiated postconflict affiliation: do peacemaking social mechanisms in dogs rival those of higher primates? *Ethology*, 114, 53–63. doi:10.1111/j.1439-0310.2007.01443.x
- Cordoni, G. (2009). Social play in captive wolves (*Canis lupus*): not only an immature affair. *Behaviour*, 146 (10), 1363-1385. doi:10.1163/156853909X427722
- Cordoni, G., Nicotra, V. & Palagi, E. (2016). Unveiling the secret of play in dogs (*Canis lupus familiaris*): asymmetry signals *Journal of Comparative Psychology*, 130, 278-287. doi:10.1037/com0000035
- D’Aniello, B., Semin, G.R., Alterisio, A. Aria, M. & Scandurra, A. (2018). Interspecies transmission of emotional information via chemosignals: from humans to dogs (*Canis lupus familiaris*). *Animal Cognition*, 21, 67-78. doi: 10.1007/s10071-017-1139-x
- Davila-Ross, M., Menzler, S. & Zimmermann, E. (2008). Rapid facial mimicry in orangutan play. *Biology Letters* 4: 27–30. doi:10.1098/rsbl.2007.0535
- de Waal, F. B. M. (1996). *Good natured: The origins of right and wrong in humans and other animals*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- de Waal, F. B. M. (2003). On the possibility of animal empathy. En *Feelings & Emotions*. Manstead, T., Frijda, N. y Fischer, A. (Ed.), *The Amsterdam Symposium* (pp. 379–399). Cambridge, UK: Cambridge Univ. Press.
- de Waal, F. B. M. (2008). Putting the altruism back into altruism: the evolution of empathy. *Annual Review of Psychology*, 59, 279–300. doi:10.1146/annurev.psych.59.103006.093625

- de Waal, F. B. M. (2009). *The Age of Empathy*. New York, USA, Harmony Books.
- de Waal, F. B. M & Van Roosmalen, A. (1979). Reconciliation and consolation among chimpanzees. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 5, 55-66. doi.org/10.1007/BF00302695
- Decety, J. (2010). To what extent is the experience of empathy mediated by shared neural circuits? *Emotion Review*, 2, 204–207. doi:10.1177/1754073910361981
- Decety, J. & Jackson, P. L. (2004). The functional architecture of human empathy. *Behavioral and Cognitive Neuroscience Reviews*, 3, 71–100. doi.10.1177/1534582304267187
- Demuru, E. & Palagi, E. (2012). In bonobos yawn contagion is higher among kin and friends. *Plos One*, 7 (11), e49613. doi.10.1371/journal.pone.0049613
- Derntl, B., Hack, R. L., Kryspin-Exner, I. & Habel, U. (2013). Association of menstrual cycle phase with the core components of empathy. *Hormones and Behavior*, 63 (1), 97-104. doi.10.1016/j.yhbeh.2012.10.009
- Edgar, J. L., Nicol, C. J., Clark, C. C. A. & Paul, E. S. (2012). Measuring empathic responses in animals. *Applied Animal Behaviour Science*, 138 (3), 182-193. doi.10.1016/j.applanim.2012.02.006
- Eibl-Eibesfeldt I. (1974). *Love and Hate*. New York, USA: Schocken Books.
- Ferrari, P. F., Visalberghi, E., Paukner, A., Fogassi, L., Ruggiero, A. & Suomi, S. J. (2006). Neonatal imitation in rhesus macaques. *Plos Biology*, 4 (9): e302. doi.10.1371/journal.pbio.0040302

- Goldberg, S. & Lewis, M. (1969). Play behavior in the year-old infant: early sex differences. *Child Development*, 40, 21-31. doi.org/10.2307/1127152
- Goumon, S. & Spinka, M. (2016). Emotional contagion of distress in young pigs is potentiated by previous exposure to the same stressor. *Animal Cognition*, 19 (3): 501-511. doi: 10.1007/s10071-015-0950-5.
- Hare, B., Brown, M., Williamson, C. & Tomasello, M. (2002). The domestication of social cognition in dogs. *Science*, 298 (5598), 1634-1636. doi.10.1126/science.1072702
- Harr, A. L., Gilbert, V. R. & Phillips, K. A. (2009). Do dogs (*Canis familiaris*) show contagious yawning? *Animal Cognition*, 12 (6): 833-837. doi: 10.1007/s10071-009-0233-0.
- Hatfield, E., Cacioppo, J. L. & Rapson, R. L. (1993). Emotional contagion. *Current Directions in Psychological Science*, 2, 96-99. doi.org/10.1111/1467-8721.ep10770953
- Hines, M. (2008). Early androgen influences on human neural and behavioural development. *Early Human Development*, 84, 805-807. doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2008.09.006
- Horowitz, A. (2009). Attention to attention in domestic dog (*Canis familiaris*) dyadic play. *Animal Cognition*, 12, 107–118. doi.10.1007/s10071-008-0175-y
- Jeon, D., Kim, S., Chetana, M., Jo, D., Ruley, H. E., Lin, S. Y., Rabah, D., Kinet, J. P. & Shin, H. S. (2010). Observational fear learning involves affective pain system and Cav1.2 Ca²⁺ channels in ACC. *Nature Neuroscience*, 13, 482– 488. doi.org/10.1038/nn.2504
- Joly-Mascheroni, R. M., Senju, A. & Shepherd, A. J. (2008). Dogs catch human yawns. *Biology Letters*, 4, 446-448. doi:10.1098/rsbl.2008.0333.

Kahlenberg, S. M. & Wrangham, R. W. (2010). Sex differences in chimpanzees' use of sticks as play objects resemble those of children. *Current Biology*, 20 (24), R1067-R1068. doi.10.1016/j.cub.2010.11.024

Linnaeus, C. (1758). *Systema naturae per regna tria naturæ, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis*. New York, Botanical Garden. doi.org/10.5962/bhl.title.559

Lopes, B., Alves, J., Santos, A. & Da Graça-Pereira, G. (2015). Effect of a stimulating environment during the socialization period on the performance of adult police working dogs. *Journal of Veterinary Behavior*, 10 (3), 199-203. doi.org/10.1016/j.jveb.2015.01.002

MacLean, P. D. (1985). Brain evolution relating to family, play, and the separation call. *Archives of General Psychiatry*, 42, 405–417.

Madsen, E. A. & Persson, T. (2013) Contagious yawning in domestic dog puppies (*Canis lupis familiaris*): the effect of ontogeny and emotional closeness on low-level imitation in dogs. *Animal Cognition*, 16, 233–240. doi: 10.1007/s10071-012-0568-9

Magen, E. & Konasewich, P. A. (2011). Women support providers are more susceptible than men to emotional contagion following brief supportive interactions. *Psychology of Women Quarterly*, 35 (4), 611-616. doi.10.1177/0361684311423912

Massen, J. J. M., Vermunt, D. A. & Sterck, E. H. M. (2012). Male yawning is more contagious than female yawning among chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Plos One* 7 (7): e40697. doi.org/10.1371/journal.pone.0040697

Masserman, J., Wechkin, M. S. & Terris, W. (1964). "Altruistic" behavior in rhesus monkeys. *The American Journal of Psychiatry*, 121 (6), 584-585. doi.org/10.1176/ajp.121.6.584

- Mehrkam, L. R., Hall, N. J., Haitz, C. & Wynne, C. D. L. (2017). The Influence of Breed and Environmental Factors on Social and Solitary Play in Dogs (*Canis lupus familiaris*). *Learning & Behavior*, 45 (4), 367-377. doi.10.3758/s13420-017-0283-0
- Meltzoff, A. N. & Moore, M. K. (1989). Imitation in Newborn Infants: Exploring the Range of Gestures Imitated and the Underlying Mechanisms. *Developmental psychology*, 25 (6), 954-962. doi.10.1037/0012-1649.25.6.954
- Miklósi, Á. 2008. *Dog Behavior, Evolution & Cognition*. New York: Oxford University Press.
- Miklósi, Á., Topál, J. & Csányi, V. (2004). Comparative social cognition: What can dogs teach us? *Animal Behaviour*, 67, 995–1004. doi:10.1016/j.anbehav.2003.10.008.
- Myowa-Yamakoshi, M., Tomonaga, M., Tanaka, M., & Matsuzawa, T. (2004). Imitation in neonatal chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Developmental Science*, 7, 437–442. doi.org/10.1111/j.1467-7687.2004.00364.x
- Norman, K., Pellis, S., Barrett, L. & Henzi, P. S. (2015). Down but not out: supine postures as facilitators of play in domestic dogs. *Behavioural Processes*, 110, 88-95. doi.org/10.1016/j.beproc.2014.09.001
- O'Hara, S. J. & Reeve, A. V. (2011). A test of the yawning contagion and emotional connectedness hypothesis in dogs, *Canis familiaris*. *Animal Behavior*, 81: 335–340. doi.10.1016/j.anbehav.2010.11.005
- Olsen, M. R. (2018). A case for methodological overhaul and increased study of executive function in the domestic dog (*Canis lupus familiaris*). *Animal Cognition*, 21(2), 175-195. doi.10.1007/s10071-018-1162-6.

- Pal, S.K. (2008). Maturation and development of social behaviour during early ontogeny in free-ranging dog puppies in West Bengal, India. *Applied Animal Behaviour Science*, 111 (1), 95-107. doi.10.1016/j.applanim.2007.05.016
- Pal, S.K. (2010). Play behaviour during early ontogeny in free-ranging dogs (*Canis familiaris*). *Applied Animal Behaviour Science* 126, 140–53. doi:10.1016/j.applanim.2010.06.005
- Palagi, E. & Cordoni, G. (2009). Postconflict third-party affiliation in *Canis lupus*: do wolves share similarities with the great apes? *Animal Behaviour*, 78, 979-986. doi.org/10.1016/j.anbehav.2009.07.017
- Palagi, E. Leone, A., Mancini, G. & Ferrari, P. F. (2009) Contagious yawning in gelada baboons as a possible expression of empathy. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106 (46), 19262-19267. doi.10.1073/pnas.0910891106
- Palagi, E., Nicotra, V. & Cordoni, G. (2015). Rapid mimicry and emotional contagion in domestic dogs. *Royal Society Open Science*, 2 (12), 150505. doi.10.1098/rsos.150505
- Palagi, E. & Scopa, C. (2017). Integrating Tinbergen's inquiries: Mimicry and play in humans and other social mammals. *Learning & Behavior*, 45: 378–389. doi.10.3758/s13420-017-0278-x
- Panksepp, J. (2010). Affective neuroscience of the emotional Brain Mind: evolutionary perspectives and implications for understanding depression. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 12, 533-545.
- Pellis, S. M. & Pellis, V. (2009). *The Playful Brain*. Oxford, UK: Oneworld Publications.

- Platek, S. M., Critton, S. R., Myers, T. E. & Gallup, G. G. (2003). Contagious yawning: the role of self-awareness and mental state attribution. *Brain research. Cognitive brain research*, 2, 223-227. doi:10.1016/S0926-6410(03)00109-5
- Platek, S. M., Mohamed, F. B. & Gallup, G. G. (2005). Contagious yawning and the brain. *Brain research. Cognitive brain research*, 23 (2-3), 448-52. doi:10.1016/j.cogbrainres.2004.11.011
- Preston, S. D. & de Waal, F. B. M. (2002). Empathy: Its ultimate and proximate bases. *Behavioral & Brain Sciences*, 25(1), 1-20. doi:10.1017/S0140525X02000018
- Preston, S. D. & de Waal, F. B. M. (2017). Mammalian empathy: behavioural manifestations and neural basis. *Nature Reviews Neuroscience*, 18, 498–509. doi:10.1038/nrn.2017.72
- Pullen, A. J. Merrill, R. J. & Bradshaw, J. W. (2013). The effect of familiarity on behavior of kennelled dogs during interactions with conspecifics. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 16 (1), 64-76. doi:10.1080/10888705.2013.741003.
- Riedel, J., Schumann, K., Kaminski, J., Call, J. & Tomasello, M. 2008. The early ontogeny of human–dog communication. *Animal Behaviour*, 75, 1003–1014. doi.org/10.1016/j.anbehav.2007.08.010
- Rizzolatti, G. & Craighero, L. (2004). The mirror-neuron system. *Annual Review of Neuroscience*, 27, 169-192. doi:10.1146/annurev.neuro.27.070203.144230
- Rossi, A., Parada, F. J., Stewart, R., Barwell, C., Demas, G. & Allen, C. (2018). Hormonal Correlates of Exploratory and Play-Soliciting Behavior in Domestic Dogs. *Frontiers in Psychology*, 9: 1559. doi:10.3389/fpsyg.2018.01559

Sánchez-López, S., Asensio-Herrero, N., Call-Balaguer, J., Caperos-Montalbán, J. M., Colell-Momó, M., Colmenares-Gil, F., Delgado-Iniesta, J. A., Fidalgo de las Heras, A., Burmann, C. G., González-Zamora, A., Losada-López, J. L., Martín-Prat, B., Peláez del Hierro, F., Quera-Jordana, V., Redolar-Ripoll, D., Ríba-Campos, C. E., Sánchez-Martín, J. R., Sánchez-Rodríguez, S., Tassino-Benítez, B. & Turbón-Borrega, D. (2014). *Etología: la ciencia del comportamiento animal*. España: Editorial UOC.

Schulte-Rüther, M., Markowitsch, H. J., Shah, N. J., Fink, G. R. & Piefke, M. (2008). Gender differences in brain networks supporting empathy. *NeuroImage*, 42, 393-403, doi.10.1016/j.neuroimage.2008.04.180

Serpell, J. (1995). *The Domestic Dog. Its evolution, behavior and interactions with people*. University of Pennsylvania, USA: Cambridge University Press. doi.org/10.1017/9781139161800

Silva, K., Bessa, J. & de Sousa, L. (2012). Auditory contagious yawning in domestic dogs (*Canis familiaris*): first evidence for social modulation. *Animal Cognition*, 15: 721–724. doi.10.1007/s10071-012-0473-2

Sonnby-Borgström, M., Jönsson, P. & Svensson, O. (2008). Gender differences in facial imitation and verbally reported emotional contagion from spontaneous to emotionally regulated processing levels. *Scandinavian Journal of Psychology*, 49 (2), 111-122. doi.10.1111/j.1467-9450.2008.00626.x.

Vanderschuren, L. J. M. J. (2011). The neurobiology of social reward: insight from social play behavior in adolescent rats. *Biological Psychiatry*, 69, 103S–103S.

- Ward, C., Bauer, E. B. & Smuts, B. B. (2008). Partner preferences and asymmetries in social play among domestic dog, *Canis lupus familiaris*, littermates. *Animal Behavior*, 76 (4), 1187-1199. doi.10.1016/j.anbehav.2008.06.004
- Wang, X., Tedford, R. & Antón, M. (2008). *Dogs. Their Fossil Relatives and Evolutionary History*. New York: Columbia University Press.
- Wechkin, S., Masserman, J. H. & Terris, W. (1964). Shock to a conspecific as an aversive stimulus. *Psychonomic Science*, 1: 47. doi.org/10.3758/BF03342783
- Yamasue, H., Abe, O., Suga, M., Yamada, H., Rogers, M. A., Aoki, S. & Kasai, K. (2008). Sex-linked neuroanatomical basis of human altruistic cooperativeness. *Cerebral Cortex*, 18 (10): 2331–2340. doi.org/10.1093/cercor/bhm254
- Yong, M. H & Ruffman, T. (2014). Emotional contagion: dogs and humans show a similar physiological response to human infant crying. *Behavioural Processes*, 108, 155–165. doi.10.1016/j.beproc.2014.
- Zahn-Waxler, C., Hollenbeck, B. & Radke-Yarrow, M. (1984). The origins of empathy and altruism. In: *Advances in animal welfare science*. Fox, M. W & Mickley, L. D. (Eds), *Animal Studies Repository* (pp 21-39). Washington D. C., USA: The Humane Society.
- Zoll, C. & Enz, S. (2005). A questionnaire to assess affective and cognitive empathy in children. *Journal of Child Psychology*, 15, 165-174.

Anexo 1. Etograma

Tabla 1
Etograma

Conducta	Descripción
MORDIDA (BITE)	El perro A abre su hocico y muerde al perro B en alguna parte del cuerpo sin fines agresivos. La conducta inicia con el hocico abierto en diferentes gradientes sin la lengua de fuera, culmina y se registra únicamente cuando el perro A tiene entre su hocico prensado (mordido) alguna parte del cuerpo del perro B, hay contacto físico evidente por medio del hocico del perro A hacia el perro B en cualquier parte del cuerpo.
SALTO (JUMP)	El perro A salta sobre el perro B o en su propio eje, el perro A debe estar de frente al perro B, o bien, el perro A debe tener contacto visual o dirigir la cabeza hacia el frente del perro B. El salto comienza desde una posición semi-agachada (intento de salto) y luego se impulsa levantándose del suelo, quedando posado el peso en solamente dos patas, ya sean delanteras o traseras. También puede darse el caso en el que el perro A posa el peso en las patas delanteras y eleva las patas traseras sin impulso delantero. La conducta se registra al iniciar el perro A desde la posición semi-agachada, aun cuando el salto culmina con el individuo posado en dos patas, ya sean delanteras o traseras.

HOCICO ABIERTO RELAJADO (ROM)	<p>El perro A tiene el hocico relajado abierto en diferentes gradientes, puede abrirse revelando sólo un poco las partes superiores de los dientes más delanteros de la mandíbula inferior y de forma más amplia, revelando completamente las mandíbulas inferiores y superiores, no saca la lengua. La conducta se inicia con el perro A abriendo el hocico en diferentes gradientes (mostrando o no los dientes, sin lengua de fuera) y acercándose hacia alguna región corporal del perro B sin haber contacto físico entre perros. Además de lo anterior descrito, ocurre con el perro A moviendo el cuello y la cabeza hacia adelante, dirigido a alguna región corporal del perro B, y el perro A después de esto, mueve la cabeza y cuello a la posición central de su eje, asimismo el perro A mantiene el hocico entreabierto y culmina cerrando el hocico “con intento de morder” hacia el perro B sin llegar al contacto físico jamás.</p>
ARCO (PBOW)	<p>El perro A se agacha en sus patas delanteras, permanece posando el peso en las patas traseras y puede agitar o no, su cola. El arco es una postura estable a partir de la cual el animal puede moverse fácilmente en muchas direcciones, permite al perro A estirar sus músculos y colocar la cabeza de la cornamenta debajo del perro B en una posición no amenazadora. Existe una pausa evidente al realizarse la conducta de arco antes de seguir con cualquier conducta.</p>

PERSECUCIÓN (RUN) El perro A avanza a una velocidad mayor a la del trote en el que se encontraba previamente (acelera) o inicia con un desplazamiento rápido, puede dirigirse corriendo hacia el perro B, detenerse enfrente del perro B, y el perro A girar sobre su eje y correr en dirección opuesta al perro B (incita al perro B a la persecución), o puede el perro A correr a un lado de la posición en la que se encuentre el perro B, el perro A puede rebasar al perro B. El perro A puede correr en dirección opuesta al perro B. El perro A puede hacer una glorieta antes de la persecución, es decir girar sobre su propio eje y correr hacia cualquier dirección inmediatamente después, sin haber ningún tipo de pausa. El perro A puede correr sin presentar glorieta y se registrará la conducta.

Perro A: Perro meta u objetivo. Perro B: Perro acompañante.

Anexo 2. Datos de identificación

Los resultados obtenidos en el cuestionario que se aplicó a los dueños de los perros mostraron que los 35 perros seleccionados pertenecían a 11 razas diferentes, el estado mestizo fue la condición con más individuos (n=22), seguido de Pitbull americano n=2, Bulldog francés n=2, Husky siberiano n=2, mientras que las demás razas se componían por un solo perro, las razas eran: Beagle, Pastor alemán, Akita japonés, Basset hound, Boxer, Jack Russell terrier y Cocker spaniel; los perros se agruparon en tres tamaños chico (n=9), mediano (n=13) y grande (n=13). Asimismo, los dueños reportaron haber adquirido a sus perros entre las 6 y 72 semanas de vida del perro, así como el 74.3% desconocía la edad en que habían separado al perro de su madre, el 61.8% de los perros fueron adquiridos en algún albergue o refugio, el 17.1% lo habían recibido como un regalo, 11.4% lo adquirió de un criadero y el 8.6% lo compró en una tienda de mascotas. El 71.4% de los perros no vivía con otros perros en casa, por lo que la única interacción lúdica conespecífica era a través del paseo, en los parques particularmente puesto que fue el lugar al que todos los dueños reportaron ir, la mediana de la edad de cuando lo empezaron a llevar a parques fue de 5 meses, el 80% reportó que en estos paseos siempre conviven con otros perros y el 20% casi siempre. El 80% de los perros no son dominantes y el 94.3% de los perros no son tímidos o nerviosos, de acuerdo a sus dueños. Por último, el 62.9% de los perros no habían recibido ningún tipo de entrenamiento.