



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS COGNITIVAS

MAESTRÍA EN CIENCIAS COGNITIVAS

**Efecto de positividad del envejecimiento en la respuesta conductual de perros domésticos
ante conespecíficos**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO/A
EN CIENCIAS COGNITIVAS

P R E S E N T A:

Jaime Huidobro Dávila

Director de tesis: Dr. Germán Octavio López Riquelme

Co-director de tesis: Dr. Luis Rodolfo Bernal Gamboa

Comité Revisor: - Dr. Gerardo Maldonado Paz

- Dra. María Marcela Osorio Beristain

- Dra. Elsay Arce Uribe

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	1
RESUMEN	3
INTRODUCCIÓN	4
JUSTIFICACIÓN	5
MARCO TEÓRICO	6
CAPÍTULO I: Efecto de positividad del envejecimiento	
1.1 Envejecimiento y sus consecuencias.....	6
1.2 Efecto de positividad del envejecimiento.....	8
1.3 Efecto de positividad en otras especies.....	11
CAPÍTULO II: El perro doméstico como modelo de envejecimiento	
2.1 Perro doméstico como modelo de envejecimiento.....	13
2.2 Filogenia y ontogenia de <i>Canis lupus familiaris</i>	15
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
HIPÓTESIS	17
OBJETIVO	17
MÉTODO	18
Participantes.....	18
Variables.....	19
Sala Experimental.....	20
Procedimiento.....	21
Recolección de datos.....	23
RESULTADOS	24
DISCUSIÓN	29
CONCLUSIONES	31
LITERATURA CITADA	32
ANEXO	41
Carta de consentimiento informado.....	42
Sujetos experimentales.....	45
Etograma.....	46
Categorización de conductas.....	48

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar quiero agradecer a mi mamá, pues es gracias a ella que he podido llegar hasta aquí. Gracias por siempre estar al pendiente de mi, y por resistir las adversidades que se presentaron en los últimos años y llenarme siempre de amor y de paz. Esta tesis es para ti.

También agradezco a mi papá por brindarme su apoyo en todo momento, muchas gracias por tu confianza en mi y por el impulso que me has dado desde siempre. A mi hermano Emiliano, que a pesar de todo sigue aquí y espero sea así por mucho más tiempo. Me da mucha alegría verte bien, eso me impulsa a seguir adelante.

Por supuesto a mi ahora esposa Viky, con quién compartí esta aventura de vivir en Cuernavaca, lejos de casa. Te agradezco infinitamente por cada momento, por apoyarme y motivarme en tantas formas. Por cuidar de mi cuando lo necesitaba y por siempre estar ahí presente en las buenas y en las malas.

A mis tías Ana María y Cristina por el apoyo que nos han dado en momentos difíciles y por siempre ayudarme a salir adelante. A mi familia en general, pues ellos son la base de todo lo demás. Especialmente a mis tías Georgina y María Luisa que partieron de este mundo pero nos dejaron su legado de amor y muchas enseñanzas. Las extraño mucho.

Quiero agradecer a mis directores de tesis, el Dr. Germán López Riquelme y el Dr. Rodolfo Bernal, por todo el aprendizaje y el apoyo brindado para la realización de esta tesis. También a mis profesores de la maestría y al personal del CINCCO en general, por darme las herramientas para conseguir la resolución de esta tesis.

A mis compañeros del posgrado en Ciencias Cognitivas, por hacer más amenos los momentos que compartimos, en especial a Lau, Raúl y Sebas que aunque fue poco tiempo, pasamos muy buenos momentos. También a mis compañeros del lab de Socioneurobiología, por

las recomendaciones hacia mi proyecto durante los seminarios y por su cooperación en el desarrollo de este proyecto.

A mis amigos, muchas gracias por los buenos momentos, las salidas y las experiencias bonitas, en especial a Andrea, Raquel y Mariel que estuvieron muy presentes durante estos últimos años.

Por último pero no menos importante, quiero agradecer a los perros que participaron en este proyecto, así como a sus dueños, muchas gracias por su cooperación. Y por supuesto a mi perro Jack, por ser el responsable de mi gran admiración por la cognición canina.

“...Y luego, un día, te das cuenta de que diez años han quedado atrás...”

Pink Floyd – Time

RESUMEN

El envejecimiento es un proceso que viene acompañado por una serie de alteraciones fisiológicas, siendo el cerebro uno de los principales órganos afectados. Aquellos cambios pueden llegar a modificar la percepción y procesamiento de las emociones. En humanos, se ha observado que las personas mayores están menos atentas ante emociones negativas, mientras que el procesamiento de las emociones positivas permanece intacto. Este sesgo hacia la información emocional positiva se conoce como “efecto de positividad del envejecimiento”, y se manifiesta en procesos atencionales y de memoria. Se conoce poco sobre este fenómeno en otras especies, sin embargo, recientemente se ha encontrado evidencia que sugiere que pudiera estar presente en perros domésticos, lo cual podría estar relacionado a que el cerebro canino presenta patrones de deterioro cognitivo y neuropatologías similares a las de seres humanos, dada su historia evolutiva convergente durante el proceso de domesticación. Es por esto que el perro doméstico ha sido propuesto como un modelo ideal para explorar los cambios ontogénicos en la percepción de emociones. No obstante, las teorías predominantes acerca del efecto de positividad implican como cambios motivacionales derivados de la autopercepción consciente del tiempo de vida restante, lo cual estaría excluyendo a otras especies no humanas. Para probar que el sesgo de positividad no es exclusivamente humano y considerando que podría haber otros mecanismos involucrados, se comparó la respuesta conductual de perros jóvenes ($n=20$, 1-5 años) y mayores ($n=18$, >10 años) a sonidos de conoespecíficos con valencia emocional positiva, negativa y neutral para evaluar las diferencias ontogénicas ante estímulos emocionales. Se encontraron respuestas diferenciadas en los grupos de perros mayores, los cuales presentaron un menor interés ante los estímulos a comparación de los perros jóvenes. Además, mostraron una mayor latencia en el procesamiento perceptual ante sonidos con valencia negativa, mientras que en el resto de estímulos no hubo una diferencia significativa. La respuesta selectiva de los perros mayores ante los estímulos negativos sugiere que los resultados no pueden explicarse únicamente por un deterioro cognitivo y/o perceptivo general y respalda la presencia de un efecto de positividad relacionado con la edad en los perros. Las similitudes en el procesamiento emocional entre humanos y perros pueden implicar cambios análogos en el cerebro canino durante el envejecimiento.

INTRODUCCIÓN

La esperanza de vida de los seres humanos y los animales ha tenido un aumento como nunca antes gracias a los avances en tecnología, atención médica y nutrición (Youssef et al., 2016). De acuerdo a datos de la Organización Mundial de la Salud (2022), la proporción de adultos mayores de 60 años está aumentando más que cualquier otro grupo de edad, siendo así que para el año 2050 la población de este sector se habrá duplicado con respecto a la actual. Es por ello que resulta muy importante tener claros los cambios que se presentan a nivel fisiológico y cognitivo en el envejecimiento, ya que se sabe que durante esta fase ontogenética se presentan diversos grados de modificación cognitiva y conductual que pudieran alterar la forma en que se procesan las emociones y la toma de decisiones (Gronchi et al., 2018). Un ejemplo de esto es un fenómeno observado en adultos mayores denominado “efecto de positividad del envejecimiento”, el cual implica un sesgo emocional con valencia positiva en el procesamiento de la información, por lo que los sujetos mayores presentan una tendencia a no tomar en cuenta la información negativa en la toma de decisiones, a la vez que se dirige su atención y memoria selectivamente hacia estímulos emocionalmente gratificantes (Requena et al., 2017).

El efecto de positividad del envejecimiento se ha documentado a través de una variedad de paradigmas experimentales y una amplia gama de estímulos (Reed y Carstensen, 2012), sin embargo, la evidencia sobre este efecto en animales no humanos resulta escasa e incluso contradictoria (Rosati et al., 2018; Smit, Szabo y Kubinyi, 2019). No obstante, en un estudio realizado recientemente con perros domésticos de edad avanzada se observó que estos respondían más ante estímulos auditivos de valencia positiva, mientras que demoraban más en atender ante sonidos negativos, de manera análoga a los adultos mayores humanos (Smit, Szabo y Kubinyi, 2019). En dicho estudio únicamente se utilizaron estímulos interespecíficos, es decir, de seres humanos, por lo que no se ha puesto a prueba si el efecto de positividad podría estar presente ante estímulos de conespecíficos, es decir, de otros perros. Es así que en el presente proyecto se realizó un protocolo para identificar posibles diferencias en la percepción emocional de perros mayores en comparación con perros más jóvenes y así evaluar si se presenta un efecto de positividad del envejecimiento ante vocalizaciones de conespecíficos.

JUSTIFICACIÓN

Al igual que con los humanos, en las últimas décadas se ha incrementado la esperanza de vida de los animales domésticos, incluidos los perros. También se ha demostrado que sus habilidades cognitivas, tales como la capacidad de respuesta social, la curiosidad hacia objetos nuevos, la atención, el aprendizaje y la memoria se ven afectados por el envejecimiento (Chapagain et al., 2018). Es así que se ha sugerido que los perros domésticos (*Canis lupus familiaris*) resultan un excelente modelo no invasivo para explorar la evolución de algunos patrones de envejecimiento cognitivo, ya que son uno de los pocos modelos animales que presentan un deterioro cognitivo por envejecimiento muy parecido al de los seres humanos, a la vez que permiten una validez ecológica difícil de obtener con otras especies al desenvolverse naturalmente dentro del entorno antropogénico (Kubinyi et al., 2020). Además, se han encontrado en los perros una gran variedad de habilidades sociocognitivas en común con los seres humanos, dada su historia evolutiva convergente durante el proceso de domesticación (Bunford et al., 2017).

Estudios con resonancia magnética funcional sugieren que los perros utilizan mecanismos cerebrales muy similares a los humanos para procesar información social y emocional (Andics et al., 2014), sin embargo, existe muy poca literatura acerca de los efectos de la edad en el procesamiento de estímulos con carga emocional en animales no humanos, por lo que la información obtenida en el presente proyecto se sumaría a nuestro conocimiento sobre la evolución del procesamiento de emociones. Además, al intentar comprender los aspectos neurobiológicos del envejecimiento, se espera distinguir el envejecimiento normal del patológico y así poder desarrollar terapias oportunas para el tratamiento de deterioro cognitivo leve antes de que progrese a padecimientos más severos (Hedden y Gabrieli, 2004).

Por último, los resultados de esta investigación se sumarían a la creciente literatura científica que aporta evidencia acerca del uso del perro doméstico como un buen modelo comparativo de envejecimiento, así como de la capacidad de animales no humanos para reconocer emociones y responder ante ellas. Esto podría favorecer políticas para el bienestar animal y generar una mayor conciencia en la sociedad.

MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO I: Efecto de positividad del envejecimiento

El objetivo de este capítulo es describir los principales cambios que se presentan durante el envejecimiento, tanto a nivel fisiológico y endócrino, como a nivel neurológico y cognitivo. Además se presenta lo que se conoce sobre el efecto de positividad relacionado al envejecimiento, así como las teorías que pretenden darle una explicación. Por otro lado, se muestran algunos de los cambios socioemocionales asociados a la ontogenia de animales no humanos y la evidencia existente en torno al efecto de positividad del envejecimiento en otras especies.

1.1 Envejecimiento y sus consecuencias

El envejecimiento en su sentido más amplio se refiere al deterioro progresivo y gradual de la función normal del tejido y su homeostasis (Youssef et al., 2016). Se han propuesto varias teorías sobre los mecanismos biológicos que conducen al envejecimiento, incluidos los daños inducidos por radicales libres, el entrecruzamiento molecular, el acortamiento de los telómeros y la presencia de genes de senescencia en el ADN (Chapagain et al., 2018). Es así que esta fase ontogenética se asocia con el deterioro de diversos órganos, siendo el cerebro uno de los principales afectados debido a su alto requerimiento de oxígeno, baja capacidad sintética de antioxidantes endógenos y capacidad de regeneración limitada (Dror, Stern y Gomori, 2014).

Los cambios en la base neuronal de la cognición también implican diferentes grados de declive en una variedad de funciones cognitivas, incluido el aprendizaje, la memoria, la función visuoespacial, el lenguaje, la velocidad de procesamiento de la información y la función ejecutiva, aun en adultos mayores sanos, por lo que resulta difícil separar los efectos del envejecimiento normal de los de procesos patológicos que comprometen la cognición (Adams et al., 2000; Hedden y Gabrieli, 2004). La mayoría de los adultos mayores experimentan alguna forma de patología neural relacionada con la edad, porque el envejecimiento está fuertemente asociado con el riesgo de enfermedad de Alzheimer, enfermedad de Parkinson, diabetes, hipertensión y arteriosclerosis (Hedden y Gabrieli, 2004). Sin embargo, aunque la mayoría de

las funciones se deterioran continuamente con la edad, algunos procesos cognitivos, como la memoria autobiográfica y desempeño en las tareas de la "teoría de la mente", permanecen intactos en la vejez, e incluso algunos muestran mejoras. Tal es el caso de la experiencia emocional, la cual parece mostrar un aumento en la cantidad de emociones positivas experimentadas (Carstensen et al., 2011). Con la edad, se observa un aumento de sentimientos positivos y simultáneamente una disminución significativa de sentimientos negativos (Reed y Carstensen, 2012).

Se ha sugerido que las hormonas juegan un papel crucial en estos cambios relacionados con la edad en la experiencia emocional, pues durante esta etapa se presentan alteraciones en la concentración y en los patrones de secreción de la mayoría de las hormonas (Walther et al., 2017). Incluso si los valores no disminuyen, la actividad endocrina suele decaer con la edad porque los receptores hormonales se vuelven menos sensibles (Ebner et al., 2015). La secreción de ciertas hormonas hipofisarias, como la hormona del crecimiento y la prolactina, disminuye progresivamente con el envejecimiento (Chiara y Rochira, 2017). Del mismo modo, los esteroides sexuales como la testosterona o el estradiol también disminuyen continuamente.

Estas variaciones endócrinas han sido asociadas con cambios a nivel emocional y conductual, de modo que, por ejemplo, la testosterona se relaciona con la agresión, el dominio y la ira, mientras que se ha demostrado que su disminución puede favorecer síntomas depresivos y de ansiedad (Ebner et al., 2014; Walther et al., 2017). Por otro lado, se ha observado que otras hormonas aumentan con la edad, como la tirotrópica (TSH) y el cortisol, el cual es el principal responsable de la respuesta biológica al estrés (Nater et al., 2013). Existen varios estudios donde se han asociado niveles elevados de cortisol con sujetos más depresivos, ansiosos y con mayor preocupación (Walther et al., 2017).

No obstante, la evidencia actual sugiere que la experiencia emocional de los adultos mayores parece no verse afectada por la edad e incluso pareciera mostrar un aumento en términos de la cantidad total de emociones positivas experimentadas, tal como veremos en la siguiente sección (Carstensen et al., 2011).

1.2 Efecto de positividad del envejecimiento

Cuando hablamos de envejecimiento por lo general solemos relacionarlo con un deterioro físico y mental y tendemos a pensar en los adultos mayores como personas con mal carácter o sin una vida afectiva satisfactoria. Sin embargo, existe múltiple evidencia que indica que en realidad sucede todo lo contrario, pues durante esta etapa de la vida la capacidad de regular las emociones se mantiene estable y en algunos aspectos incluso mejora (Carstensen et al., 2011; Nashiro et al., 2011).

Los adultos mayores parecen prestar atención selectiva al contenido emocional de los recuerdos, en particular a aquellos con valencia emocional positiva. Es así que por ejemplo, durante la vejez se presenta una disminución en el grado en que la información negativa afecta la atención y la memoria en comparación con los estímulos positivos (Mather, 2016). A este sesgo en el procesamiento de la información se le ha denominado “efecto de positividad” y ha sido bien documentado en una gran variedad de procesos cognitivos, desde la atención visual rápida hasta la memoria autobiográfica y la toma de decisiones (Mather y Knight, 2005; Reed y Carstensen, 2012). Por ejemplo, en un protocolo de duración de la mirada, las personas mayores pasan menos tiempo sosteniendo la mirada ante estímulos negativos y neutrales que ante otros más positivos (Isaacowitz et al., 2006). Esta forma de atención selectiva tiene efectos en la memoria, ya que una mayor atención ante estímulos positivos puede propiciar que estos recuerdos sean más fuertes (Smit, Szabo y Kubinyi, 2019).

Por otro lado, se ha observado que los adultos jóvenes tienden a recordar mejor la información negativa que la positiva o neutral, y además, tienden a interpretar los estímulos emocionalmente ambiguos de manera negativa, lo cual se ha denominado como “sesgo de negatividad” (Petro et al., 2020), mientras que los adultos mayores exhiben una mejor memoria para la información positiva, en oposición a la negativa o neutral, así como una interpretación positiva predominante ante estímulos neutros (Spaniol et al., 2009; Requena et al., 2017).

Se ha sugerido que el efecto de positividad relacionado con la edad pudiera tener importantes implicaciones para la salud, ya que se ha demostrado que las tasas de supervivencia están relacionadas con la afectividad positiva en personas mayores (Steptoe y Wardle, 2011). Sin embargo, aun no quedan del todo claros los mecanismos detrás de este fenómeno.

Actualmente existen dos teorías predominantes que pretenden explicar el efecto de positividad, las cuales suponen distintos enfoques con respecto a las emociones en los adultos mayores: el enfoque sociocognitivo de las emociones y el neuropsicológico (García-Rodríguez et al., 2008).

Por parte del enfoque neuropsicológico está el modelo del envejecimiento cerebral (Cacioppo et al., 2011), el cual propone que el efecto de positividad de los adultos mayores es una consecuencia del declive de diversas áreas involucradas en el procesamiento emocional, destacando la amígdala y la ínsula (Dolcos et al., 2014). Es así que se ha observado que al ser expuestos ante información emocional neutral, como por ejemplo caras sorprendidas, los adultos mayores muestran una mayor habituación de la amígdala, sugiriendo que perciben estas expresiones como más positivas, por lo que no representan una amenaza (Petro et al., 2020). No obstante, Nashiro y colaboradores (2011) investigaron las diferencias relacionadas con la edad en el procesamiento emocional mediante estudios de imágenes de resonancia magnética funcional, encontrando que existe una preservación estructural y funcional de la amígdala en los adultos mayores, lo que parece indicar que el efecto de positividad no es necesariamente provocado por alteraciones fisiológicas en la amígdala.

En años recientes se ha encontrado mediante medidas de actividad neurofisiológica que el efecto de positividad en los adultos mayores pudiera surgir desde una fase preconsciente del procesamiento cognitivo, es decir, dentro de los primeros 300 milisegundos (ms) de la presentación del estímulo, por lo que no sería necesaria una regulación cortical tardía (Houston et al., 2018; Kennedy et al., 2020). Además, se ha encontrado que la atención de los adultos mayores es atraída hacia los rostros positivos en presentaciones muy breves (100 ms), lo cual no sucede con adultos jóvenes (Gronchi et al., 2018).

Por otro lado, la hipótesis del control cognitivo (Mather, 2016) argumenta que el efecto de positividad es el resultado del mayor enfoque de los adultos mayores en la regulación de las emociones (Nashiro et al., 2011). Esta hipótesis tiene como base a la teoría de la selectividad socioemocional (Carstensen et al., 1999), la cual postula que los adultos mayores despliegan mecanismos de control cognitivo para evitar estímulos negativos y buscar información positiva y emocionalmente gratificante (Spaniol et al., 2009). De acuerdo a esta teoría, a medida que avanza la edad las personas restan importancia a las metas a largo plazo, como las relacionadas

con el conocimiento, y muestran una mayor relevancia a la obtención de relaciones afectivas positivas, ya que éstas se pueden obtener a corto plazo. El mantenimiento de relaciones afectivas positivas lleva a experiencias emocionales positivas y aumenta la tendencia a inhibir las emociones negativas (Nashiro et al., 2011). También se ha observado que existe una mayor activación en la corteza prefrontal medial de los adultos mayores al participar en tareas de procesamiento de emociones (Dolcos et al., 2014), lo cual sugiere que una mayor positividad puede surgir de una regulación de la actividad de la amígdala a través de señales corticales frontales (Petro et al., 2020), apoyando la noción de que el efecto de positividad surge a través de señales reguladoras que controlan selectivamente la actividad de la amígdala (Mather, 2016).

Esta última teoría es la más aceptada actualmente, e implica mecanismos cognitivos tales como la autopercepción temporal del horizonte futuro y la atención selectiva ante los estímulos que correspondan con los objetivos personales. No obstante, existe evidencia que indica que los cambios socioemocionales pudieran ser independientes de la perspectiva del tiempo futuro (Grühn et al., 2016), por lo que aun no queda del todo claro el papel que juega la percepción del tiempo reducido en la selectividad socioemocional durante el envejecimiento.

Sumado a esto, en los últimos años se han realizado investigaciones sobre los sesgos socioemocionales en animales no humanos, encontrando indicios de lo que pudiera ser un efecto de positividad en otras especies. Esto ha generado un debate en torno a las limitaciones de dicha teoría (Szabo y Kubinyi, 2019), ya que no hay evidencia de que alguna otra especie sea consciente de su propia mortalidad futura o pueda imaginar experiencias futuras lejanas de manera análoga a los seres humanos (Rosati et al., 2020). En consecuencia, si este tipo de perspectiva subjetiva del tiempo futuro fuera la causa del efecto de positividad del envejecimiento, entonces otros animales no deberían mostrar dichos cambios, por lo que es probable que existan otros mecanismos detrás del efecto de positividad del envejecimiento que permitan incluir a otras especies de animales no humanos.

1.3 Efecto de positividad en otras especies

Durante mucho tiempo las emociones estuvieron consideradas fuera del dominio de la cognición, sin embargo, actualmente se cuenta con suficiente evidencia acerca de la relación interconectada entre la emoción y la cognición (Okon-Singer et al., 2015). Desde una perspectiva evolutiva, las emociones han sido moldeadas por la selección natural en un entorno cambiante, facilitando respuestas fisiológicas, cognitivas y conductuales adaptativas que buscan recompensas y recursos a la vez que buscan evitar el daño y el castigo. La recompensa está asociada con experimentar una emoción positiva, mientras que la consecuencia de la omisión de la recompensa o el castigo es una experiencia emocional negativa (Rolls, 2000; Faragó et al., 2014). En las especies sociales, una de las principales funciones de la expresión emocional es regular las interacciones sociales, por lo que su adecuada percepción es un rasgo crítico para provocar acercamiento o rechazo hacia los estímulos, lo cual implica beneficios de aptitud biológica tanto para el emisor como para el receptor (Briefer, 2012). Es así que el reconocimiento de expresiones emocionales tiene un gran valor adaptativo, pues permite a los animales evaluar las intenciones y motivaciones sociales de los demás. Esto proporciona información crucial sobre cómo comportarse en diferentes situaciones que involucran el establecimiento y mantenimiento de relaciones a largo plazo (Albuquerque et al., 2016).

Las emociones a menudo son desencadenadas por estímulos externos que pueden variar en valencia (negativo/positivo) y excitación (calmante/excitante). La valencia de un estímulo se refleja en la motivación del receptor para evitar o acercarse a un estímulo negativo o positivo, respectivamente (Raoult y Gygax, 2018). Sin embargo, al trabajar con animales no humanos no es posible asumir a priori la negatividad o la positividad de los estímulos para el receptor, pues a diferencia de los humanos, los animales no pueden reportar verbalmente sus sentimientos. Es por ello que para su estudio se requieren otros enfoques que involucren variables indicadoras de comportamiento y fisiológicas, como puede ser medir la frecuencia cardíaca o la actividad cerebral (Paul et al., 2005).

Hasta la fecha ha habido poca investigación sobre la selectividad socioemocional en animales no humanos, a excepción de un conjunto de estudios que examinaron los cambios en el procesamiento socioemocional en macacos de diferentes edades (Almeling et al., 2016), donde

se reveló que los macacos mayores tienen menos probabilidades de participar en la exploración de objetos nuevos que los monos más jóvenes, pero aún conservan un gran interés por la información social, sugiriendo un cambio hacia un mayor interés socioemocional con la edad. Sin embargo, en otro estudio donde mostraron imágenes de conoespecíficos con valencia emocional a macacos, estos exhibieron un sesgo de negatividad creciente con la edad, contrario a lo observado en seres humanos (Rosati et al., 2018). Por otro lado, se ha observado que los chimpancés viejos son menos agresivos que los adultos más jóvenes, pero mantienen conductas sociales afiliativas como acicalarse así como un aumento en los rasgos de personalidad agradable, tal como ocurre en los humanos (Machanda y Rosati, 2020).

Estudios recientes han arrojado nueva evidencia sobre la posibilidad de encontrar el efecto de positividad en otras especies no primates. Smit, Szabo y Kubinyi (2019) observaron que los perros de edad avanzada demoraban más que los perros jóvenes en atender estímulos negativos e incluso los ignoraban, mientras que respondían por igual ante vocalizaciones humanas positivas y neutrales.

Esta respuesta podría deberse a su historia evolutiva tan cercana durante el proceso de domesticación, en la cual los perros han adquirido una gran variedad de habilidades sociocognitivas en común con los seres humanos (Bunford et al., 2017). Andics y colaboradores (2014) mostraron mediante fMRI la presencia de sensibilidad ante vocalizaciones con valencia emocional en el cerebro de perros y humanos, así como la existencia de áreas análogas de reconocimiento de voz. También se ha encontrado que los perros son capaces de diferenciar distintos estados emocionales, pues son capaces de discriminar entre caras felices y neutras en fotografías (Nagasawa et al., 2011). Además, se ha demostrado que los perros presentan contagio emocional ante expresiones emocionales tanto visuales como auditivas, pues expresan más indicadores conductuales de estados emocionales negativos después de escuchar sonidos emocionales negativos (Huber et al., 2017).

CAPÍTULO II: El perro doméstico como modelo de envejecimiento

En este capítulo se presenta una breve reseña histórica sobre los modelos animales en estudios del envejecimiento. Además, se pretende exponer las razones por las que el perro doméstico resulta un modelo adecuado para el estudio comparativo del envejecimiento, así como las características ontogenéticas que comparte con seres humanos.

2.1 Perro doméstico como modelo de envejecimiento

En años recientes se ha comenzado a integrar integrando perspectivas evolutivas en la psicología del desarrollo con el fin de comparar la ontogenia de diferentes habilidades cognitivas a lo largo de la vida en diferentes especies, y proporcionando así nuevos conocimientos sobre los orígenes y la evolución de la cognición social humana (Rosati et al., 2018). La investigación con modelos animales se basa en la idea de que estos comparten algunas características fisiológicas y conductuales con los humanos. Uno de sus principales beneficios es una mayor comprensión de los fenómenos que no pueden estudiarse directamente en humanos o sin una comparación entre especies (Bunford et al., 2017). Es así que la investigación en animales ha proporcionado múltiple evidencia de las interacciones entre las emociones y procesos cognitivos como el aprendizaje, la memoria, la atención, la toma de decisiones o la cognición social (Csoltova y Mehinagic, 2020).

Históricamente, los modelos animales más utilizados para el estudio del envejecimiento humano han sido roedores y primates. Ambos poseen sus propias ventajas y desventajas a la hora de realizar las investigaciones. Por ejemplo, los roedores desarrollan deficiencias de comportamiento asociadas a la edad. Sin embargo, resulta difícil saber hasta qué punto estas deficiencias son análogas a los que se observan en los seres humanos. Además, los roedores no desarrollan la misma neuropatología que los humanos (Bunford et al., 2017). Por otro lado, los primates no humanos presentan algunas ventajas tales como la similitud con los humanos en el desarrollo, neuroanatomía, fisiología y reproducción, así como en la cognición y la complejidad social, y por lo tanto son un buen modelo para estudiar una amplia variedad de procesos mentales. Sin embargo, el uso de estos modelos es cada vez más problemático por razones éticas y de bienestar animal, además de que su mantenimiento resulta muy costoso, son difíciles de

adquirir y mantener, y tienen una larga vida, lo que dificulta los estudios longitudinales (Adams, Chan et al., 2000).

En los últimos años ha surgido toda una ola de investigaciones cognitivas en perros domésticos que sugieren que éstos podrían ser buenos modelos para el estudio comparativo del envejecimiento cognitivo humano (Borrás et al., 1999; Adams et al., 2000; Youssef et al., 2016). El perro doméstico representa un modelo animal único para los estudios del envejecimiento pues su diversidad genética, fenotípica y ambiental proporciona una rica base para estudiar los factores que influyen en el envejecimiento y también brinda oportunidades para evaluar la eficacia de las intervenciones sobre el envejecimiento (Kaeberlein et al., 2016). Su uso presenta varias ventajas sobre otros grupos animales, tales como la facilidad de adquirir, mantener y trabajar con ellos, ya que no requieren privaciones para motivarlos a realizar pruebas o tareas cognitivas. Además, dada su historia evolutiva e integración en el entorno social humano, los perros y los humanos exhiben una variedad de habilidades sociocognitivas que comparten características funcionales y de comportamiento (Miklósi y Topál, 2013).

Se sabe también que el envejecimiento de los perros es bastante similar en muchos aspectos al de las personas, pues presentan una disminución progresiva en la función de múltiples órganos y desarrollan muchas de las mismas enfermedades y discapacidades que sus dueños humanos (Kaeberlein et al., 2016). Lo anterior resulta bastante útil para evaluar tratamientos, ya que estos modelos pueden traducirse más fácilmente a ensayos clínicos en humanos (Youssef et al., 2016). Otra cuestión interesante es que perros y humanos muestran neuropatologías similares relacionadas con la edad (Bunford et al., 2017; Chapagain et al., 2018). Se ha observado que los perros a menudo mejoran cuando son tratados con medicamentos humanos para la depresión y la ansiedad, como la fluoxetina (Prozac). De hecho, muchos de los medicamentos usados para tratar afecciones emocionales en perros son casi los mismos que de los humanos, por ejemplo los inhibidores de la recaptación de serotonina y norepinefrina, benzodiazepinas, antidepresivos tricíclicos o betabloqueantes. El hecho de que estos medicamentos funcionen en perros sugiere que existen mecanismos biológicos comunes de regulación emocional (Berns, 2020). Es por tales razones que actualmente existe un creciente interés en cómo la edad afecta el comportamiento canino y el deterioro de sus habilidades cognitivas, tales como la respuesta social pasiva, una menor curiosidad hacia objetos nuevos, la disminución de la atención, un aprendizaje más

limitado, un menor rendimiento de memoria, una menor discriminación espacial y en el caso de algunos perros incluso la presencia de un síndrome de disfunción cognitiva (CDS) (Bunford et al., 2017; Chapagain et al., 2018; Smit, Szabo y Kubinyi, 2019). Todos los cambios aquí descritos son similares a los observados en humanos ancianos normales o en pacientes que padecen afecciones neurodegenerativas, lo que sugiere que los perros mayores proporcionan un buen modelo animal para el estudio del envejecimiento normal o enfermedades neurodegenerativas (Borrás et al., 1999).

2.2 Filogenia y ontogenia de *Canis lupus familiaris*

Se cree que todos los perros modernos son descendientes del lobo gris *Canis lupus* a partir de su domesticación hace alrededor de 15,000 años, lo cual lo convierte en el primer animal domesticado (Larson et al., 2012). La intensa selección artificial de múltiples rasgos de interés humano ha desencadenado en casi 400 razas puras de perros, junto con una variedad aun mayor de razas mixtas (Kaeberlein et al., 2016). No obstante, se ha observado que los perros aún mantienen una estructura social similar a la de sus parientes vivos más cercanos, los lobos. Los perros ferales forman estructuras sociales donde coordinan la defensa de su territorio, por lo que presentan un amplio repertorio de comunicación visual y vocal con los miembros de su grupo (Fragó, Townsend y Range, 2014). Por lo tanto, resulta adaptativa la capacidad de reconocer y reaccionar ante las expresiones emocionales de sus conespecíficos para tener una acción sincronizada (Quervel-Chaumette et al., 2016).

Además de los factores filogenéticos ya mencionados, también los factores ontogenéticos son de gran importancia para moldear las capacidades cognitivas de los perros (Lazarowzki et al., 2020). La ontogenia ha sido modificada de varias formas por la domesticación y, en comparación con las especies ancestrales, los animales domesticados expresan tasas de desarrollo alteradas, un fenómeno conocido como heterocronía (Goodwin et al., 1997). Se ha sugerido específicamente que este fenómeno afecta la ontogenia conductual al prolongar el período sensible, el cual es una fase importante del desarrollo en el que el animal juvenil muestra un mayor comportamiento exploratorio, ya que se acerca fácilmente a nuevos estímulos, por lo que aprende y socializa con su entorno por más tiempo (Coppinger y Coppinger, 2001; Morrow

et al., 2015). El final de este período sensible está marcado por un aumento progresivo del miedo y una menor exploración de la novedad (Hansen et al., 2019).

Se sabe que algunas habilidades conductuales surgen solo si el sistema neuronal alcanza un cierto punto de madurez, por lo que a continuación se presentan algunos de los cambios cognitivos más representativos de cada fase ontogenética de *Canis lupus* de acuerdo a Fox (1965) (revisado en Miklosi, 2015):

- Fase Neonatal (Día 0 a 12): Percepción táctil y olfativa. Aprendizaje de olores especie-específicos. Primeras habilidades locomotoras.
- Fase de Transición (Día 13 a 21): Percepción visual y auditiva. Mejora coordinación motora. Conductas exploratorias y sociales. Aprendizaje a estímulos aversivos.
- Fase de Socialización (Día 22 a 84): Mayor interacción social. Relaciones jerárquicas. Aumento en la actividad de juego.
- Juvenil (Semana 12 a 1-2 años): Mejora de habilidades perceptuales y motoras. Etapa crucial para interacción social con conoespecíficos.
- Adulthood (1-2 años a 7-9 años): A partir de maduración sexual. Periodo más estable, pocos cambios. Hasta que habilidades perceptuales y motoras comienzan a declinar.
- Senescencia (7-9 años en adelante): Declive en algunas habilidades sensoriales, motoras y cognitivas. Dificultad para aprender tareas. Menor curiosidad y reactividad.

Las variaciones observadas en cada fase se deben principalmente a las diferencias entre lobos y distintas razas de perros domésticos, dadas las condiciones en las que se ha desarrollado cada una. Por ejemplo, en los lobos se presenta una evasión más temprana de estímulos novedosos en comparación con los perros, lo cual reduce significativamente sus posibilidades de aprendizaje (Miklosi, 2015), mientras que el miedo a la novedad en el cachorro de perro se manifiesta a las 8 semanas de edad y aumenta continuamente a partir de ahí (Morrow et al., 2015). Otro factor importante a tomar en cuenta en la ontogenia de los perros es el tamaño de la raza, ya que los perros grandes envejecen más rápidamente que los perros pequeños y su vida tiende a ser más corta (Kaeberlein et al., 2016). Sin embargo, existe evidencia de que el rendimiento cognitivo sigue trayectorias similares relacionadas con la edad en todas las razas, a pesar de la gran variación en las tasas de desarrollo y esperanza de vida (Watowich et al., 2020).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Durante el envejecimiento se presentan algunos cambios relacionados con aspectos socioemocionales, los cuales se han descrito mediante la Teoría de la Selectividad Socioemocional. Sin embargo, dicha explicación involucra procesos cognitivos antropocéntricos tales como la autopercepción temporal del horizonte futuro. Existe evidencia de que en otras especies también se presentan cambios en las respuestas a estímulos sociales, por lo que probablemente existan otros mecanismos más generales que puedan explicar dicho fenómeno desde una perspectiva más amplia, lo cual permitiría establecer un modelo teórico más completo.

HIPÓTESIS

Dado que la selectividad socioemocional se ha observado en otras especies y la evidencia sugiere que dichos cambios están asociados a fases tempranas del procesamiento cognitivo, tenemos la hipótesis de que los cambios en la respuesta a estímulos sociales podrían representar una conducta adaptativa donde los perros mayores se enfocan en relaciones sociales que brindan beneficios y evitan interacciones que pudieran tener consecuencias negativas. De ser así, estarían implicados otros mecanismos biológicos que permitirían a otros animales modificar su respuesta sin poseer necesariamente una cognición sofisticada orientada al futuro como los seres humanos.

Predicciones:

- Los perros mayores prestarán menor atención ante los estímulos negativos, con respecto de los perros jóvenes.
- Los perros mayores presentarán una respuesta más lenta ante los sonidos en general, debido al deterioro cognitivo, pero significativamente mayor ante estímulos negativos.

OBJETIVO

Determinar si existe un efecto de positividad del envejecimiento en la respuesta conductual de los perros ante vocalizaciones de conespecíficos con carga emocional.

MÉTODO

Participantes

Se reclutó una muestra de 41 perros domésticos mediante invitación directa y anuncios en redes sociales, de los cuales tres fueron excluidos debido a problemas auditivos ($n=1$), estrés excesivo ($n=1$) o interrupciones durante la sesión experimental ($n=1$). Los 38 perros restantes se dividieron en dos grupos de acuerdo a su edad:

- a) Grupo 1: perros de 1 a 5 años ($n = 20$)
- b) Grupo 2: perros mayores de 10 años ($n = 18$)

La proporción machos/hembras fue de 8:12 para el grupo de perros jóvenes y de 9:9 para el grupo de perros mayores (Tabla 1). Los perros seleccionados pesaron entre 4 y 30 kg debido a que la curva de edad en los perros está directamente relacionada con su tamaño (Kaeberlein et al., 2016).

Se utilizaron perros experimentalmente ingenuos para los estudios de reproducción de sonido y sin problemas auditivos. Para comprobar que podían escuchar los sonidos usados en el experimento se realizó una prueba conductual de audición que consistió en colocarse en un extremo de la sala experimenta y llamar al perro por su nombre cuando estuviera volteado hacia el lado contrario. Se consideraba positiva si el perro volteaba inmediatamente después de decir su nombre y negativa si no respondía ante el llamado. Esta prueba fue hecha tanto por el experimentador como por el dueño y se realizó al final de la sesión experimental para evitar algún tipo de sesgo (Smit et al., 2019). Sólo uno de los perros no pasó la prueba con ninguno de los llamados, por lo que fue excluido de la muestra.

Los perros además debían ser sanos y no presentar problemas de ansiedad o agresividad para evitar que su respuesta se modificara debido a esta condición. Para esto se preguntó previamente a los dueños si habían presentado problemas recientes de salud o experiencias traumáticas. Uno de ellos reportó que su perro tenía antecedentes de agresión con otros perros, por lo que no fue considerado para el protocolo experimental.

Tabla 1. Se muestran los datos más relevantes de cada grupo experimental.

n	GRUPO DE EDAD	EDAD PROMEDIO	MACHOS	HEMBRAS
20	De 1 a 5 años	3.4 años	8	12
18	Mayores de 10 años	11.5 años	9	9

Variables

Se utilizaron seis estímulos auditivos distintos, repartidos en dos categorías de valencia emocional (positiva y negativa) y una categoría neutral como control (Tabla 2). Para los sonidos con carga emocional se utilizaron vocalizaciones de perros que fueron obtenidas de una base de datos de ladridos estandarizada por Pérez-Espinosa y colaboradores (2018), en la cual realizaron la grabación y clasificación de sonidos emocionales de perros domésticos en diferentes contextos de acuerdo al modelo bidimensional de las emociones de Russell (1980), también conocido como modelo circunflejo. El primer sonido neutral consistió en un estímulo proveniente de otro perro sin que este implicara una carga emocional (pasos de perro), mientras que el segundo sonido neutral consistió en un estímulo cuya fuente no fuera otro perro (canto de ave). Ambos se obtuvieron en internet a través de un banco de sonido de acceso libre (<https://freesound.org/>).

Tabla 2. Estímulos auditivos utilizados durante la sesión experimental.

Nombre	Estímulo	Valencia
POS-1	Ladrado de paseo perro chico	Positiva
POS-2	Ladrado de juego perro mediano	Positiva
NEG-1	Gimoteo perro chico	Negativa
NEG-2	Gimoteo perro mediano	Negativa
NEU-1	Pasos de perro	Neutral
NEU-2	Canto de ave	Neutral

Una vez seleccionados los estímulos auditivos, se utilizó el software de edición de audio Audacity® (ver. 3.1.3) para estandarizar cada sonido en pistas mono con una duración de dos segundos y un volumen alrededor de 50db (Fig. 1). También se utilizó la herramienta de

‘Supresión de Ruido’ para remover ruido de fondo que pudiera interferir con el estímulo de interés. Cada sonido fue presentado aleatoriamente con un tiempo de espera de cinco minutos entre uno y otro para reducir la habituación que pudiera presentarse. El orden en que se reprodujeron fue definido previamente por medio de números al azar, por lo que cada sesión tuvo una secuencia única y aleatoria.

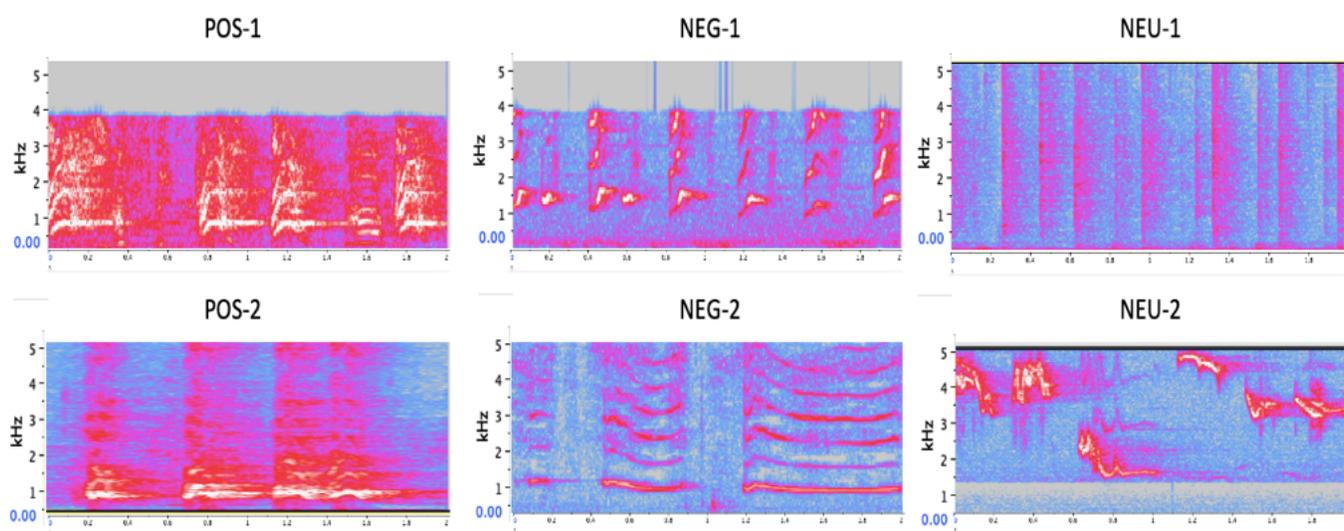


Figura 1: Sonogramas de los estímulos utilizados hechos con el software de edición de audio Audacity®

Sala experimental

Las sesiones experimentales se realizaron en el Centro de Investigaciones en Ciencias Cognitivas (CINCCO), al interior del laboratorio de Electrofisiología Cognitiva, cuyas medidas son de 6.16 x 3.67 m (Fig. 2). Se colocó una silla para el dueño del perro a una distancia de un metro de la pared y mirando de frente hacia unos altavoces Logitech Z333 colocados a dos metros de distancia de la silla, de manera análoga a la configuración de Smit et al., 2019. Se montaron tres cámaras de video para la grabación de la sesión experimental. La cámara frontal se colocó detrás de los altavoces, mientras que las cámaras laterales se ubicaron a ambos lados del espacio asignado para el perro, el cual debía estar echado o sentado mirando hacia el dueño o hacia las paredes. El experimentador se colocó al lado izquierdo del dueño, junto a una de las cámaras laterales, desde donde controlaba la reproducción de los sonidos de manera discreta.

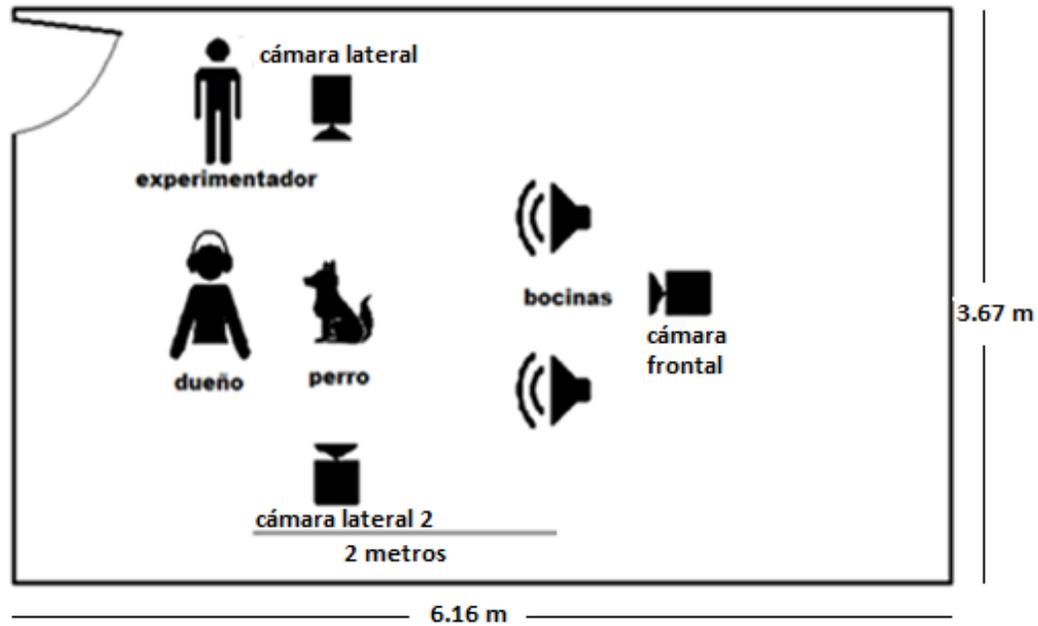


Figura 2. Configuración de la sala experimental. Se colocaron tres cámaras para analizar posteriormente la respuesta de los perros al escuchar los estímulos auditivos.

Procedimiento

Se convocó a los participantes para que asistieran a una sesión con una duración de aproximadamente 45 minutos, en un horario entre 16:00 h y 18:00 h. Se eligió este horario dado que en ese lapso se presenta una actividad circadiana similar en los perros (Fig. 3), además de ser una hora conveniente para que los dueños pudieran asistir.

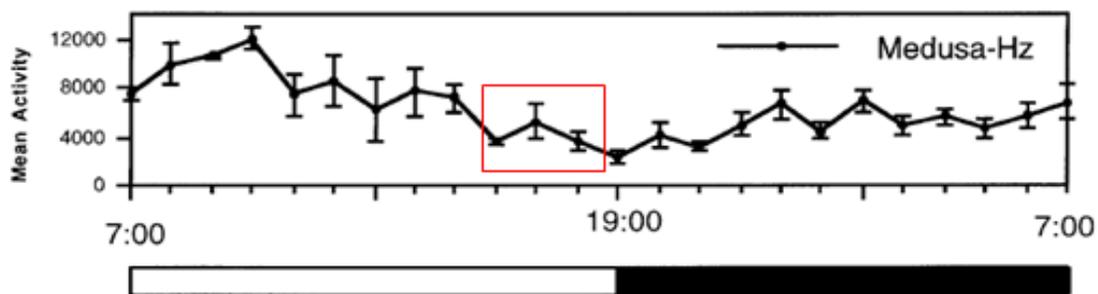


Figura 3: Fluctuación promedio de actividad locomotora registrada en perros durante 24 horas en un ciclo 12:12 de luz/oscuridad (Nishino et al., 1997).

Una vez que el perro ingresaba al laboratorio se le daban alrededor de 10 minutos para acostumbrarse al lugar y a la presencia del experimentador. Mientras tanto al dueño se le explicaban las instrucciones y se le pedía firmar una carta de consentimiento informado. El dueño permanecía dentro de la habitación para evitar que el perro pudiera presentar ansiedad o distracción, sin embargo no participaba durante la sesión. Únicamente se le daba la indicación de portar unos audífonos con música para que no se diera cuenta cuando se reproducían los sonidos y de este modo evitar un efecto de facilitación social. Una vez que el perro estuviera tranquilo y en la posición indicada, se comenzaba la grabación con las tres cámaras y se daba inicio a la sesión experimental, la cual consistía en la reproducción de seis estímulos auditivos de manera aleatoria separados por intervalos de cinco minutos. Únicamente se reproducían los sonidos si la cabeza de los perros no estaba dirigida hacia las bocinas, en caso contrario se esperaba a que el perro estuviera en la posición requerida. Una vez completada la reproducción de los seis sonidos, se realizaba la prueba conductual de audición. Al finalizar se acompañaba a los dueños y su perro a la salida del edificio y se limpiaba la sala para recibir al siguiente perro. Lo anteriormente mencionado se representa gráficamente en la figura 4.

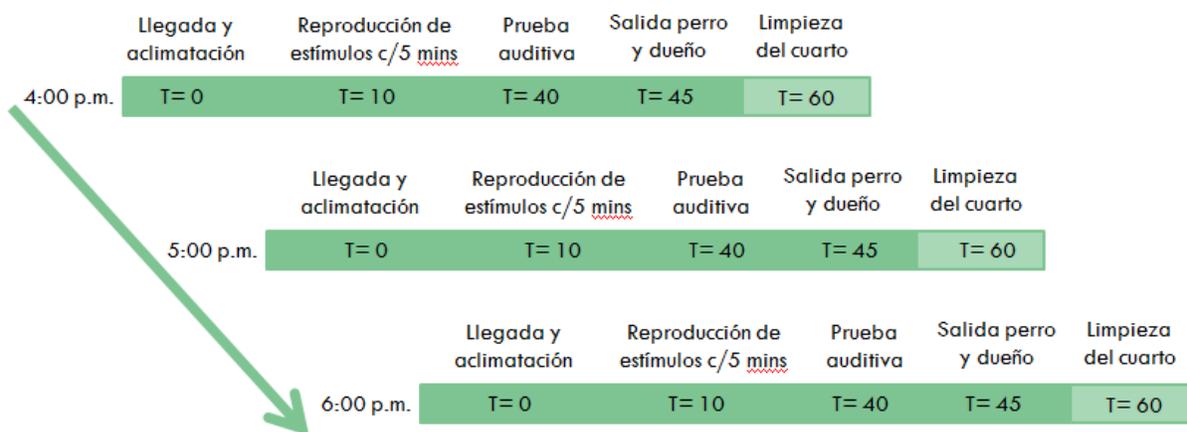


Figura 4: Línea temporal de las sesiones experimentales realizadas en un mismo día. Todas las sesiones se realizaron dentro de la misma franja horaria.

Recolección de datos

Se grabó cada sesión en video para ser analizada posteriormente por un observador que desconocía los objetivos de la investigación así como los grupos en que estaba dividida la muestra, esto con la finalidad de evitar posibles sesgos en su evaluación. Antes del registro de datos, se operacionalizaron 21 conductas basándose en el etograma de indicadores de estado emocional en perros realizado por Huber y colaboradores (2017). El registro de dichas conductas se realizó durante un minuto a partir de la reproducción de cada estímulo auditivo. Para realizar la observación se dividió cada minuto en seis intervalos de 10 segundos, en los cuales se reportó la presencia/ausencia de las conductas en cada intervalo (Anexo 1).

Adicionalmente se registró la latencia para reaccionar, la cual consistía en el tiempo en milisegundos desde el inicio del estímulo hasta que el perro comenzara a girar su cabeza hacia la fuente del sonido (Smit, Szabo y Kubinyi, 2019). Para el registro de este dato se consideró únicamente un intervalo de cinco segundos posteriores al inicio de su reproducción. En un inicio solo se tomó en cuenta la respuesta de los perros que giraron su cabeza hacia las bocinas, sin embargo, más adelante también se incluyeron a los perros que movieron las orejas u ojos hacia las bocinas, lo cual permitió ampliar la cantidad de perros con respuesta positiva.

El experimentador realizó un entrenamiento con el observador para estandarizar las conductas que debía registrar y posteriormente se hizo una validación interjueces por medio de un coeficiente de correlación intraclase (ICC). Una vez que el nivel de confiabilidad fue adecuado se realizó la observación de los videos cuadro por cuadro con ayuda del software IINA^{MR} (ver. 1.3.0).

RESULTADOS

Se utilizó SPSS 25 para realizar los análisis estadísticos. Para verificar el nivel de confiabilidad intrajueces se utilizó un coeficiente de correlación intraclase (ICC), el cual fue excelente (0.9866), por lo que un observador ajeno a los objetivos de la investigación realizó el registro de los datos. Para verificar la normalidad de las variables, se realizó una prueba de Shapiro-Wilk ($p > 0.05$) así como gráficos Q-Q plot, en los cuales se observó que no se distribuían normalmente, por lo que se utilizaron estadísticos no paramétricos para analizar los resultados. De igual manera, se realizó una prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas entre los estímulos con la misma valencia (p.ej. POS-1/POS-2), la cual reveló que no había diferencias entre los sonidos con la misma carga emocional, por lo que se analizaron las respuestas reportadas dentro de una misma categoría de valencia emocional (positivo, negativo y neutral) de manera análoga al análisis que realizaron Smit, Szabo y Kubinyi (2019).

Reacción ante los estímulos

En primer lugar se realizó un análisis general donde se incluyeron todos los perros que participaron en las sesiones, independientemente de su grupo de edad. De las 228 veces que se presentó un estímulo auditivo, hubo 67 ocasiones (29.4%) en las que los perros no giraron la cabeza hacia la fuente de sonido dentro de un intervalo de cinco segundos después de reproducirlo. De los restantes ensayos en los que sí movieron su cabeza hacia las bocinas, se observó que la mayoría volteó ante los sonidos con carga emocional tanto positiva (75%) como negativa (71%), mientras que su respuesta ante los sonidos neutrales fue menor (66%) (Fig. 5).

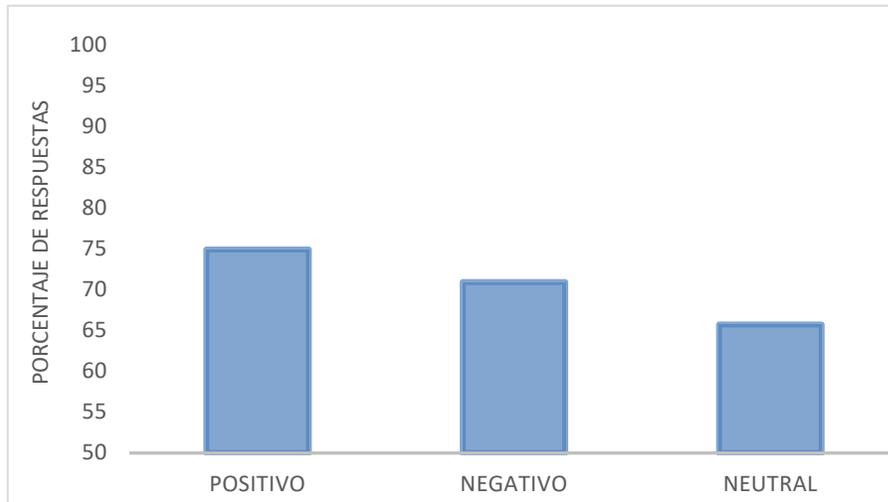


Figura 5: Porcentaje de perros que giraron la cabeza al reproducir los estímulos auditivos de cada categoría.

Posteriormente se realizó el mismo análisis, pero esta vez separándolos por grupos de edad. De este modo es posible observar que un mayor porcentaje de perros jóvenes voltearon al escuchar el estímulo negativo (87.5%), mientras que en el caso de los perros mayores de 10 años se presenta una menor proporción de volteo ante todos los estímulos en general, principalmente para estímulos negativos (55.5%) y neutrales (55.6%), a diferencia de los positivos (64%).

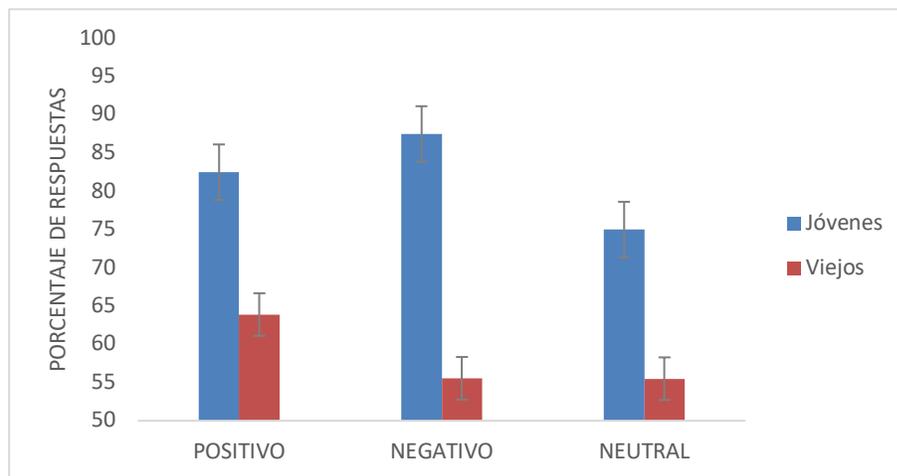


Figura 6: Gráfica comparativa entre grupos de edad. Se muestra el porcentaje de perros que giró la cabeza hacia el estímulo auditivo de cada categoría.

Como puede observarse en las gráficas anteriores, hubo un gran porcentaje de perros que no giró la cabeza (29.4%). Sin embargo, durante la observación de los videos se observó que muchos de los perros que no voltearon en realidad sí reaccionaron ante los estímulos auditivos, pero lo hacían de una manera más sutil, pues únicamente movían las orejas o los ojos hacia la fuente de sonido. Es por esto que se realizó un nuevo análisis integrando estas respuestas más sutiles como indicadores de percepción auditiva. De este modo la proporción total de perros que no reaccionó se redujo a la mitad (14.5%).

Haciendo nuevamente la separación por grupos de edad se observó que el 23% de los perros mayores no respondió ante los estímulos auditivos en general, mientras que sólo un 6.6% de los perros jóvenes no reaccionó (Tabla 3). En cuanto a la valencia de los estímulos, se observa que en ambos grupos hubo una mayor proporción de perros que reaccionó ante la categoría de sonidos emocionales positivos, mientras que la respuesta fue menor ante los estímulos negativo y neutral (Fig. 7).

Tabla 3. Se muestran el valor y los porcentajes de los perros que no reaccionaron al estímulo auditivo de cada categoría durante los primeros 5 segundos. Se incluye el número total de reproducciones que hubo en ambos grupos.

GRUPO	TOTAL DE ENSAYOS	SIN REACCIÓN	POSITIVO	NEGATIVO	NEUTRAL
Jóvenes	120 (100%)	8 (6.6%)	1 (0.8%)	3 (2.5%)	4 (3.3%)
Viejos	108 (100%)	25 (23.1%)	6 (5.5%)	9 (8.3%)	10 (9.3%)

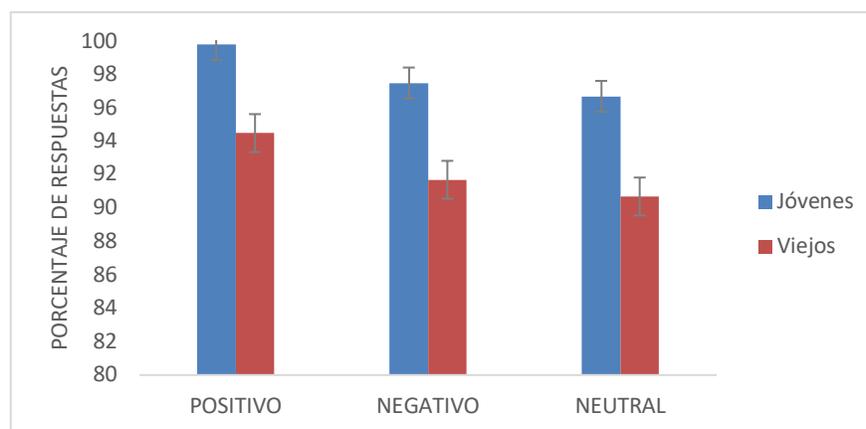


Figura 7: Gráfica comparativa entre grupos de edad. Se muestra el porcentaje de perros que reaccionaron ante cada estímulo por categoría y grupo de edad.

Niveles de Reactividad

Del total de respuestas registradas como indicadoras de percepción auditiva fue posible identificar tres niveles de reactividad, los cuales fueron ordenados en una escala de menor a mayor de acuerdo a la intensidad del movimiento realizado por los perros (Cuadro 4). En el primer nivel se incluyó a todos los perros que reaccionaron únicamente moviendo sus ojos u orejas al percibir el estímulo auditivo. En el segundo nivel se incluyó a los que giraron o levantaron su cabeza hacia la fuente de sonido, mientras que el último nivel incluyó a los perros que además de las respuestas anteriores presentaron un desplazamiento hacia las bocinas tras escuchar el estímulo auditivo. También se incorporó un nivel cero donde se incluyeron a todos aquellos perros que no reaccionaron ante los sonidos.

Cuadro 4: Niveles de reactividad según la intensidad del movimiento realizado al percibir el estímulo auditivo.

NIVEL	INTENSIDAD	CONDUCTA OBSERVADA
0	nula	Sin respuesta
1	baja	Mover ojos u orejas
2	media	Girar o levantar la cabeza
3	alta	Desplazarse hacia la fuente de sonido

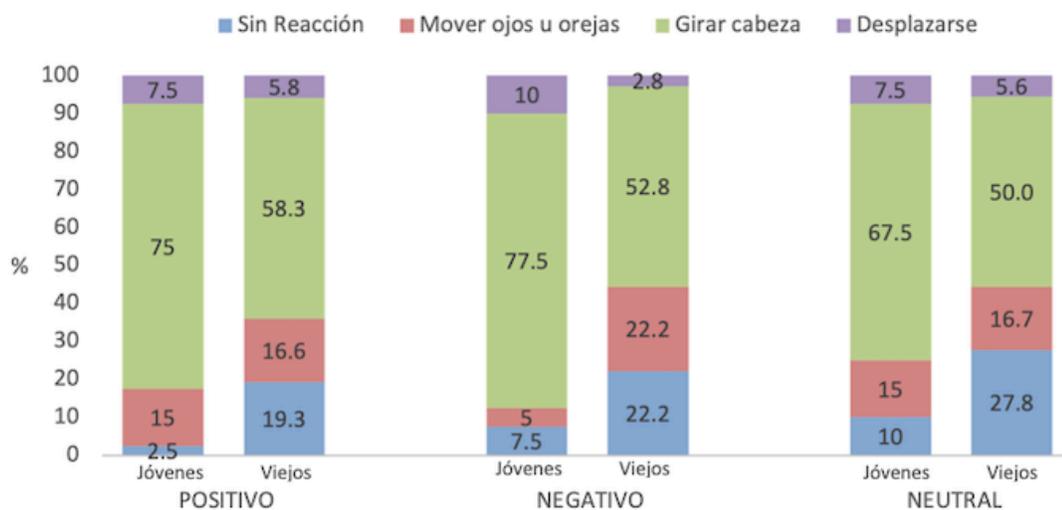


Figura 8: Proporción de los niveles de reactividad de ambos grupos de acuerdo al estímulo.

Teniendo en cuenta los distintos niveles de reactividad establecidos, se realizó la distribución de las respuestas observadas para los grupos de perros jóvenes y viejos. De este modo fue posible observar que la mayor parte de los perros presentó respuestas de intensidad catalogada como media, es decir girar o levantar la cabeza tras percibir el sonido. En cuanto a la proporción de perros que únicamente movió sus ojos u orejas, esta es muy similar en ambos grupos de edad, a excepción del estímulo negativo, donde la diferencia en el nivel de intensidad baja resulta más evidente con un 22.2% de los adultos mayores a comparación de un 5% para los perros jóvenes. Es decir, en el caso del sonido con valencia negativa, la proporción de perros mayores que presentó un nivel de reactividad bajo fue 4 veces mayor que la de los perros jóvenes.

Latencia de reacción

Además de la reacción ante los estímulos también se registró la latencia de reacción, es decir, el tiempo en milisegundos desde la reproducción del sonido hasta que el perro comenzara a girar la cabeza/oído/ojos hacia la fuente del sonido. Para esto se hizo una observación cuadro por cuadro con ayuda del software IINA^{MR} (ver. 1.3.0), la cual fue realizada por un observador que desconocía los grupos y los objetivos de la investigación.

Se realizó una prueba U de Mann-Whitney para la comparación entre muestras, con lo que se encontró que la latencia del estímulo negativo en perros mayores es significativamente mayor a la de los perros jóvenes ($U=334$, $p=.024$), mientras que para los estímulos positivos ($U=541.5$, $p=.598$) y neutrales ($U=449$, $p=.739$), no se presentó una diferencia significativa entre ambos grupos.

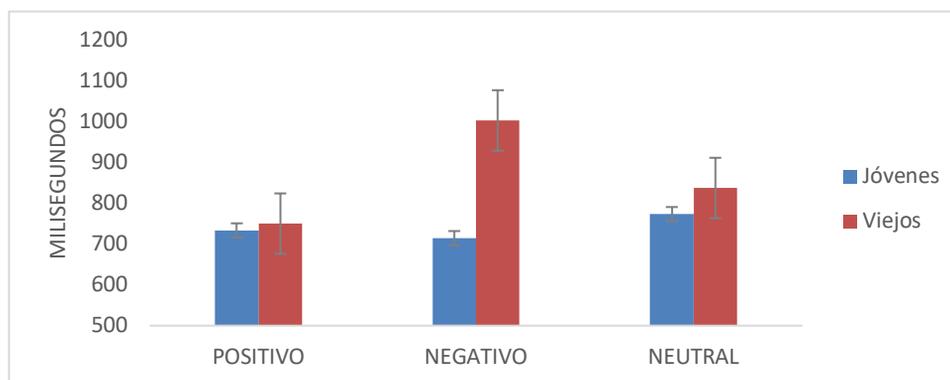


Figura 9. Tiempos de reacción por grupo de edad en milisegundos de acuerdo a cada categoría.

DISCUSIÓN

Es bien sabido que los perros de edad avanzada presentan una menor curiosidad y reactividad en general, así como una respuesta social pasiva en comparación con perros más jóvenes (Bunford et al., 2017; Chapagain et al., 2018). Esto concuerda con los resultados obtenidos en esta investigación, pues se observó una menor respuesta por parte de los perros mayores para las tres categorías de sonidos. Sin embargo, además del menor interés en general, se observó una diferencia aún más pronunciada con respecto a los sonidos de valencia negativa y neutral, lo cual pudiera estar asociado a cambios en el procesamiento de ciertos tipos de sonido, más que al deterioro cognitivo general de los perros mayores.

De igual manera, se observó una mayor latencia en la reacción de los perros mayores ante el estímulo de valencia negativa, mientras que para el resto de los sonidos no se presentó una diferencia importante, lo cual resulta similar a lo observado por Smit, Szabo y Kubinyi (2019), aunque contrario a lo reportado por Rosati y colaboradores (2018), pues en su caso se presentó una mayor atención ante estímulos de valencia negativa en el caso de los sujetos mayores. Sin embargo, esto pudiera deberse al tipo de estímulos utilizados, ya que en dicho protocolo experimental se utilizaron imágenes de macacos con expresión agresiva como estímulo negativo, mientras que en la presente investigación se utilizaron vocalizaciones de perros gimiendo, lo cual no representa una verdadera amenaza para el oyente.

Existe evidencia de que los macacos de edad avanzada pueden ser más frecuentemente objetos de agresión en comparación con los adultos más jóvenes (Almeling et al., 2017), por lo que las expresiones socioemocionales negativas representan una señal importante de una potencial amenaza, pues las interacciones agresivas suelen ir precedidas o acompañadas de señales emocionales negativas (Hoffman et al., 2007). Hay que recordar que el reconocimiento de expresiones emocionales permite a los animales evaluar las intenciones y motivaciones sociales de los demás. Esto proporciona información crucial sobre todo en especies sociales, donde la manera en que reaccionan resulta un factor importante en diferentes situaciones que involucran el establecimiento y mantenimiento de relaciones a largo plazo (Albuquerque et al., 2016).

En el caso de los perros domésticos se trata de una estructura social muy distinta, pues debido al proceso de domesticación ocupan el mismo nicho ecológico que los seres humanos (Bunford et al., 2017). Es así que para los perros domésticos los estímulos de mayor saliencia son aquellos que están relacionados con el humano con el cual conviven.

Resulta interesante que la reacción de los perros en general se presentó dentro de un intervalo de 700 a 1100 milisegundos, por lo que parece ser que las respuestas observadas tienen lugar en el procesamiento subcortical más que en el procesamiento cortical, lo que implica tanto el envejecimiento de las fibras nerviosas auditivas del tronco del encéfalo como la degeneración de la amígdala, coincidiendo con la teoría del envejecimiento cerebral.

No obstante, también se presentaron algunas limitaciones durante el presente estudio. Uno de los más importantes fue el utilizar perros de razas distintas, dado que cada raza tiene características diferentes debido a su proceso único de domesticación, además de diferentes curvas de crecimiento. Además, la experiencia de vida de cada perro pudiera tener un efecto en su respuesta específica. Existe evidencia que indica que perros con historias de vida extremas se asocian con comportamiento social alterado y niveles de cortisol más elevado que el promedio (Buttner y Strasser, 2022). Incluso la habituación que pudieran tener ante la reproducción de sonidos a través de bocinas pudiera ser un factor a tomar en cuenta. Algunos dueños reportaron que sus perros estaban acostumbrados a escuchar videos con vocalizaciones de otros perros, lo cual coincidió con una respuesta baja en aquellos perros.

En cuanto a las observaciones conductuales se procuró hacer lo más objetivo posible mediante la operacionalización de las conductas en un etograma. Sin embargo, sería de gran apoyo tener alguna medición fisiológica como referencia para conocer el estado emocional de los perros al percibir los sonidos. Se sugiere la medición del pulso cardiaco o de los niveles de cortisol.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos sugieren la presencia de diferencias ontogenéticas en la percepción de estímulos emocionales en perros domésticos. Se encontraron resultados consistentes con investigaciones previas que sugieren la existencia de un efecto de positividad del envejecimiento en perros, el cual parece surgir desde etapas tempranas de la percepción, lo cual estaría dentro del marco del modelo del envejecimiento cerebral.

Se sugiere que además de las observaciones conductuales se pudiera utilizar mediciones fisiológicas que permitan tener más parámetros objetivos sobre el estado emocional de los perros tras la percepción del estímulo auditivo. De igual manera, sería interesante el uso de imágenes cerebrales para determinar la causa específica de estos efectos, así como las regiones del cerebro involucradas y la naturaleza de las diferencias.

El estudio de las diferencias relacionadas con la edad en el procesamiento de estímulos emocionales en animales nos permite profundizar nuestra comprensión sobre el efecto de positividad en diferentes especies y puede brindarnos una mayor comprensión de los cambios biológicos del cerebro que envejece, lo que afecta la forma en que las personas mayores perciben y procesan su entorno social.

LITERATURA CITADA

- Adams, B., Chan, A., Callahan, H., y Milgram, N. W. (2000). The canine as a model of human cognitive aging: recent developments. *Progress in neuro-psychopharmacology & biological psychiatry*, 24(5), 675–692. [https://doi.org/10.1016/s0278-5846\(00\)00101-9](https://doi.org/10.1016/s0278-5846(00)00101-9)
- Akey, J.M., Ruhe, A.L., Akey, D.T., Wong, A.K., Connelly, C.F., Madeoy, J., Nicholas T.J. y Neff, M.W. (2010). Tracking footprints of artificial selection in the dog genome. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107 (3) 1160-1165. doi:10.1073/pnas.0909918107
- Albuquerque N., Guo K., Wilkinson A., Savalli C., Otta E. y Mills D. (2016). Dogs recognize dog and human emotions. *Biol. Lett.* doi.org/10.1098/rsbl.2015.0883
- Albuquerque, N., Guo, K., Wilkinson, A., Resende, B. y Mills, D. S. (2018). Mouth-licking by dogs as a response to emotional stimuli. *Behav. Processes* 146, 42–45
- Almeling L, Hammerschmidt K, Senn-Reulen H, Freund AM y Fischer J (2016) Motivational shifts in aging monkeys and the origins of social selectivity. *Curr. Biol.* 26:1744–1749
- Andics A, Gábor A, Gácsi M, Faragó T, Szabo D y Miklosi A. (2016). Neural mechanisms for lexical processing in dogs. *Science*. 353. 10.1126/science.aaf3777.
- Anikin, A. y Persson, T. (2017). Nonlinguistic vocalizations from online amateur videos for emotion research: A validated corpus. *Behav Res* 49, 758–771. <https://doi.org/10.3758/s13428-016-0736-y>
- Bell, M. (2010). Sex and age influence responses to changes in the cost of cooperative care in a social carnivore. *Behavioral Ecology*. 21. 1118-1123. 10.1093/beheco/arq124.
- Berns, G. (2020). Decoding the Canine Mind. *Cerebrum: the Dana forum on brain science*, 2020, cer-04-20.
- Borràs, D., Ferrer, I y Pumarola, M. (1999). Age-related Changes in the Brain of the Dog. *Veterinary pathology*. 36. 202-11. 10.1354/vp.36-3-202.

- Briefer, E. (2012). Vocal expression of emotions in mammals: mechanisms of production and evidence. *Journal of Zoology* 288(1), 1–20
- Bunford N., Andics A., Kis A., Miklósi Á. y Gácsi M. (2017). *Canis familiaris* as a model for non-invasive comparative neuroscience. *Trends Neurosci.* 40 438–452. 10.1016/j.tins.2017.05.003
- Buttner A.P., Strasser R. (2022). Extreme life histories are associated with altered social behavior and cortisol levels in shelter dogs. *Applied Animal Behaviour Science*, Volume 256, <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2022.105693>.
- Carstensen L. L., Turan B., Scheibe S., Ram N., Ersner-Hershfield H., Samanez-Larkin G. R., *et al.* (2011). Emotional experience improves with age: evidence based on over 10 years of experience sampling. *Psychol. Aging* 26, 21. 10.1037/a0021285
- Chapagain D, Range F, Huber L, Virányi Z. (2018). Cognitive Aging in Dogs. *Gerontology*; 64:165-171. doi: 10.1159/000481621
- Charles, S. T., y Piazza, J. R. (2007). Memories of social interactions: age differences in emotional intensity. *Psychology and aging*, 22(2), 300–309. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.22.2.300>
- Chiara M.D. y Rochira, V. (2017) Aging and sex hormones in males, *Virulence*, 8:5, 545-570, DOI: 10.1080/21505594.2016.1259053
- Chopik, W.J., y Weaver, J.R. (2019). Old dog, new tricks: Age differences in dog personality traits, associations with human personality traits, and links to important outcomes. *Journal of Research in Personality*, 79, 94–108. <https://doi.org/10.1016/j.jrp.2019.01.005>
- Coppinger, R. y Coppinger, L. (2001). *Dogs: A Startling New Understanding of Canine Origin, Behavior & Evolution*. New York, NY: The University of Chicago Press.
- Csoltova, E., y Mehinagic, E. (2020). Where Do We Stand in the Domestic Dog (*Canis familiaris*) Positive-Emotion Assessment: A State-of-the-Art Review and Future Directions. *Frontiers in psychology*, 11, 2131. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.02131>

- Custance, D. y Mayer, J. (2012). Empathic-like responding by domestic dogs (*Canis familiaris*) to distress in humans: An exploratory study. *Animal cognition*. 15. 851-9. 10.1007/s10071-012-0510-1.
- Dolcos, S., Katsumi, Y. y Dixon, R.A., (2014). The role of arousal in the spontaneous regulation of emotions in healthy aging: a fMRI investigation. *Front. Psychol.* 5
- Dror Y, Stern F, Gomori MJ. (2014). Vitamins in the prevention or delay of cognitive disability of aging. *Curr Aging Sci.*;7(3):187–213.
- Ebner N. C., Fischer H., Rainers A., Planck M. (2014). Emotion and aging: evidence from brain and behavior. *Front. Psychol.* 5:996. 10.3389/fpsyg.2014.00996
- Ebner N.C., Kamin H., Diaz V., Cohen R.A., MacDonald K. (2015). Hormones as “difference makers” in cognitive and socioemotional aging processes doi:10.3389/fpsyg.2014.01595
- Faragó T, Andics A, Devecseri V, Kis A, Gácsi M y Miklósi Á. (2014). Humans rely on the same rules to assess emotional valence and intensity in conspecific and dog vocalizations. *Biol. Lett.*102013092620130926. doi.org/10.1098/rsbl.2013.0926
- Faragó T, Townsend SW, Range F. (2014). The information content of wolf (and dog) social communication. Witzany G (ed) *Biocommunication of Animals*. Springer Netherlands, Dordrecht, Ne, 2014; pp 41–62. doi: 10.1007/978-94-007-7414-8_4
- Franzini de Souza, C. C., Dias, D. P. M., de Souza, R. N., & de Medeiros, M. A. (2018). Use of behavioural and physiological responses for scoring sound sensitivity in dogs. *PloS one*, 13(8), e0200618. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0200618>
- Goodwin, D., Bradshaw, J. W. S., y Wickens, S. M. (1997). Paedomorphosis affects agonistic visual signals of domestic dogs. *Anim. Behav.* 53, 297–304. doi: 10.1006/anbe.1996.0370
- Gronchi, G., Righi, S., Pierguidi, L., Giovannelli, F., Murasecco, I., Viggiano, M.P. (2018). Automatic and controlled attentional orienting in the elderly: A dual-process view of the positivity effect. *Acta Psychol. (Amst.)* 185, 229–234.

- Guesgen, M., & Bench, C. (2017). What can kinematics tell us about the affective states of animals? *Animal Welfare*, 26(4), 383–397. doi:10.7120/09627286.26.4.383
- Hansen Wheat, C., van der Bijl, W., y Temrin, H. (2019). Dogs, but Not Wolves, Lose Their Sensitivity Toward Novelty With Age. *Frontiers in psychology*, 10, 2001. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02001>
- Hedden, T., y Gabrieli, J. D.E. (2004). Insights into the ageing mind: a view from cognitive neuroscience. *Nature Reviews Neuroscience*, 5(2), 87–96. doi:10.1038/nrn1323
- Houston, J.R., Pollock, J.W., Lien, M.C. y Allen, P.A. (2018). Emotional arousal deficit or emotional regulation bias? An electrophysiological study of age-related differences in emotion perception. *Exp. Aging Res.* 44, 187–205
- Huber, A., Barber, A., Faragó, T., Müller, C. A., y Huber, L. (2017). Investigating emotional contagion in dogs (*Canis familiaris*) to emotional sounds of humans and conspecifics. *Animal cognition*, 20(4), 703–715. <https://doi.org/10.1007/s10071-017-1092-8>
- Isaacowitz, D. M., Wadlinger, H. A., Goren, D., & Wilson, H. R. (2006). Is there an age-related positivity effect in visual attention? A comparison of two methodologies. *Emotion* (Washington, D.C.), 6(3), 511–516. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.6.3.511>
- Kaeberlein, M., Creevy, K.E. y Promislow, D.E.L. (2016). The dog aging project: translational geroscience in companion animals. *Mamm Genome* 27, 279–288. <https://doi.org/10.1007/s00335-016-9638-7>
- Kennedy, B. L., Huang, R., y Mather, M. (2020). Age differences in emotion-induced blindness: Positivity effects in early attention. *Emotion*, 20(7), 1266–1278. <https://doi.org/10.1037/emo0000643>
- Kim, Y.-K & Lee, S.-S & Oh, S.-I & Lee, G.-W & Kim, J.-S & Chang, H.-H & Suh, E.-H & Lee, H.-C & Lee, H.-J & Yeon, S.-C. (2009). Jindo dog's ethogram revealed by behavioral test. *Journal of Veterinary Clinics*. 26. 238-245.

- Kubinyi, E. y Iotchev, I. (2020). A Preliminary Study toward a Rapid Assessment of Age-Related Behavioral Differences in Family Dogs. *Animals*. 10. 1222. 10.3390/ani10071222.
- Laricchiuta, D. y Petrosini, L. (2014). Individual differences in response to positive and negative stimuli: endocannabinoid-based insight on approach and avoidance behaviors. *Frontiers in systems neuroscience*, 8, 238. <https://doi.org/10.3389/fnsys.2014.00238>
- Larson G, Karlsson EK, Perri A, Webster MT, Ho SY, Peters J, Stahl PW, Piper PJ, Lingaas F, Fredholm M, Comstock KE, Modiano JF, Schelling C, Agoulnik AI, Leegwater PA, Dobney K, Vigne JD, Vila C, Andersson L, Lindblad-Toh K. (2012). Rethinking dog domestication by integrating genetics, archeology, and biogeography. *Proc Natl Acad Sci U S A*; 109:8878–8883.
- Lea, A. y Blumstein, D. (2011). Age and sex influence marmot antipredator behavior during periods of heightened risk. *Behavioral ecology and sociobiology*. 65. 1525-1533. 10.1007/s00265-011-1162-x.
- Leclerc, C.M. y Kensinger, E.A.(2011). Neural processing of emotional pictures and words: a comparison of young and older adults. *Dev. Neuropsychol*. 36, 519–538.
- Lehoczki, F., Szamosvölgyi, Z., Miklosi, A., y Faragó, T. (2019). Dogs' sensitivity to strange pup separation calls: pitch instability increases attention regardless of sex and experience. *Animal Behaviour*. 153. 115-129. 10.1016/j.anbehav.2019.05.010.
- Ley, J. M., Bennett, P. C., y Coleman, G. J (2008). Personality dimensions that emerge in companion canines. *Applied Animal Behaviour Science*,110,305–317. doi:10.1016/j.applanim.2007.04.016
- Ley, J. M., Bennett, P. C., y Coleman, G. J. (2009). A refinement and validation of the Monash Canine Personality Questionnaire (MCPQ). *Applied Animal Behaviour Science*, 116(2), 220 - 227. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2008.09.009>
- Mather, M. (2016). The affective neuroscience of aging. *Annu. Rev. Psychol*. 67, 213–238.

- Mather, M. y Knight, M. (2005). Goal-directed memory: The role of cognitive control in older adults' emotional memory. *Psychol. Aging* 20, 554–570.
- Miklósi, Á. y Topál, J. (2013). What does it take to become 'best friends'? Evolutionary changes in canine social competence. *Trends Cogn.Sci.* 17, 287–294.
- Nagasawa, M., Murai, K., Mogi, K. y Kikusui, T. (2011). Dogs can discriminate human smiling faces from blank expressions. *Anim. Cogn.* 14, 525–533
- Nater, UM, Hoppmann CA, Scott SB. (2013). Diurnal profiles of salivary cortisol and alpha-amylase change across the adult lifespan: evidence from repeated daily life assessments. *Psychoneuroendocrinology* 38(12). 10.1016/j.psyneuen.2013.09.008.
- Nashiro, Kaoru & Sakaki, Michiko y Mather, Mara. (2011). Age Differences in Brain Activity during Emotion Processing: Reflections of Age-Related Decline or Increased Emotion Regulation?. *Gerontology.* 58. 156-63. 10.1159/000328465.
- Öhman, A., Lundqvist, D., & Esteves, F. (2001). The face in the crowd revisited: A threat advantage with schematic stimuli. *Journal of Personality and Social Psychology*, 80(3), 381–396. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.80.3.381>
- Okon-Singer, H., Hendler, T., Pessoa, L., y Shackman, A. J. (2015). The neurobiology of emotion–cognition interactions: fundamental questions and strategies for future research. *Front. Hum. Neurosci.* 9:58. doi: 10.3389/fnhum.2015.00058
- OMS. (2022). Envejecimiento y salud. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health> el 2 de diciembre de 2022.
- Panksepp J. (2005). Affective consciousness: Core emotional feelings in animals and humans. *Consciousness and cognition*, 14(1), 30–80. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2004.10.004>
- Paul, E.S., Harding, E.J. y Mendl, M. (2005) Measuring emotional processes in animals: The utility of a cognitive approach. *Neurosci. Biobehav. Rev.*, 29, 469–491.

- Pérez-Espinosa, H., Reyes-Meza, V., Arteaga-Castañeda, M.L., Espinosa-Curiel, I., Bautista, A. y Martínez-Miranda, J. (2017). Assessment of the Emotional State in Domestic Dogs Using a Bi-dimensional Model of Emotions and a Machine Learning Approach for the Analysis of its Vocalizations. *Research in Computing Science* 144, pp. 53-65.
- Petro, N.M., Basyouni, R., Neta, M. (2020). Positivity effect in aging: Evidence for the primacy of positive responses to emotional ambiguity. doi: <https://doi.org/10.1101/2020.07.15.205096>
- Quervel-Chaumette M, Faerber V, Faragó T, Marshall-Pescini S, y Range F (2016) Investigating Empathy-Like Responding to Conspecifics' Distress in Pet Dogs. *PLOS ONE* 11(4): e0152920. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0152920>
- Raoult, C. M. C., y Gyax, L. (2018). Valence and Intensity of Video Stimuli of Dogs and Conspecifics in Sheep: Approach-Avoidance, Operant Response, and Attention. *Animals : an open access journal from MDPI*, 8(7), 121. <https://doi.org/10.3390/ani8070121>
- Reed, A. y Carstensen, L. (2012). The Theory Behind the Age-Related Positivity Effect. *Frontiers in psychology*. 3. 339. [10.3389/fpsyg.2012.00339](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00339).
- Requena, C., Requena, P., Merino, P. y Plaza-Carmona, M. (2018). Positividad en el envejecimiento. Mito o realidad. *International Journal of Developmental and Educational Psychology. Revista INFAD de Psicología*.. 2. 23. [10.17060/ijodaep.2017.n2.v2.1073](https://doi.org/10.17060/ijodaep.2017.n2.v2.1073).
- Rolls, E. T. (2000). On The brain and emotion. *Behav. Brain Sci.* 23, 219–228. doi: [10.1017/S0140525X00512424](https://doi.org/10.1017/S0140525X00512424)
- Rosado, B., González-Martínez, A., Pesini, P., García-Belenguer, S., Palacio, J., Villegas, A., Suárez, M. L., Santamarina, G., y Sarasa, M. (2012). Effect of age and severity of cognitive dysfunction on spontaneous activity in pet dogs - part 1: locomotor and exploratory behaviour. *Veterinary journal (London, England : 1997)*, 194(2), 189–195. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2012.03.025>

- Rosati, A.G., Arre, A.M., Platt, M.L. y Santos, S. (2018). Developmental shifts in social cognition: socio-emotional biases across the lifespan in rhesus monkeys. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 72, 163. <https://doi.org/10.1007/s00265-018-2573-8>
- Ruffman, T., Henry, JD, Livingstone, V., Phillips, LH. (2008). A meta-analytic review of emotion recognition and aging: Implications for neuropsychological models of aging. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. Vol. 32 (4), pp. 863-881. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2008.01.001>.
- Russell, J. (1980). A Circumplex Model of Affect. *Journal of Personality and Social Psychology*. 39. 1161-1178. [10.1037/h0077714](https://doi.org/10.1037/h0077714).
- Sauter DA, Eisner F, Calder AJ y Scott SK. (2010). Perceptual cues in nonverbal vocal expressions of emotion. *Exp. Psychol.* 63, 2251–2272. doi:10.1080/17470211003721642.
- Smit, I., Szabo, D. y Kubinyi, E. (2019). Age-related positivity effect on behavioural responses of dogs to human vocalisations. *Scientific Reports*. 9. 20201. [10.1038/s41598-019-56636-z](https://doi.org/10.1038/s41598-019-56636-z).
- Spaniol, J., Voss, A. y Grady, C. (2009). Aging and Emotional Memory: Cognitive Mechanisms Underlying the Positivity Effect. *Psychology and aging*. 23. 859-72. [10.1037/a0014218](https://doi.org/10.1037/a0014218).
- Szánthó F, Miklósi Á y Kubinyi E. (2017). Is your dog empathic? Developing a Dog Emotional Reactivity Survey. *PLoS ONE* 12(2): e0170397. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0170397>
- Todorov, A., S. Fiske, y D. Prentice. (2011). *Social neuroscience: Toward understanding the underpinnings of the social mind*. Oxford Series in Social Cognition and Social Neuroscience. New York: Oxford Univ. Press.
- Wallis, L. J., Virányi, Z., Müller, C. A., Serisier, S., Huber, L., & Range, F. (2016). Aging effects on discrimination learning, logical reasoning and memory in pet dogs. *Age (Dordrecht, Netherlands)*, 38(1), 6. <https://doi.org/10.1007/s11357-015-9866-x>

- Walther, A., Waldvogel, P., Noser, E., Ruppen, J., & Ehlert, U. (2017). Emotions and Steroid Secretion in Aging Men: A Multi-Study Report. *Frontiers in psychology, 8*, 1722. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.0172>
- Watowich, M.M., Maclean E.L., Hare B., Call J., Kaminski J., Miklósi Á., et al. (2020) Age influences domestic dog cognitive performance independent of average breed lifespan. *Anim Cogn.* 23:795–805. 10.1007/s10071-020-01385-0
- Youssef, S., Capucchio, M., Rofina, J., Chambers, J., Uchida, K., Nakayama, H. y Head, E. (2016). Pathology of the Aging Brain in Domestic and Laboratory Animals, and Animal Models of Human Neurodegenerative Diseases. *Veterinary Pathology.* 53. 10.1177/0300985815623997.

ANEXO



Hoja de Informe para participar en el proyecto de investigación

Nombre del estudio: EFECTO DE POSITIVIDAD DEL ENVEJECIMIENTO EN LA RESPUESTA CONDUCTUAL DE PERROS DOMÉSTICOS ANTE CONESPECÍFICOS

Encargado del estudio: Biól. Jaime Huidobro Dávila

Tutores: Dr. Germán López Riquelme (CINCCO/UAEM) y Rodolfo Bernal Gamboa (UNAM)

Propósito del estudio: El presente estudio ayudará a conocer si existen diferencias en cómo procesan la información diferentes perros.

Procedimiento del estudio: Se le citará para una sesión de aproximadamente 40 minutos en compañía de su perro, dentro de las instalaciones del Centro de Investigación en Ciencias Cognitivas de la UAEM. Durante dicha sesión se presentarán algunos sonidos al perro para observar su respuesta, la cual será grabada en video para su posterior análisis. Posteriormente se le hará una prueba conductual para comprobar que el perro escucha correctamente, la cual no conlleva ningún riesgo para la salud del perro.

Confidencialidad: La información obtenida durante esta investigación será utilizada exclusivamente con fines académicos y estadísticos de manera confidencial.

Beneficios: Usted conocerá un poco más de la personalidad de su perro, además de identificar si existe algún problema de audición y de este modo poder mejorar su bienestar.

Riesgos: Debido a la actual contingencia, únicamente estará presente el encargado del proyecto durante la sesión, portando cubrebocas KN95 en todo momento. Se medirá la temperatura de todos los que ingresen al laboratorio, el cual será ventilado y desinfectado constantemente.

Si hay algún aspecto del estudio que no comprenda o sobre el que desee solicitar mayor información, no dude en hacerlo consultando con el encargado del estudio.

INSTRUCCIONES

- Se le citará en el Centro de Investigación en Ciencias Cognitivas (CINCCO) dentro de la UAEM, frente al edificio es posible estacionarse. Se le suplica ser lo más puntual posible para no retrasar a las demás personas.
- Únicamente puede ingresar una persona con el perro durante la sesión. En caso de asistir con un acompañante, se le pedirá que espere ya sea dentro o fuera del edificio.
- Al ingresar al edificio se le medirá la temperatura. Se recomienda llevar cubrebocas de tipo KN95 o uno de uso clínico (desechable).
- Posteriormente se le llevará al laboratorio donde se realizará el estudio con su mascota, el cual estará previamente ventilado y desinfectado.
- Se le indicará un lugar donde puede sentarse mientras esperamos que el perro se acostumbre al laboratorio.
- Una vez que el perro se quede tranquilo se le pedirá que se eche en frente de la silla donde está sentado y mirando hacia usted. Si su perro no suele acostarse en el piso, se sugiere llevarle una cama o un tapete al cual esté acostumbrado.
- Se le proporcionarán unos audífonos con música para que no escuche los sonidos que se le pondrán al perro. También puede llevar sus propios audífonos y usar su celular durante la sesión.
- Se le pasará un cuestionario sobre la personalidad de su perro para que lo resuelva durante la sesión.
- Una vez que estén en su lugar comenzará la grabación de la sesión y el encargado del estudio se colocará a un lado para reproducir los sonidos.
- Se reproducirán los sonidos y por medio de una señal se le pedirá que nuevamente coloque al perro en su posición inicial.
- Al terminar con la reproducción de los sonidos se le pedirá que se quite los audífonos y se pasará a corroborar que el perro escuche bien por medio de una prueba conductual.
- Finalmente se le acompañará a la entrada del edificio.

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____ declaro libre y voluntariamente que acepto participar en el proyecto *EFFECTO DE POSITIVIDAD DEL ENVEJECIMIENTO EN LA RESPUESTA CONDUCTUAL DE PERROS DOMÉSTICOS ANTE CONESPECÍFICOS*, que se llevará a cabo en las instalaciones del Centro de Investigación en Ciencias Cognitivas de la UAEM.

También es de mi conocimiento que puedo retirarme de este estudio en cualquier momento si así lo deseo, y en caso de que así fuera, la atención que recibo no se verá afectada.

Entiendo que la aplicación del experimento requerirá de 1 sesión de 45 minutos aproximadamente.

Se me ha explicado que estos procedimientos no representan un riesgo adicional para mi salud ni la de mi mascota, así como también que, en un futuro, este estudio podrá ser útil para el conocimiento del efecto estudiado en esta investigación.

Estoy enterado que puedo solicitar información adicional en el momento que lo desee y que se responderán todas las dudas que pueda tener sobre el estudio.

Acepto participar en la investigación referida anteriormente: SI NO

Firma del participante

Firma del responsable del estudio

Fecha

SUJETOS EXPERIMENTALES

GRUPO 1				
	NOMBRE	EDAD	RAZA	SEXO
1	Bolillo	2 años	Schnauzer	macho
2	Queen	2 años	Schnauzer	hembra
3	Hatsu	1 año 6 meses	Cruza Labrador y Pitbull	hembra
4	Hallaca	3 años	Mestiza	hembra
5	Kaiser	3 años	Husky	macho
6	Pulga	3 años	Mestiza	hembra
7	Rosmo	4 años 7 meses	Cruza Poodle	macho
8	Nina	3 años	Pastor Belga	hembra
9	Greta	1 año 6 meses	Pug	hembra
10	Frida	3 años	Boxer	hembra
11	Quetzin	1 año	Boxer	hembra
12	Lola	1 año 6 meses	Cruza Doberman	hembra
13	Sheldon	1 año 3 meses	Border Collie	macho
14	Duna	1 año 3 meses	Border Collie	hembra
15	Gabino	3 años	Pomeranian	macho
16	Mastuerzo	3 años	Mestizo	macho
17	Staphy	3 años	Pitbull	macho
18	Triki	4 años 6 meses	Schnauzer	macho
19	Gorda	1 año 5 meses	Mestiza	hembra
20	Lula	2 años	Mestiza	hembra

GRUPO 2				
	NOMBRE	EDAD	RAZA	SEXO
1	Balata	11 años	Mestiza	hembra
2	Lundi	11 años	Maltés	macho
3	Candy	13 años	Cruza Golden Retriever	hembra
4	Mechitas	13 años	Poodle	hembra
5	Moka	12 años	Schnauzer	hembra
6	Nicky	12 años	Poodle	macho
7	Nescy	10 años	Chihuahua	hembra
8	Muñeca	13 años	Poodle	hembra
9	Laika	10 años	Pastor Belga	hembra
10	Michi	13 años	Poodle	hembra
11	Maya	13 años	Xolo	hembra
12	Odi	10 años	Cruza Chihuahua	macho
13	Bruno	11 años	Schnauzer	macho
14	Leopoldo	11 años	Husky	macho
15	Bolo	10 años	Bichón Maltés	macho
16	Capuchino	10 años	french poodle	macho
17	Kimbo	10 años	cruza pastor polaco	macho
18	Joe	15 años	mestizo	macho

ETOGRAMA

Código	Conducta	Descripción
Indicadores de percepción auditiva		
A	Girar cabeza	Mueve horizontalmente su cabeza hacia la fuente de sonido.
B	Levantar cabeza	Mueve súbitamente su cabeza hacia arriba.
C	Mover orejas	Gira o levanta sus orejas súbitamente en dirección a la fuente de sonido.
D	Mover ojos	Dirige su mirada hacia la fuente de sonido sin mover la cabeza.
Indicadores de estado atencional y emocional		
E	Congelado	Deja de hacer la acción previa súbitamente y permanece inmóvil con la mirada fija en algún punto durante más de 2 segundos.
F	Gemido	Emite un sonido agudo y de volumen alto que se puede interpretar como “miiii” y “baaaaww”.
G	Ladrado	Emite un sonido grave, corto y de volumen alto que se puede interpretar como “groof” y “woof”.
H	Gruñido	Emite un sonido grave proveniente de la garganta que se puede interpretar como “grrrrrrr”.
I	Movimiento de cola	Mueve la cola enérgicamente de lado a lado más de 4 veces.
J	Jadeo	Inhala y exhala enérgicamente de forma corta y rápida con la boca abierta más de 2 veces
K	Olfateo	Inhala múltiples veces produciendo un sonido cada que ingresa aire por su nariz.
L	Desplazamiento	Da más de dos pasos continuos en dirección a la fuente de sonido.
M	Cola erguida	Mantiene la cola levantada más de 45° durante más de 4 segundos.

N	Cola entre patas	Cola sin movimiento, entre las patas traseras y con cuerpo rígido.
O	Bostezo	Separa ampliamente las mandíbulas y retrae los labios mientras estira la lengua y cierra los ojos.
P	Lamida	Pasa la lengua por su nariz.
Q	Rascarse	Frota las garras de los miembros posteriores contra cualquier parte del cuerpo con movimientos repetidos.
R	Estereotipia	Pequeñas mordidas a su cola o extremidades de forma rápida y repetida.
S	Estirarse	Extiende las extremidades delanteras o posteriores por más de 2 segundos mientras arquea la espalda.
T	Sacudirse	Agita enérgicamente su cuerpo de manera espontánea.
U	Dormirse	Se mantiene echado con la cabeza abajo y los ojos cerrados por más de 2 segundos.

CATEGORIZACIÓN DE CONDUCTAS

Las conductas reportadas fueron agrupadas dentro de cuatro categorías de estado emocional: miedo, agresión, sumisión y sociabilidad (Kim *et al.*, 2009).

Indicadores de estados emocionales negativos

MIEDO

Ítems	Variables de comportamiento
Movimiento	Intentar huir (el perro intenta aumentar la distancia al estímulo moviéndose hacia atrás hasta que la correa se estira al máximo). Encogerse hacia atrás (el perro se encoge hacia atrás, alejándose del estímulo, pero no usa toda la longitud de la correa). Evitar el estímulo sin acercarse. Temblor
Cabeza	Bajada al cuerpo
Orejas	Planas contra la cabeza
Ojos	Bien abiertos y fijos
Boca	Golpear los labios (el perro abre y cierra la boca; esto no es un intento de morder y no hay movimiento hacia adelante)
Cola	Metida debajo del abdomen
Vocal	Aullido Gruñendo

AGRESIÓN

Ítems	Variables de comportamiento
Movimiento	Con intención de morder (acercarse a gran velocidad y acercarse lo más posible a la víctima con intentos de morder). Levantamiento de pelos (se levantan los pelos del cuello, espalda y cuartos traseros). Movimiento Lanzándose y rompiendo el estímulo. Inclinándose hacia adelante, el peso se desplazó hacia el frente. Cuerpo rígido, tenso (los músculos del cuerpo están tensos).
Cabeza	Levantada hacia el cuerpo
Orejas	Erectas
Ojos	Gran fisura palpebral fija que mira fijamente al estímulo
Boca	Levantar el labio (labio superior se levanta, pero los dientes no son visibles). Mostrando los dientes.
Cola	Rígida y alta sobre la espalda, moviéndose lentamente
Vocal	Gruñidos Ladrado

SUMISIÓN

Ítems	VARIABLES DE COMPORTAMIENTO
Movimiento	Acostado de lado o de espalda y presentando región inguinalgenital. Bajando su cuerpo con flexión de sus piernas. Movimiento de intención de lamer. Acostado y permaneciendo inmóvil.
Cabeza	Bajada al cuerpo
Orejas	Planas contra la cabeza
Ojos	Evita ser mirado
Boca	Retrae sus labios horizontalmente
Cola	Pegada al cuerpo, meneándose hacia abajo.
Vocal	Gemidos

Indicadores de estados emocionales positivos

SOCIABILIDAD

Ítems	VARIABLES DE COMPORTAMIENTO
Movimiento	Movimiento animado, exagerado, de rebote. Circulación repetitiva. Acercándose al estímulo sin dudar. De pie sobre las patas traseras. Siguiendo el estímulo continuamente. Intentando colocar una de sus extremidades anteriores en el estímulo.
Cabeza	Levantada u horizontal al cuerpo
Orejas	Lanzándose hacia adelante y hacia atrás
Ojos	En movimiento no fijados al estímulo
Boca	Jadeando
Cola	Meneando horizontalmente o alto, ancho, rápido
Vocal	Gemidos



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS COGNITIVAS

MAESTRÍA EN CIENCIAS COGNITIVAS

**Efecto de positividad del envejecimiento en la respuesta conductual de perros domésticos
ante conespecíficos**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO/A
EN CIENCIAS COGNITIVAS

P R E S E N T A:

Jaime Huidobro Dávila

Director de tesis: Dr. Germán Octavio López Riquelme

Co-director de tesis: Dr. Luis Rodolfo Bernal Gamboa

Comité Revisor: - Dr. Gerardo Maldonado Paz

- Dra. María Marcela Osorio Beristain

- Dra. Elsay Arce Uribe



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS



Cuernavaca, Mor., a 20 de mayo 2023

Lic. Uriel Mendoza Acosta
Jefe de Investigación y Posgrado
Centro de Investigación en Ciencias Cognitivas
Universidad Autónoma del Estado de Morelos
PRESENTE

Por medio de la presente le comunico que he leído la tesis “Efecto de positividad del envejecimiento en la respuesta conductual de perros domésticos ante conoespecíficos” que presenta el alumno:

Jaime Huidobro Dávila

para obtener el grado de Maestro/a en Ciencias Cognitivas. Considero que dicha tesis está terminada por lo que doy mi **voto aprobatorio** para que se proceda a la defensa de la misma.

Baso mi decisión en lo siguiente:

El alumno presenta un estudio novedoso para evaluar los cambios socioemocionales relacionados con la edad en perros domésticos. Las ideas centrales del trabajo es que los perros domésticos pueden sufrir cambios cognitivos relacionados con la edad y que, por ello, los perros pueden ser excelentes modelos para el estudio de cambios en cognición social durante la ontogenia y, además, modelos para estudiar el envejecimiento. En el trabajo se presenta de manera clara el planteamiento del problema, las hipótesis y los métodos. Los resultados son interesantes y abren posibilidades de profundización en esa línea de investigación. Considerar otros estudios importantes relacionados con los cambios sociales durante la ontogenia en otras especies es importante para mejorar el trabajo. Por lo tanto, se recomienda pasar a la siguiente etapa que es la defensa de la tesis ante el comité de sinodales.

Sin más por el momento, quedo de usted

A t e n t a m e n t e

(e.firma UAEM)

Dr. Germán Octavio López Riquelme



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

GERMAN OCTAVIO LOPEZ RIQUELME | Fecha:2023-05-25 22:29:36 | Firmante

nsIEITznjVZEtNj7Sg/9zegTIT6luckkWNQzdDSgvTZ0RWSWYEVZV/kGIR3AyhoKuWFPQq7/4Orlkx5hrk6k2/fOgj8/uFftEYb0AuszDQUt5mjLalt7PH8pwWDsWNRHU1wtAoWuxoGge
opgq76kTtWtDNJlgCbHz8wQC5ypoUlxpiY3l17SSeYdYuVA01oY5lGyA8G5tN/YjEzlaPWwVXtyU2l5ZEFJse+N0dl71spxue63XWCNF7J4O2ENxXJ9XL+WbaW/d1gFnpDR9fYK
Z9PmiwaE6nL3zja96HnE1w1DzFnXxAyi8uqYHcx0nbo8U9WTXPPigow8Vi6B4vF2YXg==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o
escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



FYsXWHOB0

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/zdrBSUpUnboyadgPP4c28JfBtOg92AQX>





25 de mayo de 2023

Lic. Uriel Mendoza Acosta
Jefe de Investigación y Posgrado
Centro de Investigación en Ciencias Cognitivas
Universidad Autónoma del Estado de Morelos
PRESENTE

Por medio de la presente le comunico que he leído la tesis “**Efecto de positividad del envejecimiento en la respuesta conductual de perros domésticos ante conespecíficos**” que presenta el alumno:

Jaime Huidobro Dávila

para obtener el grado de Maestro/a en Ciencias Cognitivas. Considero que dicha tesis está terminada por lo que doy mi **voto aprobatorio** para que se proceda a la defensa de la misma.

Baso mi decisión en lo siguiente:

El documento de tesis está claramente escrito. Es un trabajo excelente que presenta evidencia sólida del efecto de positividad del envejecimiento en perros domésticos adaptada a un escenario en el que los estímulos empleados correspondían a sonidos de conespecíficos. En el documento también se discute de forma bastante enriquecedora las principales perspectivas teóricas relevantes para el fenómeno investigado. Adicionalmente, el documento de la tesis contribuye con una tarea experimental sólida que no solo permite sentar las bases para el estudio de positividad del envejecimiento en perros domésticos, sino que también tiene el potencial de ser empleada para la evaluación de otros procesos cognitivo-conductuales modulados por el envejecimiento en perros domésticos. El experimento que constituye el documento de la tesis está elegantemente diseñado, el cual presenta resultados robustos que se analizan de forma pertinente. En cada una de las discusiones particulares, así como en la conclusión general se retoman adecuadamente los objetivos postulados, lo cual favorece tanto al lector experto (i. e., familiarizado con el tema) como a un lector novel, la comprensión de las posibles implicaciones de utilizar al perro doméstico como modelo para el estudio del impacto del envejecimiento en los procesos cognitivos.

En resumen, la presente tesis tiene una gran relevancia y valía a nivel teórico y metodológico para las ciencias cognitivas y del comportamiento, particularmente desde una perspectiva comparada de la cognición.

Av. Universidad 3004, Col. Copilco – Universidad, C.P. 04510, Del. Coyoacán, México, D.F.



Sin más por el momento, quedo de usted

Atentamente

Dr. Luis Rodolfo Bernal Gamboa



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

LUIS RODOLFO BERNAL GAMBOA | Fecha:2023-06-09 17:30:01 | Firmante

kMIUN/NzZbcyopU2y58YJK5UwA1CjXtUQ5lxuDj4ITjgM7HOvkwi1SKCnQWRf1E8HGYMPsmyBXPwQ9cxyuvhEks4EnuYrkiFFkfG3WU1vNtqJCjUWeRfCujYII9LCZmkDnlUWD
SFy3JIDIKwPVkoNdoalFowAjcloJvAJIDxkZUAaDsp9/y8qv8/DulgXaTFUCzLmYA11/RelYhVEqOuQ7aVDYQSY+eH28X8hrRvxsz87c+SpIKwbXNQOhiMQgf1L+C//XrzhhgVgBkg
oLhIG6ZYjnF90hsPiiv6xFWdq35XKERGvhTBbVI9lxRLzMhQhk2RYfloSceoaUiUcypRuA==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o
escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



[ypRWn7C8O](#)

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/LDlicRjVRL9GZZshuxUQIkDGIBPQsgD2>





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS



Cuernavaca, Morelos, 25 de mayo de 2023

LIC. URIEL MENDOZA ACOSTA
JEFE DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS COGNITIVAS
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

P R E S E N T E

Por medio de la presente le comunico que he leído la tesis **“Efecto de positividad del envejecimiento en la respuesta conductual de perros domésticos ante conespecíficos”** que presenta el alumno:

Jaime Huidobro Dávila

para obtener el grado de Maestro en Ciencias Cognitivas. Considero que dicha tesis está terminada por lo que doy mi **voto aprobatorio** para que se proceda a la defensa de la misma.

Baso mi decisión en lo siguiente:

El documento de Jaime cuenta con los requerimientos necesarios que debe tener un trabajo de tesis concluido, integrando de forma adecuada la parte teórica y práctica del proyecto que emprendió al inicio de su Maestría. Tanto la propuesta metodológica como el diseño experimental de su tesis guardan congruencia con lo establecido en el estado del arte. La investigación realizada fue bien estructurada y de calidad.

Sin más por el momento, quedo de usted.

Atentamente
Por una humanidad culta
Una universidad de excelencia

DR. GERARDO MALDONADO PAZ
Profesor Investigador de Tiempo Completo



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

GERARDO MALDONADO PAZ | Fecha:2023-05-25 14:31:02 | Firmante

m0hgTSDj7854c1NwJ0EY9WHVzqHVX6zQmdlSpLC5h3Qsdjq6i3jTcbo+aAl5TOPRnlcJXnqdlPvPwgrw6rEwU00e57xN6Dv3/nAcAfKZVp65uQou+ziGQsORcBFmIL2Hry9fbwfp9YK1ArAjlJN552pGsj3/HlloMaKt3g2kJbC61XjpDkvf2cqS3hQMC6jf18zhDw1eRs8ZqYx42PH4MDIi/NmrUoJb9kXXr+U+EBqNQA5D3rldQbMl1kELpxqIYhVXhDdpWakzJT5r/Nf3wT uRsrEOSdLLlrWGP0g+fD40vrYHf0hOv9onsXafikZn9V7TlYYc5ihMPbKBOb+GA==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



H5aDfnkJh

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/uUT2W30z7CUkhNV7R6snSCAFBH3eEB1x>





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS



Cuernavaca, Mor., a 23 de Mayo del 2023

Lic. Uriel Mendoza Acosta
Jefe de Investigación y Posgrado
Centro de Investigación en Ciencias Cognitivas
Universidad Autónoma del Estado de Morelos
PRESENTE

Por medio de la presente le comunico que he leído la tesis “Efecto de positividad del envejecimiento en la respuesta conductual de perros domésticos ante conespecíficos” que presenta el alumno:

Jaime Huidobro Dávila

para obtener el grado de Maestro en Ciencias Cognitivas. Considero que dicha tesis está terminada por lo que doy mi **voto aprobatorio** para que se proceda a la defensa de la misma.

Baso mi decisión en lo siguiente:

La tesis es un experimento novedoso con resultados interesantes, con aportación al conocimiento del envejecimiento en perros, cuyos procesos son semejantes a los humanos. Por lo que el uso de estos animales domésticos pueden ser un buen modelo para estudios de cognición. La tesis está bien escrita, en su planteamiento teórico y en su desarrollo experimental. Se sugiere para futuras investigaciones controlar en el experimento las siguientes variables de potencial confusión: la raza del perro, las características sociales y edad de los dueños, y el grado de socialidad perro-dueños (incluyendo familiares del dueño). No se menciona en el diseño experimental, si los perros de estudio habían o no comido previo a la prueba. Se recomienda aplicar análisis multivariados, y de ser posible aumentar el tamaño de muestra.

Sin más por el momento, quedo de usted

A t e n t a m e n t e

(e.firma UAEM)

Dra. María Marcela Osorio Beristain



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

MARIA MARCELA OSORIO BERISTAIN | Fecha:2023-05-25 13:59:07 | Firmante

X5xStKlll6BGFaeMWUUY7Y/VP0giur0MmH7buPrrd8S8fcZ/vmyq/avL64y502ToARpxbDhPgYVrv3l+BZQFSw/+xutCMPUgX8ANXNBO6WAe/RfAdM3P1/+VmAYF4qYDc9mgJCqKdq6y2LFIZ0X32VsLKXj9Zrumn8cMLXRUyceCdLHFUs+RjQDAF0qXaqNswUcMcHLrK3q4Co8mGRbSXgivbqG2oxdJ88xrPZ1PwVyyYL6FIVc9A3vC9EmtugQaDqPqgfr03Vy8HgH2Z1cbRSOif09OaLk5gQeWYrDwAFh1D4E7Zlv7hgo8yaMbkwXy13ouX0X9/ffh8PhAiRrBU1w==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o
escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



[hKnLdbzNo](#)

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/nfL2KFFGI50wvPOgVLehcK0jExnO3Vt0>





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS



CENTRO DE
INVESTIGACIONES
BIOLÓGICAS
UAEM

Laboratorio de Acuicultura e Hidrobiología

Cuernavaca, Mor., a 1 de junio del 2023.

Lic. Uriel Mendoza Acosta
Jefe de Investigación y Posgrado
Centro de Investigación en Ciencias Cognitivas
Universidad Autónoma del Estado de Morelos
PRESENTE

Por medio de la presente le comunico que he leído la tesis “Efecto de positividad del envejecimiento en la respuesta conductual de perros domésticos ante conespecíficos” que presenta el alumno:

Jaime Huidobro Dávila

para obtener el grado de Maestro en Ciencias Cognitivas. Considero que dicha tesis está terminada por lo que doy mi **voto aprobatorio** para que se proceda a la defensa de la misma.

Baso mi decisión en lo siguiente:

La tesis está concluida. Aborda la respuesta de los perros jóvenes y mayores ante los estímulos negativos. Demuestra que la latencia a la respuesta del estímulo negativo en perros mayores es más grande que en los perros jóvenes.

Sin más por el momento, quedo de usted

Atentamente

(e.firma UAEM)

Dra. Elsay Arce Uribe



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

ELSAH ARCE URIBE | Fecha:2023-06-09 17:40:47 | Firmante

L1QzCPa7hnlIqD20bLeb65p2fJrzUPmred1k7k56RTulhIHi5cHO13d6uCbvQg4HnYzx3q11auzWov4fyxv/vG5WGBnX6lIzjwliirTCbScjC2sJyLfQa8ko4Hfw0QtL172WscuJTS3g7JT6a3XW/LLPjNUKvfr+tNkznTjVTRfzEEenjd5t5KQnl4dZg8t9a0YF6A2EwnNzUUkSCxqifQgMVsy1gsQui++REpQLyMDIOc8NGv16OMyUr40Llfzki28eL1Vwc1WWJvKZ3CupKn0F6bd/FJb2DjODAKMcNeYrcTox0aXfZ+UPLRgUHSIxh0eski18O+xH8kK5cBx/g==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



[yoSme4zFW](#)

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/eB3t32hMW7R36XQNoNb37MxbmwkzA6Yv>

