



Universidad Autónoma de Tlaxcala

Posgrado en Ciencias Biológicas

Identificación de Diferencias Individuales en conducta del perro doméstico
asociadas a la entrenabilidad

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE
MAESTRA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

P r e s e n t a

Mariel Urbina Escalante

Codirectoras

Dra. Verónica Reyes Meza

Dra. María de Lourdes Arteaga Castañeda

Tlaxcala, Tlax.

Agosto, 2022



Universidad Autónoma de Tlaxcala

Posgrado en Ciencias Biológicas

Identificación de Diferencias Individuales en conducta del perro doméstico
asociadas a la entrenabilidad

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE
MAESTRA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

P r e s e n t a

Nombre del Alumno

Mariel Urbina Escalante

Comité Tutorial

Dra. María de Lourdes Arteaga Castañeda

Dra. Verónica Reyes Meza

Dr. José Alfredo Zepeda Zempoaltecatl

Dr. Jorge Vázquez Pérez

Tlaxcala, Tlax.

Agosto, 2022

Para la realización de esta tesis se contó con el financiamiento de la beca CONACYT para estudios de posgrado (773258 a MUE) y del proyecto Fondo Ciencia Frontera 2275.



**COORDINACIÓN MAESTRÍA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TLAXCALA
P R E S E N T E**

Los abajo firmantes, miembros del jurado evaluador del proyecto de tesis que **Mariel Urbina Escalante** realiza para la obtención del grado de **Maestra en Ciencias Biológicas**, expresamos que, habiendo revisado la versión final del documento de tesis, damos la aprobación para que ésta sea impresa y defendida en el examen correspondiente. El título que llevará es **“Identificación de diferencias individuales en conducta del perro doméstico asociadas a la entrenabilidad”**.

Sin otro particular, aprovechamos para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
TLAXCALA, TLAX., AGOSTO 19 DE 2022

DR. JORGE VÁZQUEZ PÉREZ

DRA. VERÓNICA REYES MEZA

DR. KURT LEROY HOFFMAN

DRA. ESMERALDA GARCÍA TORRES

DR. JOSÉ ALFREDO ZEPEDA ZEMPOALTECATL

Agradecimientos

Mi agradecimiento especial al posgrado en Ciencias Biológicas del Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta, UATx por la oportunidad de realizar mis estudios de maestría, por brindarme los conocimientos esenciales para llegar a esta etapa, por permitirme y brindarme las facilidades para realizar las pruebas de la presente tesis y por el apoyo recibido.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por la beca otorgada durante mis estudios de maestría (773258).

A los miembros de mi Comité Tutorial:

Dra. María de Lourdes Arteaga Castañeda, por enriquecer con su conocimiento esta tesis y cada uno de los ensayos que realizaba, así como el acompañamiento brindado en las pruebas que realice.

Dra. Verónica Reyes Meza, por sus palabras paciencia, orientación, seguimiento, la supervisión continua, pero sobre todo por la motivación y el apoyo recibido a lo largo de este tiempo.

Dr. José Alfredo Zepeda Zempoaltecatl, por la revisión, supervisión y acompañamiento en cada uno de estos resultados obtenidos.

Dr. Jorge Vázquez Pérez, por las valiosas aportaciones en cada uno de los tutorales y sugerencias para mejorar esta tesis.

Al Dr. Humberto Pérez Espinosa, que me permitió la colaboración y participación en diferentes tareas para la realización de proyectos.

Al Dr. Amando Bautista Ortega, por las clases recibidas, sugerencias y aportaciones valiosas para mejorar esta tesis.

A cada uno de los propietarios por abrirme las puertas de su hogar para la aplicación de las pruebas a sus perros, a pesar de la pandemia COVID-19.

Resumen

Los humanos y los perros han convivido durante mucho tiempo desarrollando una relación de cooperación mutua, un ejemplo de ello es el uso de perros para la búsqueda y el rescate. Sin embargo, el proceso de selección y adiestramiento lleva un tiempo considerable y muy pocos perros consiguen la certificación. En este trabajo analizamos las diferencias individuales entre contextos y a lo largo del tiempo asociadas a la entrenabilidad con el fin de identificar los rasgos conductuales más relacionados con el comportamiento de los perros certificados. La hipótesis es que existen diferencias individuales en conductas asociadas a la entrenabilidad. Para ello evaluamos 10 perros adultos de raza Husky Siberiano, hembras y machos, utilizando una prueba negativa (Trueno) y una positiva (Alimento), el orden de aplicación fue aleatorio. Posteriormente se aplicó la prueba de entrenabilidad durante tres días consecutivos, con una duración de 5 minutos, que consistió en enseñarle al propietario a caminar con su perro fuera de su hogar. El área de trabajo fue el patio de cada casa, 10m² aproximadamente y todas las pruebas fueron grabadas. Los resultados indican que existe consistencia y estabilidad en la duración y frecuencia de levantar la cola, movimiento de la cola, salto en dos patas, parado en dos patas. Otras conductas que se presentaron en el contexto positivo con mayor frecuencia que en el negativo fue la duración y frecuencia de la cola levantada verticalmente, movimiento de la cola y salto en dos patas. Para evaluar si las diferencias individuales en conducta se asocian con la entrenabilidad, se registró la frecuencia de jaloneo, mirar al propietario y no caminar durante el entrenamiento de caminar junto a su dueño, sin embargo, no hubo una correlación significativa. Se realizó un modelo lineal mixto para evaluar los cambios a lo largo de las sesiones de entrenabilidad. El factor explicativo considerado fue el número de prueba (1, 2 y 3) y se consideró como factor aleatorio la identidad del individuo. Se encontró una diferencia significativa entre el día 1 y 3 y una diferencia entre el día 2 y 3 en la frecuencia y duración del jaloneo. En cuanto a la frecuencia de mirar al propietario se encontró una diferencia significativa entre el día 1 y 3. Los perros despliegan diferencias individuales en conducta en cada contexto evaluado. Sin embargo, estas conductas no se asociaron al desempeño del perro durante la entrenabilidad. Es necesario analizar otras conductas que en este trabajo no se midieron para ver si están relacionadas con la entrenabilidad.

ÍNDICE

1. Introducción.....	1
2. Antecedentes.....	6
2.1. Estudio de las diferencias individuales en conducta en mamíferos	6
2.1.2. Eje reactivo-proactivo.....	8
2.2 Estudios de conducta y personalidad en perros.....	10
2.3 Comunicación conoespecífica y heteroespecífica	11
2.4 Comportamiento del perro de búsqueda y rescate.....	15
3. Justificación.....	18
4. Hipótesis.....	19
5. Objetivo general.....	19
6. Metodología.....	20
7. Resultados.....	29
7. 1. Consistencia y estabilidad de la conducta del perro doméstico en contextos positivos y negativos.....	29
7. 2. Asociar las diferencias individuales en conducta a contextos positivos y negativos.....	32
7. 3. Determinar si las diferencias individuales en conducta del perro doméstico están asociadas con la entrenabilidad.....	36
7.4 Diferencias en la entrenabilidad durante los tres días.....	39
8. Discusión.....	46
9. Conclusión.....	48
10. Perspectivas	48
11. Referencias.....	50
12. Anexos.....	60
13. Publicaciones (artículos y resúmenes en congresos)	61

1. Introducción

El género *Canis* está conformado por diferentes especies como: lobos, perros, coyotes y chacales, ya que cuentan con el mismo número de cromosomas, este género se encuentra dentro de la familia *Canidae*. En particular la especie *Canis lupus familiaris* presenta gran diversidad morfológica que incluye diferencias en tamaño, peso, color, etc., y conductual ya que existen rasgos que varían de acuerdo a la raza y al tipo de actividad que desempeñen, por ejemplo, hay razas más aptas para la caza, compañía, guarda, entre otras (Wayne 1993).

Evolutivamente, el perro es el animal con el que el hombre ha convivido durante más tiempo (Thalmann y cols. 2013), se ha encontrado que los humanos y los lobos probablemente compartían territorios y vivían en estrecho contacto, ya que los lobos acudían en busca de alimento a los campamentos y así se iban acostumbrando a la presencia humana. Estos primeros lobos se encontraban a muchas generaciones de distancia de los perros domesticados este periodo se conoció como proto-domesticación (Coppinger 2001).

La domesticación es definida por Larson y Fuller (2014) "...como un proceso de selección para la adaptación a los nichos agroecológicos humanos y, en algún momento del proceso, a las preferencias humanas".

Así, una de las hipótesis de la domesticación de los perros plantea que la interacción perros-humanos se intensificó durante el proceso de caza, donde los perros ayudaban a rastrear y recuperar animales heridos, haciendo más estrecha su relación con los humanos. Algunos autores señalan que fue una evolución natural, en el sentido de que los animales progenitores se aislaron reproductivamente de la población salvaje y constituyeron un pequeño grupo de ancestros (Galibert y cols. 2011).

A pesar de que el perro fue el primer animal domesticado, no se tiene una fecha exacta de este evento debido a la duración de todo el proceso de domesticación. Fragmentos arqueológicos descubiertos han mostrado restos de perros en muchas partes del mundo (Galibert y cols. 2011) que datan de hace 12,000-14,000 años, sin embargo, las pruebas genéticas indican un origen en el este de Asia hace unos 15,000 años (Jensen, 2007).

La historia del perro se ha estudiado a nivel molecular utilizando principalmente ADN mitocondrial (Vila y cols. 1999), mostrando que el lobo gris (*Canis lupus*) es la especie más cercana al perro, y que la diferencia entre ambas especies es de apenas 0.2% (Valadez y cols. 2003). Esta gran similitud con el perro, a diferencia de otros animales, posiciona al lobo gris como el único antecesor del perro doméstico, eliminando la posibilidad de parentesco con el *Canis dingo* propuesto por Friedich Meyer en 1957, que es considerado como un “perro salvaje” australiano (Shipman 2020).

Durante la domesticación del perro varios aspectos de su comportamiento han cambiado, a lo largo de su historia ha desarrollado habilidades sociales que se consideran análogas a las mostradas por los humanos (Miklósi y Topál 2013). Los canidos muestran gran variedad de posturas corporales y desempeñan diversas tareas (Jensen 2007) ya que los humanos han ejercido una fuerte presión selectiva sobre los perros creando razas mejor adaptadas para diversos fines, por ejemplo: pastoreo, vigilancia, caza o simplemente compañía.

Por otra parte, la dominancia se ha considerado como un aspecto dentro de las relaciones sociales en los perros (Trisko y Sumuts 2015), ya que su organización social se establece por este rasgo, donde el tamaño del perro juega un papel importante, pero la territorialidad es quizás más importante, puesto que cuando las razas de perros son de tamaño similar, el temperamento de la raza puede determinar quién será el dominante. Respecto al sexo, los machos suelen ser dominantes sobre las hembras, aunque aparecen diferencias asociadas a la raza (Reisner y cols. 2005).

El establecimiento de la jerarquía social comienza cuando los perros son cachorros, a esta edad se caracterizan por tener juegos rápidos, es decir, juegos de contacto y persecución constituyendo en gran parte del juego social, realizando mordeduras y luchas (Jensen 2007). Así algunos comportamientos agonísticos pueden mostrarse en el juego (Trisko y Smuts 2015). Se ha demostrado recientemente que existen diferencias individuales en el interés por el juego, un factor importante para estas diferencias es la raza del perro (Sommerville y cols. 2017). La función del juego, también ha sido considerada como parte de un desarrollo de la motricidad del perro, cohesión social y el entrenamiento para lo inesperado (Sommerville y cols. 2017).

Así, su comportamiento y aptitud para realizar diversas tareas también fue un fuerte impulso para desarrollar otras actividades (Galibert y cols. 2011), dentro de estas aptitudes los perros han desarrollado habilidades comunicativas con los humanos, que son una característica importante para la vida cotidiana tanto de los animales como de los humanos, debido a las interacciones entre estas dos especies. Los perros utilizan señales visuales mediante la modificación de posturas, vocalizaciones y olfativas, que permiten comunicarse durante sus interacciones con conespecíficos (perro-perro) y heteroespecíficos (perro-humano), teniendo un significado diferente en cada interacción (Siniscalchi y cols. 2018).

Así, estas habilidades han fortalecido los vínculos con los humanos, generando relaciones beneficiosas entre perros y humanos. Un ejemplo de este tipo de relaciones es el uso de perros de asistencia, que debido a, una serie de características físicas y de comportamiento del perro, ayudan a mejorar la calidad de vida de las personas.

Se ha mostrado que a la presencia de un perro de servicio tiene un impacto significativo en las personas, la sociedad y a la economía mediante la promoción de la independencia, el aprendizaje y las habilidades laborales (Hall y cols. 2017; Herlache-Pretzer y cols. 2017). Además, existen efectos positivos medibles en la salud psicosocial para personas con discapacidad física o enfermedades crónicas ya que, además de los beneficios funcionales, los perros brindan compañía, lo que resulta en un mejor funcionamiento emocional, social y laboral/escolar (Rodríguez y cols. 2018).

Otro ejemplo del beneficio de los perros para la sociedad, es la búsqueda de personas desaparecidas o atrapadas bajo escombros en accidentes o desastres naturales. Su olfato, agilidad y velocidad son características valiosas para este tipo de tareas (Ribeiro y cols. 2009). Sin embargo, antes de entrenar a un perro, es necesario hacer una buena selección del individuo, se ha identificado que para mejorar los procesos de selección es necesario estandarizar las pruebas de comportamiento para especificar las características que predicen el desempeño adecuado de los perros de búsqueda y rescate (Brady y cols. 2018). En la tarea de búsqueda, se ha encontrado que, independientemente de la raza del perro, los perros que se desempeñan mejor son los que muestran un juego muy motivado, alto nivel de cooperación con su entrenador, audacia y obediencia e independencia cuando están sin correa (La Toya y cols. 2017).

En la selección de un perro guía, las pruebas de lateralidad motora y reactividad conductual son predictoras de éxito en el entrenamiento. Otros indicadores para esta tarea son la velocidad con la que el perro usa sus extremidades, el índice de lateralización, la reacción ante un perro desconocido y la latencia para que el perro descanse por un tiempo ininterrumpido (Batt y cols. 2008).

Durante la selección y adiestramiento de perros, los adiestradores experimentados aprenden a reconocer este tipo de características y señales de los perros en función de sus vocalizaciones, posturas y movimiento corporales. Cuando se interpretan correctamente, los entrenadores pueden ser mucho más eficaces al enseñar a sus perros las habilidades necesarias. Así las técnicas de entrenamiento efectivas y la interpretación precisa del comportamiento canino son esenciales para obtener el máximo beneficio de los perros de servicio.

En etapas posteriores, cuando el perro ejecuta las tareas para las que fue entrenado, puede enfrentar situaciones inesperadas, estresantes o de riesgo. Por ejemplo, en el derrumbe de edificios, las búsquedas se realizan sin una correa, los perros actúan como agentes autónomos y pueden moverse más allá de los lugares a los que tiene acceso su entrenador. Este escenario es complejo ya que si el entrenador pierde el contacto visual y auditivo no podría saber si el perro encontró algo o si tiene dificultades que ponen en riesgo su vida.

Interpretar las señales del perro para evaluar estados emocionales y físicos o predecir su comportamiento futuro, es un desafío para los instructores sin experiencia, los voluntarios de rescate que hacen parte de la capacitación en el hogar o para personas discapacitadas que viven con perros de asistencia. La mala interpretación de las señales caninas puede confundir tanto al perro como al humano.

Desafortunadamente, la subjetividad inherente al interpretar el comportamiento de los perros junto con métodos de entrenamiento no estandarizados, generan comportamientos problemáticos, que pueden conducir al fracaso en la relación entre humanos y perros (Brugarolas y cols. 2012). Por este motivo, sería útil para los profesionales contar con métodos etológicos adicionales, para evaluar las diferencias individuales de los perros y valorar si la

gravedad del estresor, que enfrenta el perro modificará significativamente su conducta y fisiología.

2. Antecedentes

En la actualidad, las investigaciones sobre la personalidad de los animales se han enfocado en la identificación de diferencias individuales en las interacciones entre ellos y con su ambiente, incluyendo diferentes especies, desde insectos, aves, moluscos, peces hasta mamíferos, por ejemplo: caballos (Mills 1998), hienas (Gosling 1998), roedores (Koolhaas y cols. 1999), vacas (Kilgour 1975), gatos (Durr 1985) y perros (Chopik y cols. 2019).

El estudio de la personalidad animal, ha sido un concepto controvertido, sin embargo, se ha definido como un conjunto de características conductuales y fisiológicas individuales, estas pueden ocurrir en diferentes contextos a lo largo del tiempo, por ello, los patrones de comportamiento deben ser permanentes en la mayoría de las situaciones y estas diferencias individuales sean estables a lo largo del tiempo y consistentes entre los contextos (Gosling 2001; Sih y cols. 2004; Coppens y cols. 2010).

Sin embargo, una de las dificultades para el estudio de la personalidad animal es que no existe un léxico estándar para los rasgos y comportamientos (Gosling y Jones 2005), lo que concuerda con lo planteado por Jakovcevic y Bantosela (2009), quienes dicen que la diversidad en la nomenclatura de los mismos rasgos y la variedad de definiciones utilizadas hace difícil generalizar los hallazgos obtenidos.

Actualmente, el “síndrome conductual” se define como diferentes patrones de comportamiento que se correlacionan a lo largo del tiempo, (por ejemplo, la agresividad que se puede dar antes y después de la madurez sexual) o entre contextos distintos (Stamps y Grothuis 2010).

2.1. Estudio de las diferencias individuales en conducta en mamíferos

Estas diferencias individuales se han denominado personalidad, estilos de afrontamiento o comportamiento, así como temperamento. Este último ha sido definido, como un conjunto de diferencias individuales en el comportamiento (Jakovcevic 2009), dichas diferencias son importantes para comprender las causas de ciertas conductas (Beaver 2009). Cabe mencionar

que uno de los aspectos importantes para investigarse, dentro de las diferencias de comportamiento individual ha sido la consistencia, definida por Stamps y Groothuis (2010) como la medida en que las conductas se correlacionan entre contextos, en diferentes momentos, este también tiene gran importancia en el bienestar animal, porque cada una de estas diferencias individuales y consistencia en el comportamiento influye en las habilidades para hacer frente al medio ambiente y explotar los recursos que se encuentran disponibles (Svartberg y cols. 2005).

Por lo anterior, se ha investigado la consistencia en el comportamiento en pruebas repetidas en perros de 1 a 2 años, de diferentes razas y sexos, donde se midieron seis rasgos específicos, Alegría, Propensión a la persecución, Sociabilidad, Curiosidad/Valentía y Agresividad, así como la Audacia, siendo consistentes a lo largo del tiempo (durante 2 meses) en pruebas repetidas, esto se puede comparar con lo evaluado en otras especies, por ejemplo en *Felis silvestris catus*, donde encontraron una consistencia en dos rasgos, la sociabilidad y la exploración de un extraño (Lowe y Bradshaw 2001; Svartberg y cols. 2005).

Otros estudios han evaluado la audacia/timidez y agresión en ardillas (*Urocitellus richardsonii*), cuantificando las respuestas individuales a un objeto novedoso, se midió el estrés fisiológico a partir de los glucocorticoides fecales, por lo que, los individuos que expresaban mayor vigilancia en respuesta a un objeto novedoso tenían concentraciones más altas (Dawson y cols. 2014). En poblaciones de ratones silvestres (*Mus m. musculus*) y domésticos (*Mus m. domesticus*) también se evaluó su comportamiento en pruebas de conducta exploratoria y audacia, se encontró una diferencia significativa entre poblaciones, los últimos eran más audaces y activos, presentaron un mayor nivel de actividad, es decir que escalaban o saltaban hacia lugares elevados en comparación con los primeros (Frynta y cols. 2018).

Por otra parte, Hudson y cols. (2011) estudiaron el efecto de los hermanos en el desarrollo temprano, un potencial contribuyente a las diferencias de personalidad en los mamíferos, encontraron diferencias individuales en comportamientos previos al destete asociados a variables morfológicas, la posición ocupada en la camada y el desarrollo de la capacidad motora, señalan que el estilo conductual se encuentra moldeado en gran medida por las relaciones tempranas entre hermanos.

2.1.2. Eje reactivo-proactivo

Los animales presentan diferentes estilos de afrontamiento ante situaciones estresantes, estableciendo dos extremos uno como proactivo y el otro como reactivo, que dependen de un estímulo que funciona como una clave a través de los sentidos. Así, el comportamiento reactivo o pasivo, se relaciona con estados de temor o ira, son poco agresivos, se adaptan mejor a los cambios del ambiente, exploran menos, se paralizan ante el peligro y suelen ser individuos “tímidos” (Horvát y cols. 2007).

Por otra parte, el comportamiento proactivo se manifiesta con mayor agresividad e impulsividad, son más activos, osados, reaccionan al peligro huyendo o peleando, su conducta es más rígida y establecen rutinas con facilidad (Reyes-Meza y cols. 2019), suelen presentar personalidad “audaz”.

Koolhaas (1989), encontró que en ratas los machos más agresivos tienen un tipo de respuesta conductual proactiva, mientras que los machos no agresivos o reactivos parecen ser más adaptables respondiendo sólo cuando es necesario, estos dos patrones representan estilos de afrontamiento en el sentido de que ambos tienen éxito en el control de la situación.

En estudios realizados con animales de granja como los cerdos, se encontraron diferencias en la respuesta conductual y fisiológica ante un estímulo estresante, se le expuso a un objeto novedoso y se observó que el tiempo de latencia para entrar en contacto con dicho objeto nuevo era un buen indicador de personalidad (Spoolder y cols. 1996).

Horváth y cols. (2007) evaluaron el estilo de afrontamiento en perros policía y encontraron que existen tres diferentes estilos de afrontamiento, los que se caracterizan por el miedo, la agresividad y la ambivalencia. Al mismo tiempo, los perros mostraron diferencias específicas en su reacción cuando eran amenazados por un extraño acercándose a ellos. El segundo grupo, presentaba un comportamiento proactivo y reactivo junto con el miedo. El último grupo, pertenecía a los que mostraron un comportamiento ambivalente en una situación de amenaza social.

Así se han descrito dos extremos del continuo proactivo-reactivo que pueden aplicarse a casi todos los modelos de estudio y se describen a continuación (Tabla 1).

Tabla 1. Descripción de las conductas asociadas al estilo proactivo y reactivo (Modificado de Koolhaas, 1999).

Estilo Conductual	Proactivo	Reactivo
Nivel de actividad	Alto	Bajo
Agresividad	Agresivo	Poco agresivo
Exploración	Rápida y superficial	Cautelosa y profunda
Sociabilidad	Sociable	Poco Sociable
Osadía	Audaz	Tímido
Estrategia conductual	Pelea-Huida	Congelamiento
Flexibilidad conductual	Rutinario	Flexible

Aunado a lo anterior, estos estilos de afrontamiento están asociados al funcionamiento de cada hemisferio cerebral, puesto que se ha encontrado que el hemisferio izquierdo se activa predominantemente en individuos que son proactivos, en cambio el hemisferio derecho tiene mayor dominancia en individuos que son reactivos (Rogers 2010).

2.2 Estudios de conducta y personalidad en perros

Las primeras investigaciones de la personalidad en perros se realizaron con el fisiólogo ruso Iván P. Pávlov, quién llevó a cabo estudios sobre aprendizaje, en el que clasificó a los perros en cuatro tipos de personalidad en función de sus respuestas, asociando las mediciones psicofisiológicas a las diferencias individuales (Pávlov 1954).

Asimismo, el psicólogo Samuel Gosling y cols. (2013), realizaron un meta-análisis incluyendo 51 estudios en los que analizó el temperamento de los perros, concluyó que los perros se diferencian en un mínimo de siete características de comportamiento, que son: reactividad, temor, actividad, sociabilidad, capacidad de respuesta al entrenamiento, sumisión y agresión.

Sin embargo, Gosling y Jones (2005), señalan que no existe un léxico estándar para los rasgos, ya que no se han definido de manera consistente en todos los estudios sobre el comportamiento, por ello existe una gran diversidad en la nomenclatura de los mismos rasgos y sus definiciones que se podría delimitar tomando en cuenta las siete características mencionadas anteriormente (Jakovcevic y Bantosela 2009),

Respecto a la consistencia de personalidad en perros, se identificaron 31 estudios, en los cuales se encontró que existe más consistencia en la conducta de los perros adultos, en comparación con los cachorros, en estos últimos la agresión y sumisión fueron más consistentes, mientras que la capacidad de respuesta al entrenamiento, el miedo y la sociabilidad fueron menos consistentes (Fratkin y cols. 2013).

En los estudios con cachorros se identificaron diferencias entre camadas, señalando que la madre juega un papel importante en los fenotipos conductuales (Le Brech y cols. 2013), también se plantea que, en los machos, la proximidad hacia la madre afecta la agresividad, la actividad, el comportamiento exploratorio y otras conductas a lo largo de la vida (Ryan y Vandenberg 2002), por ejemplo, cuando los perros tienen contacto con muchas personas a la vez, es posible predecir la probabilidad de presentar una respuesta agresiva o de miedo ante personas que son desconocidas para ellos (Beaver 2009).

Chopik y Weaver (2019) también examinaron la personalidad del perro, encontraron que es diferente según la edad, donde los perros mayores eran menos activos/excitables, más agresivos hacia las personas y su capacidad de respuesta al entrenamiento fue más alta en comparación con los perros más jóvenes.

Una prueba para el estudio de la personalidad en perros elaborada por Jones (2007), es el DPQ que evalúa cinco dimensiones: miedo, agresión hacia las personas, actividad/excitabilidad, capacidad de respuesta al entrenamiento y agresión hacia otros animales. Por ejemplo, el miedo se mide como ansiedad, el miedo general de un perro hacia las personas, otros perros, los nuevos entornos y el manejo (por ejemplo, asistir al veterinario o la peluquería). La agresión hacia las personas se mide como agresión general y situacional de un perro hacia los humanos. La actividad/excitabilidad se caracteriza por el nivel general de excitabilidad, alegría, compromiso y compañía de un perro. La capacidad de respuesta al entrenamiento implica la capacidad de adiestramiento y control de un perro (por ejemplo, deja la comida cuando se le pide que lo haga). La agresión hacia otros animales se manifiesta por la agresión y el dominio de un perro hacia otros perros y presas percibidas.

2.3 Comunicación conespecífica y heteroespecífica

La comunicación de los perros con miembros de su misma especie (conespecífica), así como hacia individuos de otras especies (heteroespecífica) tiene un significado diferente y utiliza distintas modalidades sensoriales, puede ser visual, auditiva y olfativa, por ejemplo, usando vocalizaciones y olores corporales que emiten para su interacción.

La proximidad entre individuos y sus interacciones resultan importantes en la comunicación visual, ya que proporcionan información sobre las intenciones de los individuos, comunican su estado de alerta, confianza, amenaza, al aumentar el tamaño del cuerpo erizando su pelaje y la tensión de los músculos (Bradshaw y Rooney 2016). Por otra parte, también puede suceder lo contrario, llegan a reducir el tamaño percibido por otros individuos bajando el cuerpo, haciendo las orejas hacia atrás, al igual que bajando la cola (Hecht y Horowitz 2015). Así, a pesar de que la cola y las orejas son de diferente tamaño y forma de acuerdo a cada raza, los

cambios en su postura varían en distintos grados según el estado de excitación del individuo (Handelman 2012).

Dentro de otro tipo de comunicación, se encuentran las vocalizaciones que los perros emiten, como: el ladrido, gimoteo, aullido y gruñido, compartiendo algunas de estas con su ancestro más cercano el lobo, específicamente el aullido. El ladrido por otra parte, es una llamada territorial de los perros, usado para defender su territorio y demarcar sus límites (Yeon 2007). El gimoteo, es indicador de una situación estresante, pero también se considera como parte de un saludo o búsqueda de atención (Handelman 2012). Por otro lado, se ha descubierto que los gruñidos, dependen del contexto, ya que, pueden presentarse durante el juego o en situaciones amenazantes o protectoras (Molnár y cols. 2008).

La comunicación olfativa, juega un papel importante para el perro, puesto que, su alta sensibilidad olfativa es mucho mayor a la de los humanos, por ello los olores corporales contienen señales químicas que brindan información para la interacción social con sus congéneres y humanos (Wyatt 2015). Por ejemplo, los perros depositan intencionalmente su olor en el ambiente, por medio de la orina, heces y secreciones glandulares, esto se conoce como una marca de olor (Handelman 2012), distinguiendo así su propio olor del de los demás, además juega un papel importante en el comportamiento reproductivo de los mismos (Siniscalchi y cols. 2018).

Cabe mencionar que, a pesar de que las vocalizaciones se pueden analizar por separado, los comportamientos individuales deben considerarse dentro del contexto en el que ocurren, integrando el resto de las señales que se muestran en ese momento, así como el lenguaje corporal en general, para interpretar correctamente el estado emocional del individuo (Siniscalchi y cols. 2018).

Esta comunicación como se mencionó anteriormente, también se da con hetero-específicos (perro-humano), incluyendo un tipo de comunicación que es en gran medida no verbal, así, los perros consideran al humano como una fuente de información, siendo el apego la base que desempeña un papel fundamental, este tipo de interacción comunicativa es similar a la que ocurre entre los infantes y sus cuidadores principales (Siniscalchi y cols. 2018) debido a

la interacción que se da por medio de señales ostensivo referenciales de señales específicas, como el contacto visual o el habla dirigida, es decir, la frecuencia y dirección de la mirada al dueño en una situación específica, ya sea para pedir comida o para alguna tarea que le es difícil resolver. Este comportamiento es interpretado como una “solicitud de ayuda”, ya que el perro dirige la atención de lo que está percibiendo hacia el receptor, en este caso el dueño (Miklósi y Topál 2013). Las señales ostensivas son un elemento característico de las interacciones comunicativas humanas, ya que expresan cual es la intención del emisor al iniciar una interacción (Topál y cols. 2014).

Trabajos de Kaminski y cols. (2011) han mostrado que estas mismas señales ostensivo-referenciales son utilizadas tanto en perros adultos como en cachorros, en tareas de elección, sin embargo, su pariente más cercano el lobo, no presta atención a estos señalamientos, únicamente aquellos lobos que han socializado y han recibido un entrenamiento formal desde cachorros. Merola evaluó el uso de estas señales escondiendo un objeto dentro de un vaso, una persona señalaba o miraba el vaso que tenía el objeto y los perros dirigían su atención alternando la mirada hacia ese vaso. Con ello se demostró la importancia del contacto visual en la comunicación entre perros y humanos, ya que debido a que los perros muestran una comprensión funcional de las expresiones faciales de la persona, regulan su comportamiento hacia ese objeto, prefiriendo alejarse o acercarse si el cuidador muestra o expresa felicidad, miedo, disgusto, para obtener información más precisa y así resolver la tarea de manera satisfactoria (Kaminski y cols. 2011; Merola y cols. 2014).

Esta respuesta a las señales del cuidador permite al perro a desplegar un comportamiento durante las interacciones cotidianas, y responder con ya sea con señales de calma como “abrir el hocico sin mostrar los dientes” o “recostarse”, o con señales de estrés, como “mirar hacia otro lado” y “lamerse los belfos”. Esto se probó en situaciones donde se les presentaban estímulos amenazantes y conflictivos, así los perros mostraban con menor frecuencia señales de calma frente a una amenaza importante (Firnkes y cols. 2017; Albuquerque y cols. 2018).

Otro aspecto importante son las vocalizaciones de los perros, las cuales varían a lo largo de la ontogenia, por ejemplo, los gruñidos producidos por perros más grandes se consideran como agresivos, mientras que los que provienen de perros más pequeños se consideran como

parte del juego. Por otra parte, los ladridos dirigidos al propietario tienen características acústicas que varían entre razas e incluso entre contextos, se ha descrito que, en contextos no agonísticos, por ejemplo: el juego, en situaciones de pedir comida o antes de salir a dar un paseo, los ladridos pueden irse modificando según la respuesta del cuidador en cada una de estas interacciones (Yin y McCowan 2004; Pongrácz y cols. 2010).

Estas vocalizaciones se han clasificado, los ladridos dirigidos a un extraño se consideran más agresivos, cuando un perro se encuentra aislado los ladridos llegan a ser más desesperados comparados con los que emiten cuando están felices en una situación de juego. Lo que sugiere que las vocalizaciones tienen un mecanismo común más amplio, es decir que los perros expresan emociones a través de estas, correspondiente al estado interno del individuo (Faragó y cols. 2014).

Por otra parte, el olfato de los perros, es sin duda otra forma de comunicación con los humanos, puesto que las características de las señales químicas que emite una persona transmiten información a los perros, ya que poseen una alta sensibilidad olfativa que les permite acceder a información que el humano no detecta. Por ello, los perros reconocen el olor de los individuos, prefiriendo partes específicas del cuerpo humano, este comportamiento sugiere que ciertas partes del cuerpo producen olores específicos que pueden transmitir información (Bradshaw y Rooney 2016), esto ha permitido que perros entrenados identifiquen, la presencia de alguna enfermedad como diferentes tipos de cáncer (McCulloch y cols. 2006), malaria (Guest y cols. 2019), infecciones bacterianas (Taylor y cols. 2018) y más recientemente COVID-19 (Jendry y cols. 2020).

Otra función del olfato de los perros es durante la detección de narcóticos y sustancias prohibidas (Azhar y cols. 2020). Aunque la labor más importante del olfato de los perros es durante las labores de búsqueda y rescate de personas atrapadas entre los escombros, donde se ha reportado que el perro identifica la presencia de olor de una persona viva, herida, cadáver, fluidos corporales, carne en descomposición y sangre (Rebmann y cols. 2000) lo que ha permitido ser un beneficio para la sociedad.

2.4 Comportamiento del perro de búsqueda y rescate

Respecto a los perros para guardia, se reporta en diferentes crónicas que desde el siglo XVII se han criado perros para este tipo de tareas. Más adelante, en el siglo XIX, se fundó el Instituto de Adiestramiento de los ciegos de Viena, usando perros, aunque se desconoce el grado de eficacia que estos tenían. Posteriormente en el siglo XX en Bélgica comenzaron a emplear perros para apoyar a la policía. En Hungría, Austria, Francia y Alemania preferían un perro capaz de atacar, en cambio la policía británica prefería a los perros hábiles para detectar a personas y mercancías, así como para su defensa, en este último caso era importante que no fueran agresivos (Bernabeu y cols. 2012).

Durante la Segunda Guerra Mundial, se potenció en América el programa de perros de guerra utilizando el título popular de “cuerpo K9”, es un homónimo de la palabra “canine”. De acuerdo a lo anterior, el perro de búsqueda y de rescate tiene que cumplir con ciertos rasgos de carácter determinados en mayor o en menor medida en función de la tarea en que va a participar (Londoño 2009).

Si bien es cierto, que cada raza presenta ciertas generalidades o aptitudes concretas, específicamente lo que importa es el individuo. El hecho de emplear una raza *a priori* seleccionada o reconocida para un trabajo, no implica el éxito del individuo en el adiestramiento a su posterior empleo, ya que, en referencia al adiestrador canino, es importante que conozca todas las técnicas para luego conseguir los mejores resultados, teniendo en cuenta que también el perro puede tener una gran aptitud para un trabajo y nula para otras tareas (Bernabeu y cols. 2012).

Durante las interacciones sociales, tanto los animales como los humanos utilizan varias señales comunicativas para expresar estados físicos y emocionales, por ejemplo, los cambios específicos en el cerebro, ocurren debido a estados emocionales, que pueden afectar el control neuronal sobre los movimientos musculares implicados en la producción de movimientos corporales y la producción de voz en la laringe y el tracto vocal que, a su vez, modifican parámetros acústicos específicos de las vocalizaciones producidas (Titze 1994).

En ausencia de señales faciales y vocales, los humanos somos expertos en la identificación de emociones básicas en otros humanos, por ejemplo, a través de posturas corporales estáticas (Atkinson y cols. 2004, Coulson 2004), movimiento de brazos (Pollick y cols. 2001) y movimiento de cuerpo entero (Atkinson y cols. 2004).

En los perros, existe evidencia de patrones diferenciales de actividad corporal que acompañan diferentes emociones. Por ejemplo, Darwin (1872) describe las observaciones del comportamiento de los perros relacionadas con la postura de dominación y sumisión. Se han realizado observaciones similares por Eibl-Eibesfeldt (1984).

En los últimos años, algunos autores han trabajado en el reconocimiento automático de posturas caninas para apoyar la tarea de encontrar personas. Un estudio estimó las posturas (de pie, sentado, caminando y echado) ya que los perros están entrenados para indicar diferentes eventos a través de sus ladridos y sus posturas (Ribeiro y cols. 2009), por ejemplo, los perros de búsqueda y rescate se sientan cuando encuentran un cadáver.

Por otro lado, con la intención de apoyar el adiestramiento canino, se desarrollaron algoritmos de aprendizaje automático para identificar posturas específicas (sentado, de pie, echado, de pie en las dos extremidades traseras y comer desde el suelo) (Brugarolas y cols. 2013).

Los movimientos también se han explorado en la detección de emergencias, pues cuando un perro de asistencia está angustiado o enfrenta una emergencia con su dueño para la que no está entrenado, puede mostrar comportamientos que no exhibirá en circunstancias normales, por ejemplo, el perro puede caminar dando vueltas, empujar o saltar repetidamente sobre el propietario; los perros de alerta médica saltan repetidamente; otros pueden acostarse con sus cabezas en alto (Robinson y cols. 2015).

De acuerdo al Reglamento de Pruebas para Perros de Búsqueda y Rescate de la Federación Cinológica Internacional (IRO), se aplican tareas que están diseñadas para calificar a los perros individualmente para su posterior entrenamiento. Las pruebas pueden realizarse

durante todo el año, por ejemplo: pruebas de olfato, obediencia pura en todas las disciplinas y niveles. Sin embargo, aprobar e la certificación no es sencillo, depende de la entrenabilidad del perro.

Así, Serpell y Hsu (2005), definieron la entrenabilidad como la disposición para atender a su dueño y obedecer órdenes sencillas, presentar bajos niveles de distracción y de resistencia a la corrección, así como tener alta motivación de “buscar”, sugieren que exista un margen para la capacidad del adiestramiento en las razas, en la diferencia de sexos o los beneficios de la esterilización en las hembras de los perros pastores de Shetland.

Planteamiento del problema

Seleccionar y entrenar a los perros de búsqueda y rescate no es una tarea fácil es un proceso largo (de dos a cinco años) y costoso (entre ocho y 10 mil pesos mensuales de acuerdo a la Asociación Mexicana de Animales de Servicio). Además, aunque se han seleccionado razas más aptas para la búsqueda y rescate, existen diferencias individuales entre los miembros de esas mismas razas que no garantizan que el perro logre la certificación, por ello hay pocos ejemplares certificados.

Así mismo, uno de los problemas para analizar el comportamiento de los perros de búsqueda y rescate, es identificar conductas relevantes como: mostrar un juego muy motivado, alto nivel de cooperación con su entrenador, audacia y obediencia, pero independencia cuando está sin correa en diferentes contextos.

No existen métodos etológicos que permitan identificar la entrenabilidad del perro, incluyendo las diferencias individuales entre contextos y lo largo del tiempo para aplicarlos posteriormente en los perros de búsqueda y rescate.

La información obtenida con este trabajo permitirá a los entrenadores y otras personas que trabajan con perros, tomar decisiones durante los procesos de selección y entrenamiento, así como mejorar su bienestar, identificando las señales que los perros emiten, éstas incluyen posturas, vocalizaciones y movimientos corporales.

3. Justificación

Entre los métodos más comunes para seleccionar a los perros de asistencia y búsqueda se encuentran los cuestionarios respondidos por los propietarios de los perros. Aunque los entrenadores con más experiencia identifican rasgos de entrenabilidad, no existen estudios científicos que midan o evalúen la estabilidad y consistencia de las diferencias individuales asociadas a la entrenabilidad.

Este trabajo permitirá que, con el uso de métodos etológicos que evalúan, de manera objetiva y sistemática, las diferencias individuales en conducta, asociadas al estado emocional del perro, sea posible identificar con precisión a los candidatos ideales para las tareas de asistencia y búsqueda.

Pregunta de investigación

¿Cuáles son las diferencias individuales en conducta del perro doméstico que se asocian a la entrenabilidad?

4. Hipótesis

En el perro doméstico existen diferencias individuales en conducta consistentes y estables que se asocian a su entrenabilidad.

5. Objetivo general

Analizar las diferencias individuales entre contextos y a lo largo del tiempo, asociados a la entrenabilidad en el perro doméstico.

Objetivos específicos

1. Identificar las diferencias individuales en conducta a contextos positivos y negativos.
2. Evaluar la consistencia y la estabilidad de la conducta del perro doméstico en distintos contextos y a lo largo del tiempo.
3. Determinar si las diferencias individuales en conducta del perro doméstico están asociadas con la entrenabilidad.

6. Metodología

Animales

Se reclutaron 10 perros adultos de raza Husky Siberiano hembras (en anestro) y machos (intactos), de 1 a 6 años de edad (juveniles y adultos), debido a que son perros que se han utilizado para búsqueda y rescate, cada uno de los propietarios dio su consentimiento para participar en el estudio.

Variables

Variable independiente: Prueba positiva y negativa

Variable dependiente: Conducta del perro

Variable de respuesta: Entrenabilidad

Instrumentos

Hoja de registro conductual

Entrevista al propietario o cuidador

1 videocámara Sony HDR-CX405

1 videocámara Sony CX240

1 videocámara Vixia HF R80

3 trípodes

Cajita de Truenos (Snap - Snap)

Juguete Novedoso (Hueso Rosa de plástico duro con chirrido incluido de 14 cm.)

Alimento (Premios Chiken Tender Prime Nutrition 100 gr. Para perro).

Collar de entrenamiento

Correa de 1.25mts.

Escenarios

Área de trabajo (5 a 12m²). Dentro de su ámbito hogareño, para la aplicación de pruebas positivas y negativas a excepción de la prueba de abandono.

Espacio abierto: Se consideró la calle, privada o avenida que no estuviese con afluencia de automóviles ni distractores, se ocuparon alrededor 2.5m. tomando como referencia la distancia en línea recta para caminar de acuerdo a la ubicación de videocámara (área de trabajo para prueba de entrenabilidad).

Procedimiento Experimental

Las pruebas conductuales se realizaron dentro del domicilio del propietario, en diferentes días, en un horario que se ajustó a las actividades de cada propietario, de forma aleatoria y tuvieron una duración de 5 minutos.

Las pruebas se grabaron con tres videocámaras, para registrar la conducta del perro desde varios ángulos. En cada una de las pruebas se hizo una grabación de 2 min previo al estímulo para registrar la conducta habitual. Posteriormente se aplicó el estímulo durante 1 minuto, al finalizar se continuó la grabación por otros 2 minutos.

Las pruebas se repitieron dos veces (etapas) la etapa 1 separada de la etapa 2 con una diferencia de dos días entre cada aplicación.

Se midió la frecuencia, duración de las siguientes conductas: parado en dos patas, saltar en dos patas, correr, vocalizaciones (gruñido, ladrido, gimoteo) movimiento de la cola, cola cuelga y la cola levantada verticalmente (Tabla 2).

Tabla 2. Descripción de las Conductas a evaluar en cada prueba.

Pruebas		Conductas Evaluadas
Positivas	Alimento	<ul style="list-style-type: none"> • Parado en dos patas • Saltar en dos patas • Correr • Vocalizaciones • Movimiento de la cola • Cola Cuelga • Cola levantada verticalmente
	Juguete novedoso	
	Juguete propio	
	Caricias	
Negativas	Trueno	
	Intruso	
	Abandono	
	Frustración	
Entrenabilidad		<ul style="list-style-type: none"> • No caminar • Jaloneo • Mirada al propietario

Las pruebas positivas fueron las siguientes:

Alimento: El propietario le mostraba o dejaba en el piso el alimento a su perro y este no tenía que comérselo, en caso de que se lo comiera, se le proporcionaba otro, realizando la misma indicación. En caso de que el perro no se lo comiera durante el minuto, al finalizar el minuto se le proporcionaba el alimento (Figura 1).



Figura 1. Ilustra la prueba de alimento

Juguete novedoso: Se le proporciono un juguete novedoso al propietario para que jugara con su perro como habitualmente lo hace, durante un minuto, el propietario buscaba motivar al perro para el juego (Figura 2).



Figura 2. Ilustra la prueba de juguete novedoso

Juguete propio: El perro tiene su propio juguete y se le indica al propietario que jugará con él, durante un minuto, si el perro no tenía juguete, el mismo propietario jugaba con su perro como habitualmente lo hace (Figura 3).



Figura 3. Ilustra la prueba de juguete propio.

Caricias: El perro fue acariciado por el propietario durante 1 minuto (Figura 4).



Figura 4. Ilustra la prueba de caricias.

Las pruebas negativas fueron las siguientes:

Trueno: Se lanzaron 6 chispitas de pólvora durante un minuto separadas por 10 segundos, ninguna de estas chispitas fue dirigida al perro (Figura 5).



Figura 5. Ilustra la prueba de Trueno.

Intruso: Se le pidió a una persona extraña que tocará la puerta de la casa, durante 1 minuto. La entrenabilidad de está pruebas está asociada a la independendencia (Figura 6).



Figura 6. Ilustra prueba de Intruso.

Abandono: Se dejaba al perro atado a un poste, retirado del lugar de donde vive. Se le pedía al propietario que lo dejara atado y se retirara del lugar. Esta prueba tenía la duración de 4 minutos (Figura 7).



Figura 7. Ilustra la prueba de Abandono.

Frustración: Se le indicó al dueño que realizara las conductas que normalmente hace cuando va a sacar a pasear a su perro, pero sin que este saliera (Figura 8).



Figura 8. Ilustra la Prueba de Frustración.

Terminada la aplicación de las pruebas positivas y negativas se aplicó la prueba de entrenabilidad, donde se le enseñó al perro a caminar junto con su propietario, durante tres días seguidos, en un espacio abierto. Esto se hizo para determinar si las diferencias individuales en las pruebas positivas y negativas se asociaban con la entrenabilidad del perro donde se midió la frecuencia y duración de las siguientes conductas: no caminar, jaloneo y mirada al propietario.

Entrenabilidad: Se le colocó al perro el collar de entrenamiento, junto con su correa, previo acuerdo con el propietario, éste caminó junto con su perro dándole la indicación “junto”, si el perro no obedecía, se ejercía fuerza con el collar, dándole la indicación de “no”. Se continuó con el ejercicio, ya que el perro no debe caminar frente al propietario, sino a la par del mismo (Figura 9).



Figura 9. Ilustra la prueba de Entrenabilidad.

Como se había mencionado anteriormente las pruebas se repitieron en dos ocasiones, se aplicaron de manera aleatoria, el resumen del procedimiento experimental utilizado en este trabajo puede verse en la Figura 10.

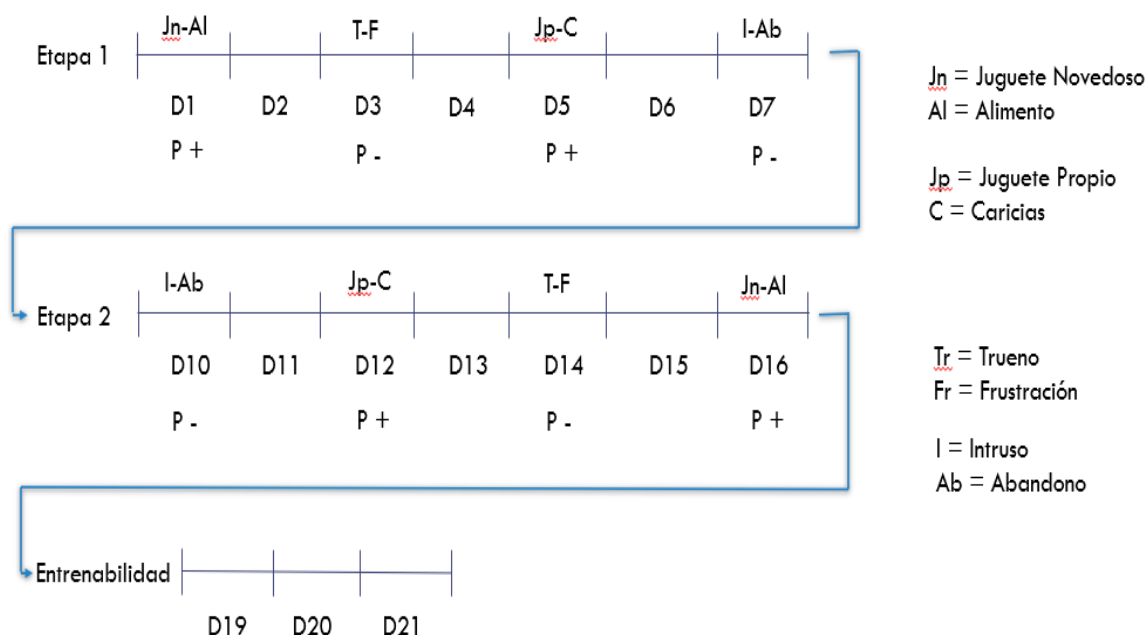


Figura 10. Procedimiento experimental. Las siglas corresponden a lo siguiente: D (Día), P+ (Prueba Positiva), P- (Prueba Negativa).

Consideraciones éticas

Dado que los perros participantes en el estudio son animales de compañía, se verificó que todos tuvieran condiciones óptimas de salud, alimentación y alojamiento. Las pruebas utilizadas en el estudio fueron diseñadas siguiendo los lineamientos de la Animal Welfare Act, las pruebas negativas utilizadas tuvieron una corta duración y no pusieron en riesgo la integridad de los animales.

Análisis Estadístico

El análisis estadístico que se realizó para alcanzar el objetivo 1 “Identificar las diferencias individuales en conducta a contextos positivos y negativos”, fue un análisis de repetibilidad (correlaciones intraclases) con el software rptR (Stoffel y cols. 2017): entre

pruebas y dentro de las mismas para saber si existía consistencia y estabilidad en las conductas desplegadas.

Para el objetivo 2 “Evaluar la consistencia y la estabilidad de la conducta del perro doméstico en distintos contextos y a lo largo del tiempo”, se utilizó una prueba de suma de rangos de Wilcoxon.

Para comprobar el objetivo 3 “Determinar si las diferencias individuales en conducta del perro doméstico están asociadas con la entrenabilidad”, se probó la asociación entre las diferencias individuales en conducta y la entrenabilidad usando una prueba de correlación de Spearman. Todos los análisis fueron realizados en R software versión 4.1.3 (R Core team, 2022).

7. Resultados

7.1. Consistencia y estabilidad de la conducta del perro doméstico en contextos positivos y negativos

Los resultados de la consistencia (conductas desplegadas en diferentes contextos) y estabilidad (conductas desplegadas a lo largo del tiempo) indican que la duración del movimiento de la cola es una conducta consistente y estable, por ello es una diferencia individual, ya que hay perros que la mueven con mayor frecuencia que otros, consistentemente. Además, la frecuencia y duración de colgar la cola fueron conductas consistentes en los contextos negativos (Tabla 3).

Tabla 3. Resumen de la repetibilidad (R) en los individuos para las conductas evaluadas en las pruebas positivas y negativas. Valores de *p* significativos en negritas, para aquellas conductas que no fueron ejecutadas por los perros en las pruebas se indican con NS.

	Positivo		Negativo	
Conducta	<i>R</i>	<i>P</i>	<i>R</i>	<i>p</i>

Duración Parado en dos patas	NS	NS	NS	NS
Duración Saltar en dos patas	NS	NS	NS	NS
Duración Correr	NS	NS	NS	NS
Duración Gimoteo	NS	NS	NS	NS
Duración Ladrado	NS	NS	NS	NS
Duración Gruñido	NS	NS	NS	NS
Duración Movimiento de la cola	0.55	0.044	NS	NS
Duración Cola cuelga	NS	NS	0.719	0.014
Duración Cola levantada verticalmente	NS	NS	NS	NS

Frecuencia Parado en dos patas	NS	NS	NS	NS
Frecuencia Saltar en dos patas	NS	NS	NS	NS
Frecuencia Correr	NS	NS	NS	NS
Frecuencia Gimoteo	NS	NS	NS	NS
Frecuencia Ladrado	NS	NS	NS	NS
Frecuencia Gruñido	NS	NS	NS	NS
Frecuencia Movimiento de la cola	NS	NS	NS	NS
Frecuencia Cola cuelga	NS	NS	0.707	0.027
Frecuencia Cola levantada Verticalmente	NS	NS	NS	NS

7.2. Diferencias individuales en conducta en contextos positivos y negativos

Respecto al objetivo 2, los resultados indican que existen conductas que se presentan predominantemente en contextos positivos, entre ellas destacan la duración del movimiento de la cola (Suma de rangos de Wilcoxon; $W = 40$, $p > 0.001$) (Figura 11).

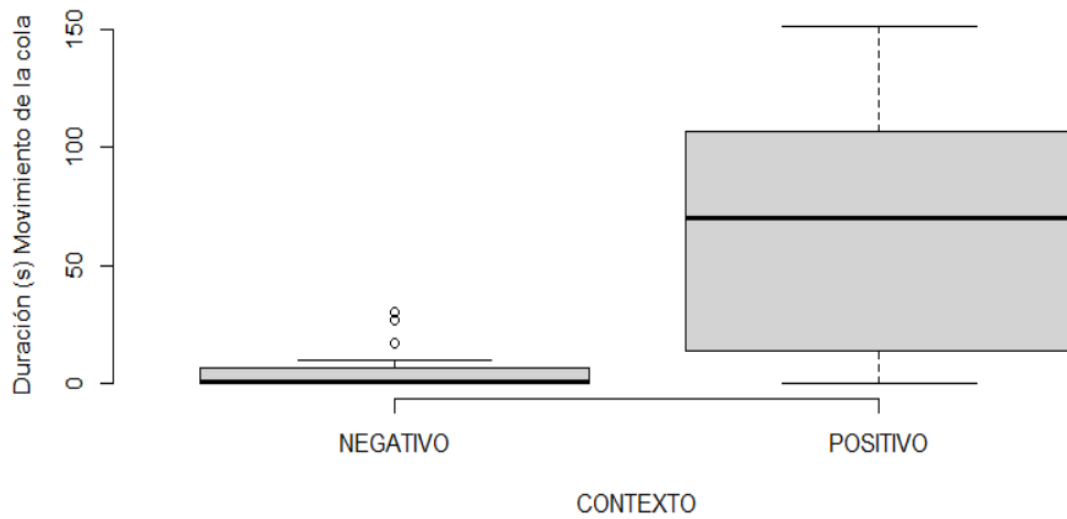


Figura 11. Se muestra la duración del movimiento de la cola en contextos positivos y negativos. La línea media indica la mediana y los bigotes muestran el límite inferior y superior.

Otra conducta que se presentó en contextos positivos con mayor frecuencia que en negativos fue la duración y frecuencia de la cola levantada verticalmente (Suma de rangos de Wilcoxon; $W = 124.5$, $p = 0.02$ y $W = 118$, $p = 0.01$ respectivamente) (Figura 12).

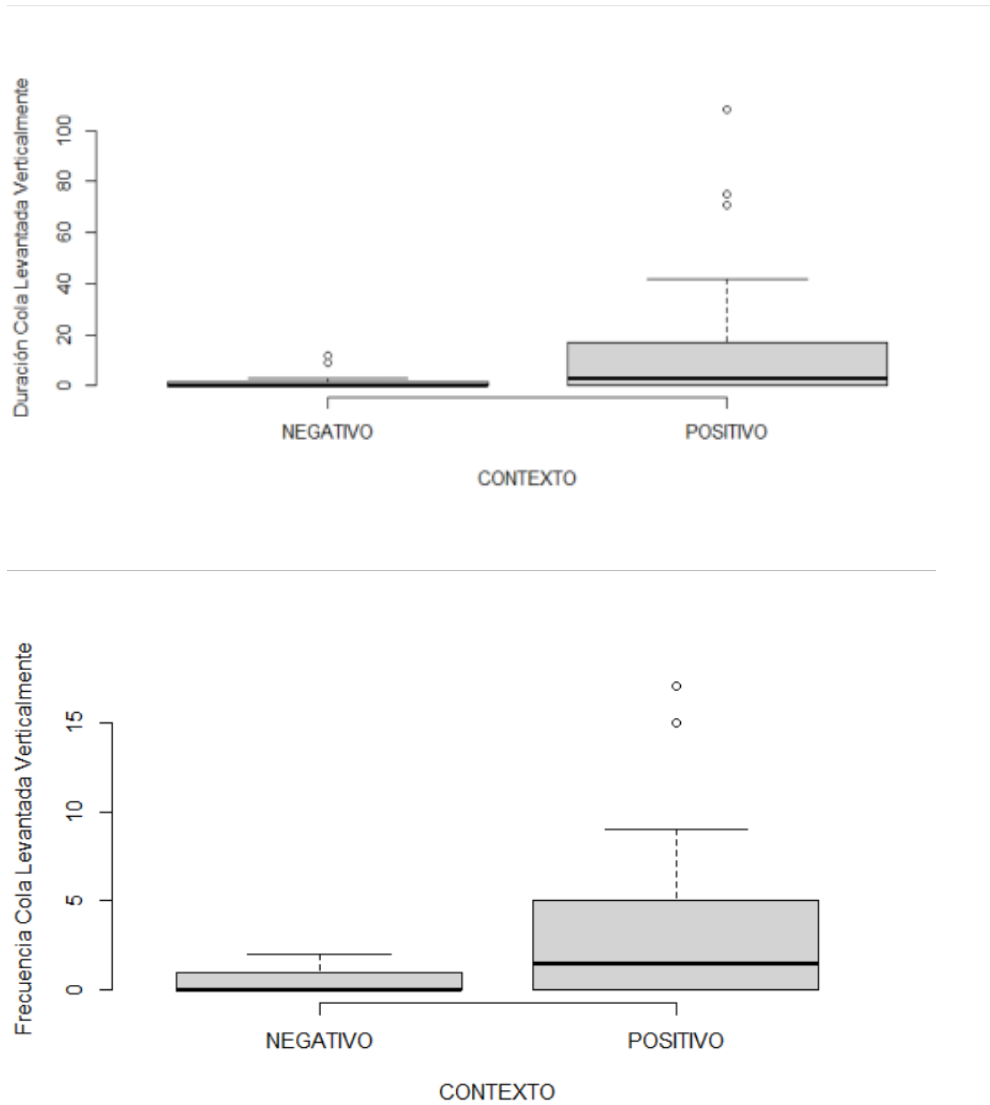


Figura 12. Muestra la duración y frecuencia de cola levantada verticalmente. La línea central indica la mediana y los bigotes muestran el límite inferior y superior

También la frecuencia del movimiento de la cola (Figura 13) se presentó en contextos positivos más que en los contextos negativos (Suma de rangos de Wilcoxon; $W = 39.54$, $p > 0.001$).

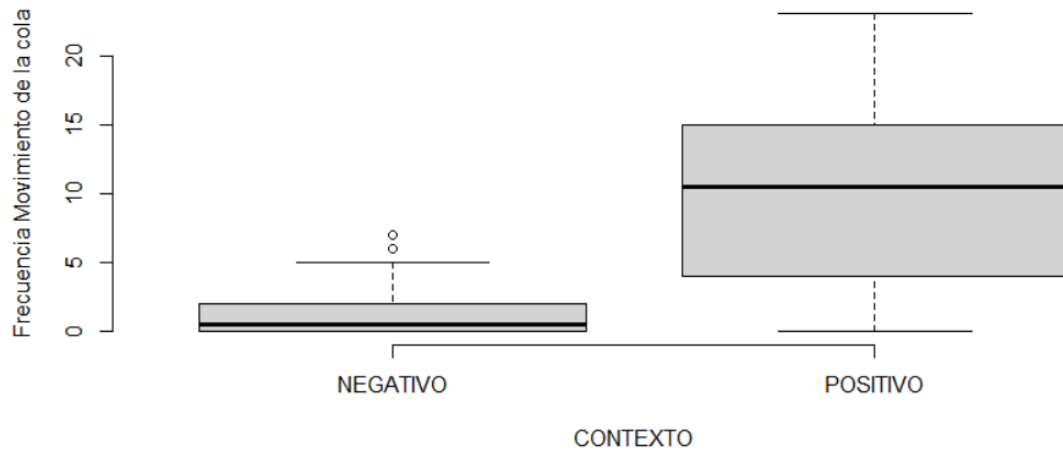


Figura 13. Muestra la frecuencia del movimiento de la cola. La línea central indica la mediana y los bigotes muestran el límite inferior y superior

Finalmente, la frecuencia de salto en dos patas fue una conducta registrada en contextos positivos más que en negativos (Suma de rangos de Wilcoxon; $W = 152, p = 0.05 - 0.001$) (Figura 14).

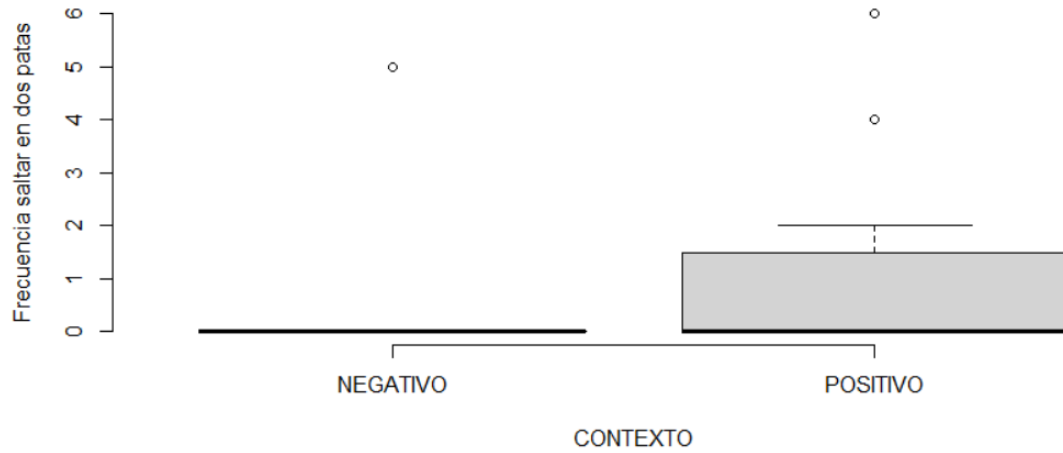


Figura 14. Muestra la frecuencia de la conducta Saltar en dos patas. La línea central indica la mediana y los bigotes muestran el límite inferior y superior.

7. 3. Diferencias individuales en conducta del perro doméstico están asociadas con la entrenabilidad

En este punto se muestran los resultados de las pruebas utilizadas para evaluar si las diferencias individuales en conducta se asocian con la entrenabilidad, medida como frecuencia de jaloneo, mirar al propietario y no caminar, durante el entrenamiento de caminar junto a su dueño.

En la Figura 15 se muestra la relación entre la frecuencia del jaloneo, en la primera prueba de entrenabilidad, con el movimiento de la cola. No hubo una relación significativa ($n=10$, $\rho = -0.11$, $p = 0.74$).

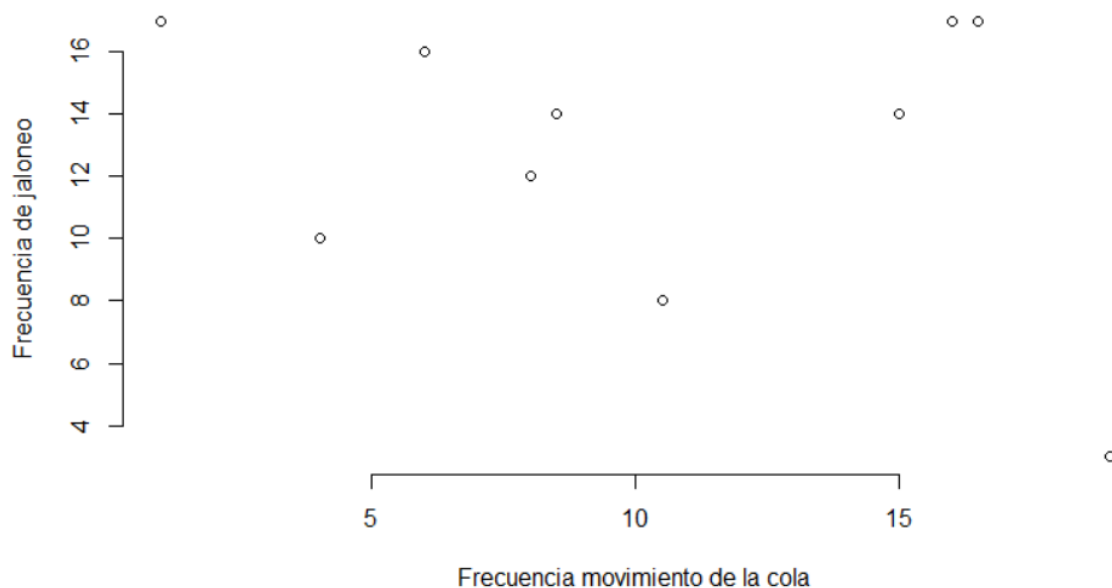


Figura 15. Frecuencia del jaloneo en la prueba de entrenabilidad 1 en función de la Frecuencia del movimiento de la cola en contextos positivos.

Posteriormente evaluamos si existía relación entre la frecuencia de mirar al dueño, en la primera prueba de entrenabilidad, con el movimiento de la cola. No hubo una relación significativa ($n=10$, $\rho = -0.11$, $p = 0.68$) (Figura 16).

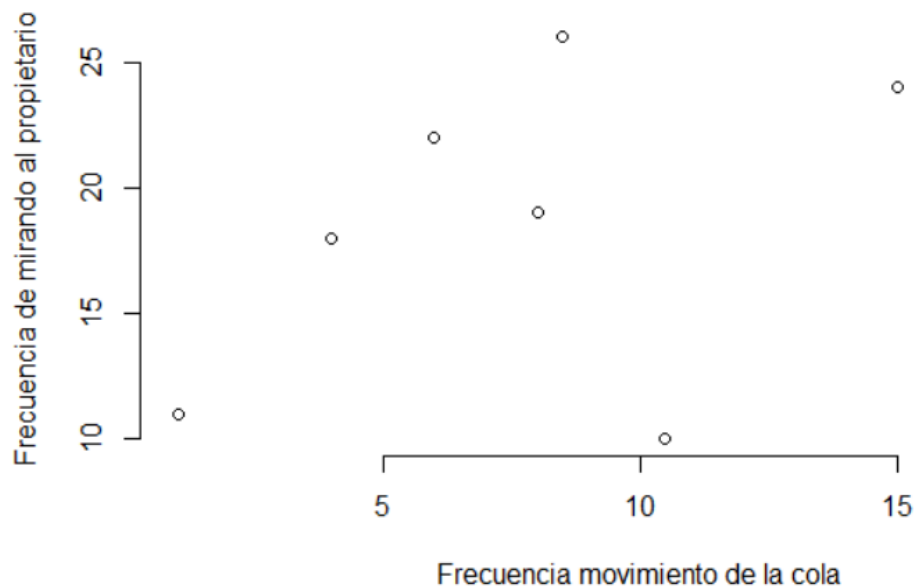


Figura 16. Frecuencia del perro mirando al propietario en la prueba de entrenabilidad número 1 en función de la Frecuencia del movimiento de la cola en contextos positivos.

Finalmente evaluamos la relación entre las ocasiones en que el perro se negaba a caminar, en la primera prueba de entrenabilidad, con el movimiento de la cola. No hubo una relación significativa ($n = 10$, $\rho = -0.03$, $p = 0.9$) (Figura 17).

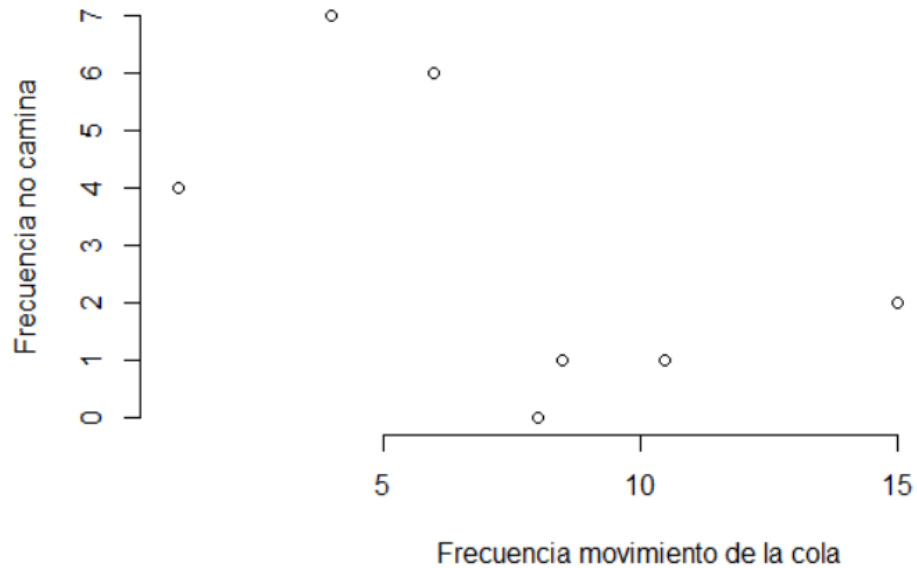


Figura 17. Frecuencia del evento No caminar, en la prueba de entrenabilidad número 1, en función de la Frecuencia del movimiento de la cola en contextos positivos.

7.4 Desempeño en la prueba de entrenabilidad

Se analizaron la frecuencia y duración del jaloneo, mirada al propietario y no caminar, durante los tres días que duro la prueba de entrenabilidad (ver Figura 10), utilizando un modelo lineal mixto y los valores de P fueron obtenidos por permutación ($n = 1000$). El factor explicativo considerado fue el día de la prueba 1, 2 y 3 y se consideró como factor aleatorio la identidad del individuo. Se realizó una prueba post hoc de Tukey ($* < 0.05$, $** < 0.01$) Tabla 4.

También se analizó la frecuencia del jaloneo a lo largo de los tres días de prueba de entrenabilidad, donde se encontró una diferencia significativa entre el día 1 y 3 ($p < 0.05$) y una diferencia entre el día 2 y 3 ($p < 0.001$). Los resultados pueden verse en la Figura 18.

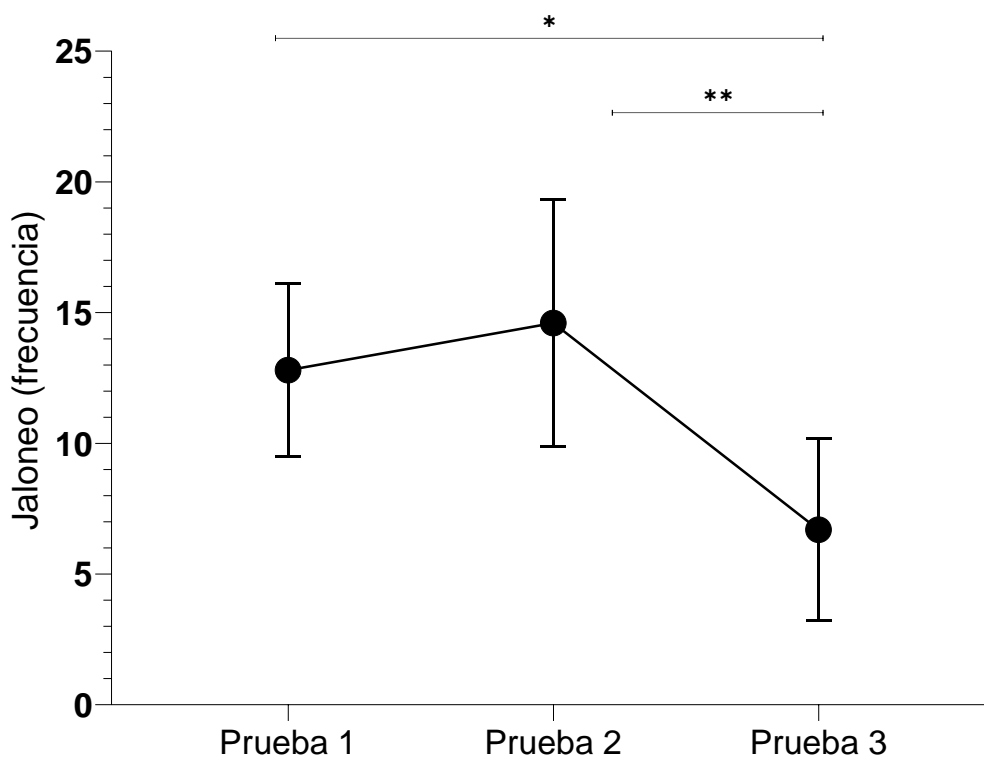


Figura 18. Número de veces que se jaloneo durante 5 minutos.

También se analizó la frecuencia de No camina a lo largo de los tres días de prueba de entrenabilidad, no se encontraron diferencias significativas. Los resultados pueden verse en la Figura 19.

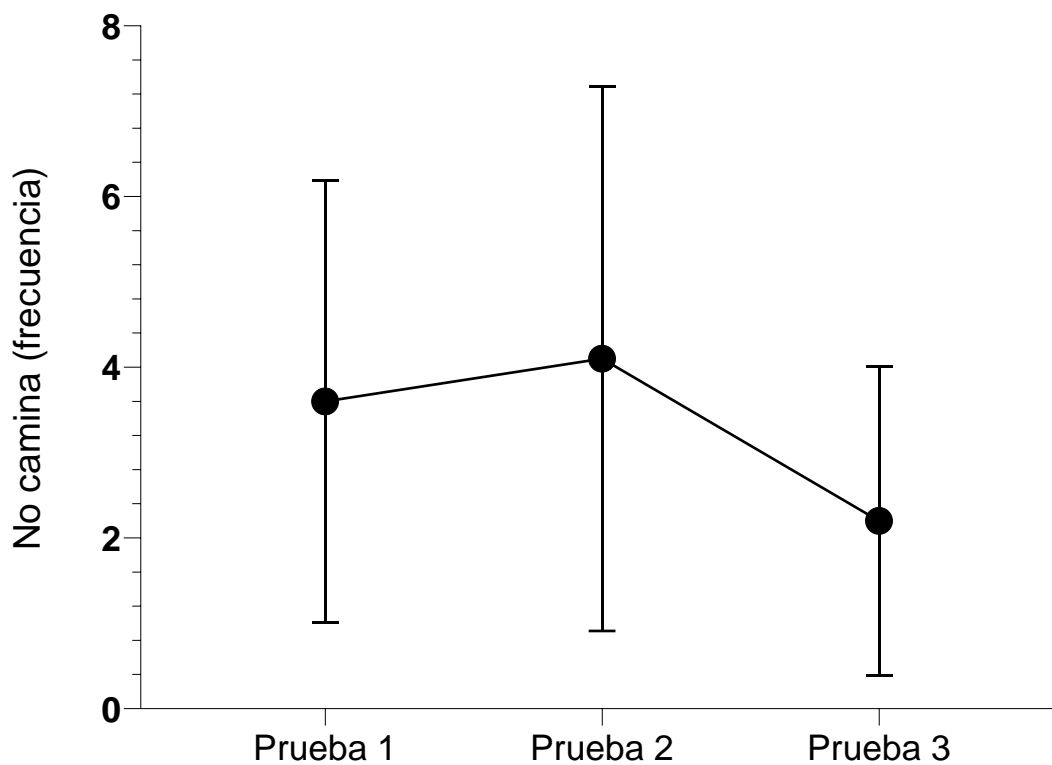


Figura 19. Número de veces que el individuo no camina durante 5 minutos.

También se analizó la frecuencia de mirando al propietario a lo largo de los tres días de prueba de entrenabilidad, donde únicamente se encontró una diferencia significativa entre el día 1 y 3 ($p < 0.05$). Los resultados pueden verse en la Figura 20.

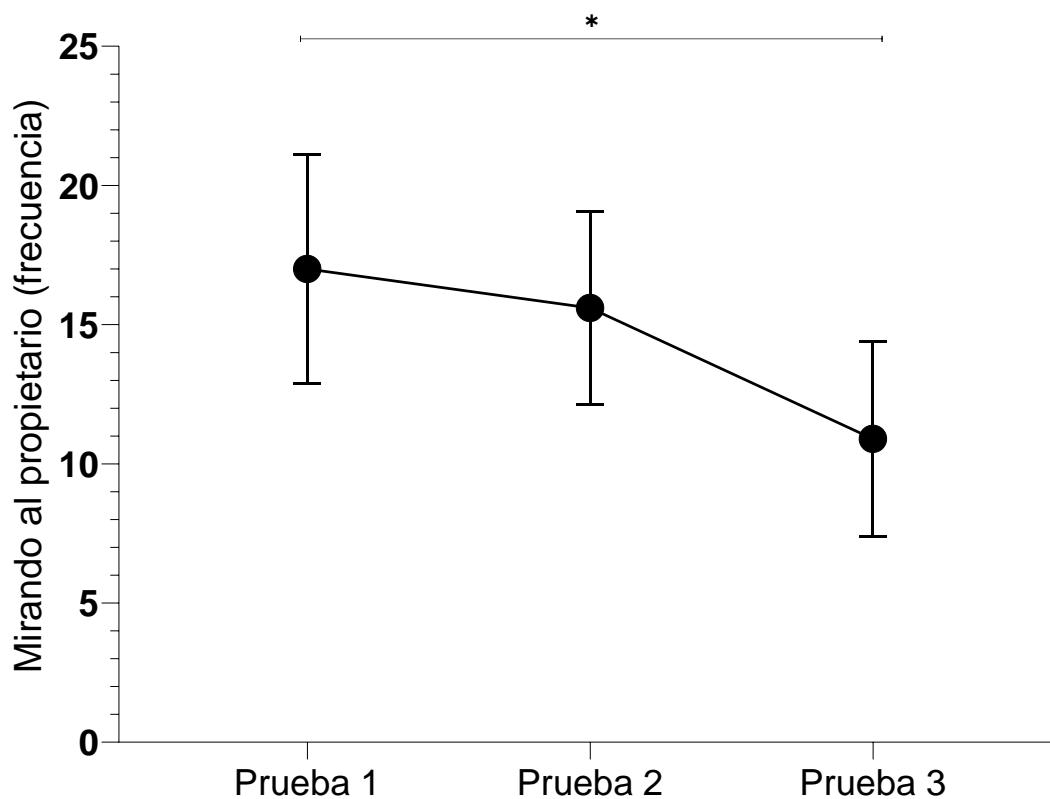


Figura 20. Número de veces que el individuo Mira al propietario durante 5 minutos.

También se analizó la duración del jaloneo a lo largo de los tres días de prueba de entrenabilidad, donde únicamente se encontró una diferencia significativa entre el día 1 y 3 ($p < 0.001$). Los resultados pueden verse en la Figura 21.

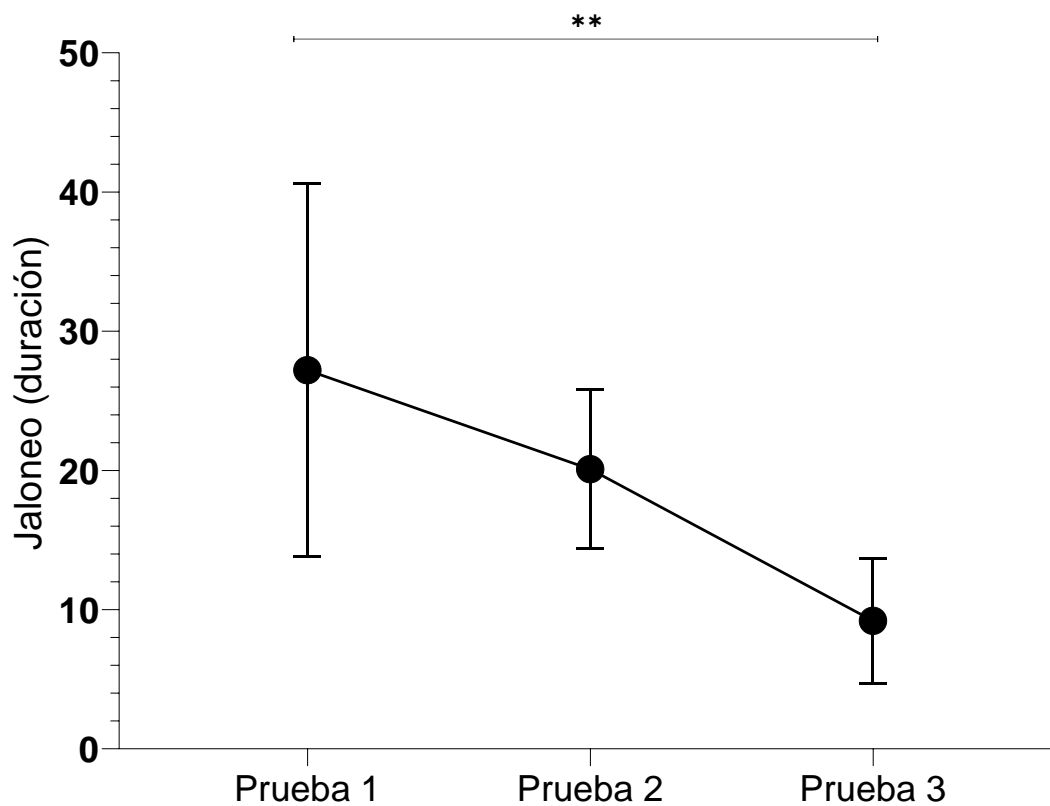


Figura 21. Tiempo total que el individuo presentó Jaloneo durante 5 minutos.

También se analizó la duración de no camina a lo largo de los tres días de prueba de entrenabilidad, no se encontraron diferencias significativas. Los resultados pueden verse en la Figura 22.

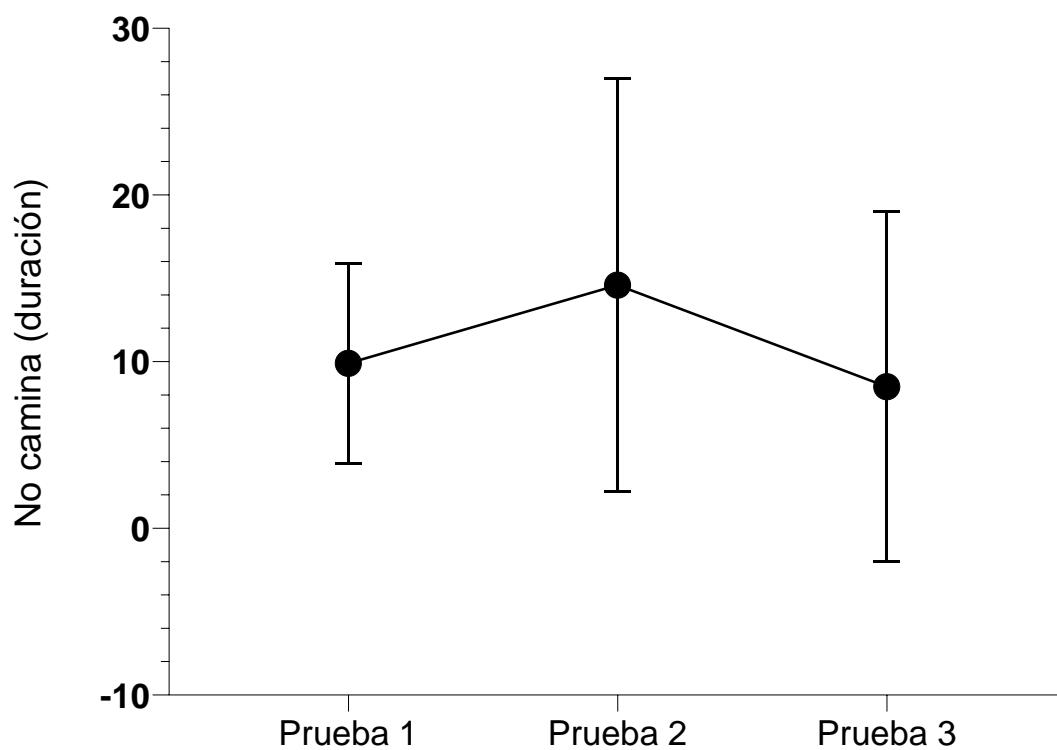


Figura 22. Tiempo total que el individuo No camina durante 5 minutos.

También se analizó mirando al propietario a lo largo de los tres días de prueba de entrenabilidad, donde se encontró una diferencia significativa entre el día 1 y 3 ($p < 0.05$) y una diferencia significativa entre el día 2 y 3 ($p < 0.05$). Los resultados pueden verse en la Figura 23.

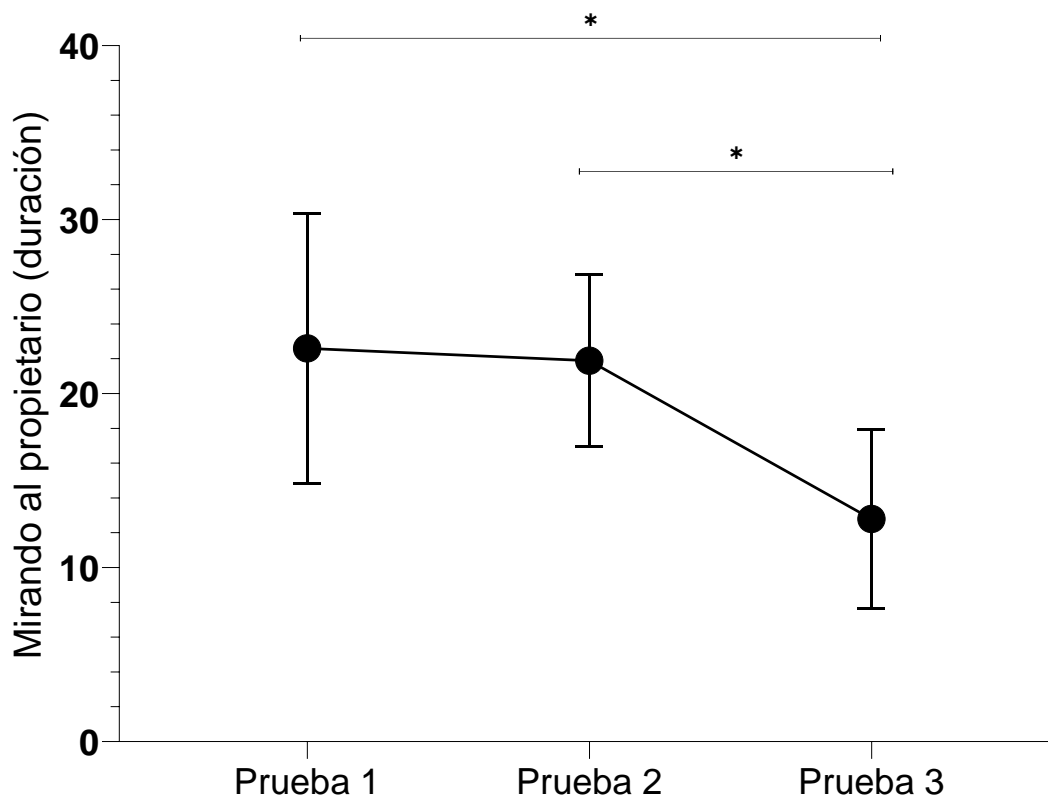


Figura 23. Tiempo total que el individuo mira al propietario durante 5 minutos.

Tabla 4. Resumen de la repetibilidad (R) en los individuos para las conductas evaluadas en la prueba de entrenabilidad durante los tres días de prueba. Valores de p y F.

Variable de respuesta	F_{2,18}	valor de p
Jaloneo (frecuencia)	9.91	0.002
No camina (frecuencia)	1.06	0.438
Mira al propietario (frecuencia)	5.07	0.017
Jaloneo (duración)	8.23	0.001
No camina (duración)	0.72	0.521
Mira al propietario (duración)	4.71	0.031

8. Discusión

En este trabajo encontramos que existen diferencias individuales consistentes y estables en la conducta del perro doméstico, lo cual apoya la hipótesis planteada. Los resultados indican que los perros despliegan posturas en cada contexto evaluado, sin embargo, sólo algunas conductas fueron consistentes y estables. Estas conductas son la duración y frecuencia de la cola levantada verticalmente y la frecuencia del movimiento de la cola.

Nosotros esperábamos una mayor cantidad de conductas estables y consistentes, al menos al interior de cada contexto (positivo y negativo), ya que existen reportes de que algunas conductas son características, por ejemplo, saltar es parte del repertorio de juego en perros (Bekof 1974; Horowitz y Hecht, 2014). Se ha reportado que la frecuencia de salto en dos patas tiene mayor probabilidad de ocurrencia en contextos positivos como lo refieren Rezac y cols. (2017), quienes describieron que los perros saltan sobre los habitantes de su hogar cuando llegan a casa, pero no lo hacen en contextos negativos. Sin embargo, es probable que nosotros no encontráramos esta conducta porque, para algunos dueños es considerada como un problema y cuando el perro la despliega es sancionado, especialmente en perros grandes (como los que fueron incluido en este estudio) ya que pueden empujar a los niños, adultos mayores o personas con discapacidad (Dorey y cols. 2012), especialmente los perros con uñas largas que rasgan la ropa, arañan a los humanos y les ensucian la ropa (Rezac y cols. 2017). Entonces es probable que los propietarios desalienten esta conducta.

Sin embargo, no todas las conductas evaluadas mostraron estabilidad y consistencia. Esto contradice trabajos anteriores que señalan que específicamente el ladrido es un rasgo característico y dependiendo de la situación se modificará su frecuencia y el intervalo entre ladridos (Pongrácz y cols. 2005). Así como estudios que reportan que las vocalizaciones están asociadas con las emociones, por ejemplo, Yin (2002) encontró que los ladridos en tres situaciones distintas (ruido extraño, dejar al perro solo en un cuarto y juego son diferentes en sus parámetros acústicos. Es probable que, no encontráramos diferencias en el tipo o número de vocalizaciones emitidas en contextos positivos y negativos, porque necesitamos herramientas más sofisticadas que nos permitan identificar rasgos sutiles entre las vocalizaciones emitidas.

Respecto a la posición de la cola, trabajos previos han mostrado que la forma en que se mueve la cola está correlacionada con la personalidad y emoción del perro (Ruge y cols. 2018). Nosotros encontramos que la posición y movimiento de la cola son rasgos de diferencias individuales, tanto en contextos positivos como en los negativos. A pesar de ello, no encontramos, en positivos se mueve y en negativos permanece colgada.

Adicionalmente, en la prueba de entrenabilidad donde se encontraron diferencias significativas en el jaloneo tanto en su duración como en su frecuencia, del día 1 al día 3, posiblemente es debido a las interacciones perro-propietario, ya que para fomentar el aprendizaje los dueños sujetaban con más fuerza y provocaban el jaloneo el día 1 de entrenamiento, o probablemente esta respuesta de jaloneo pudo verse afectada por la novedad del entorno ya que se realizó en espacios abiertos y para el perro representaba un espacio novedoso y con distractores al menos el primer día.

Respecto de la mirada del propietario dirigida al dueño, considerada como una señal ostensivo-referencial (Miklósi y Topál 2013), existe una orientación visual entre el propietario y el perro, durante nuestras pruebas los perros desplegaron este comportamiento cada vez menos a lo largo de los días, lo que implica que cada vez necesitaba menos de la señalización por parte del propietario. Esto coincide con la disminución de errores que cometieron los perros como separarse del propietario, distraerse alrededor y menor jaloneo a lo largo de los días. Estos rasgos son buenos indicadores de la entrenabilidad ya que se busca que exista independencia por parte del perro con respecto a su propietario, siguiendo la orden que se le indica.

En trabajos futuros es necesario realizar un análisis más detallado de las conductas, ya que en diversos trabajos (Quaranta y cols. 2007; Siniscalchi y cols. 2013) se menciona que existe una asimetría asociada con la valencia emocional del estímulo, por ejemplo, los perros mueven la cola con orientación a la derecha en situaciones positivas y neutrales, pero la mueven hacia la izquierda en contextos negativos.

Aunque nuestros individuos pertenecen a una misma raza, es probable que nuestros hallazgos reflejen rasgos debidos al tipo de crianza e interacción con sus propietarios y

cuidadores. En un estudio futuro sería conveniente registrar también los rasgos conductuales (de personalidad) en los propietarios para ver si esto explica mejor el comportamiento de los perros durante las pruebas.

9. Conclusión

Los perros despliegan diferencias individuales en conducta que son consistentes y estables en cada contexto evaluado y a lo largo del tiempo. Estas diferencias conductuales están asociadas positivamente con la entrenabilidad son levantar y mover la cola.

10. Perspectivas

Queda por investigar cuáles son los mecanismos fisiológicos que subyacen a las diferencias en conducta descritas en este trabajo, así un aspecto que puede mejorar este tipo de estudios es la inclusión de mediciones de los cambios fisiológicos durante las pruebas, ya que se ha reportado que durante las situaciones estresantes se activa el eje hipotálamo-pituitario-adrenal, así que un proyecto futuro podría incluir mediciones de cortisol o de otro marcador somático como la variabilidad de la frecuencia cardíaca (Borell y cols. 2007) o la temperatura superficial de los individuos. La termografía ha demostrado su efectividad siendo un método no invasivo y económico útil para registrar cambios emocionales en varias especies animales (Travain y cols. 2016; Lecorps y cols. 2016; Travain y Valsecchi 2021).

Con el uso de estas herramientas se tendría un diagnóstico más objetivo de los perros ideales para tareas que implican situaciones de estrés, ya que se estarían perfilando tanto las respuestas conductuales como las fisiológicas.

Otro aspecto de este trabajo que se debe continuar es la medición de conductas en todos los contextos evaluados ya que sólo se consideraron dos pruebas (una positiva y una negativa) asociadas a la entrenabilidad. Es necesario registrar con detalle las diferencias individuales que presentan los perros en otros contextos.

También es recomendable integrar perros de otras razas para evaluar los posibles efectos de la raza en la realización de las tareas asignadas, ya que de acuerdo a la IRO cualquier perro puede ser de búsqueda y rescate.

Se recomienda que durante la entrenabilidad se consideren aspectos no evaluados en este trabajo, por ejemplo, las posturas asumidas por el perro al caminar junto con su dueño, incluyendo cola, orejas y hocico.

11. Referencias

- Albuquerque N, Guo K, Wilkinson A, Resende B, Mills, DS. 2018. Mouth-licking by dogs as a response to emotional stimuli. *Behavioural processes*, 146:42-45.
- Atkinson AP, Dittrich WH, Gemmell AJ, Young, AW 2004. Emotion perception from dynamic and static body expressions in point-light and full-light displays. *Perception*, 33(6): 717-746.
- Azhar F, Fattah AF, Gharib HAS. 2020. Investigation police dog olfactory acuity through: Comparing various dog breeds, previous training experiences and searching site on the detection of narcotics. *Adv. Anim. Vet. Sci*, 8(s2):58-63.
- Bavera GA, Beguet, HA. 2003. Termorregulación corporal y ambientación. Curso Producción Bovina de Carne FAV UNRC.
- Batt LS, Batt MS, Baguley JA, McGreevy PD. 2008. Factors associated with success in guide dog training. *Journal of Veterinary Behavior*, 3(4):143-151.
- Beaver, BV. 2009. *Canine behavior: insights and answers*. Elsevier Health Sciences.
- Bekoff, M. 1974. Social play and play-soliciting by infant canids. *American Zoologist*, 14(1):323-340.
- Bernabeu N, García G, Giménez X, Gómez A, Gonzáles A. 2012. *Compañeros y Héroes: Adiestramiento, Legislación y Bienestar de los Perros de Trabajo*. Deontología y Veterinaria Legal. 2012-2013. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Bradshaw JW, Rooney N. 2016. Dog social behavior and communication. In *The Domestic Dog*.
- Brady K, Cracknell N, Zulch H, Mills DS. 2018. A systematic review of the reliability and validity of behavioural tests used to assess behavioural characteristics important in working dogs. *Frontiers in Veterinary Science*, 5:103.

Brugarolas R, Roberts D, Sherman B, Bozkurt A. 2012. Posture estimation for a canine machine interface-based training system. In 2012 Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. pp. 4489-4492. IEEE.

Chopik WJ, Weaver JR. 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.

Coppens CM, Boer SF, Koolhaas, JM. 2010. Copyn styles and behavioural flexibility: towards underlying mechanisms. *Phil Trans. R. Soc B* 365:4021-4028.

Coppinger R, Coppinger L. 2001. *Dogs: a startling new understanding of canine origin, behavior and evolution*. Scribner. New York.

Coulson M. 2004. Attributing emotion to static body postures: Recognition accuracy, confusions, and viewpoint dependence. *Journal of Nonverbal Behavior*, 28(2):117-139.

Dawson C, Skyner CP, Ryan LE, Gardiner W, Gary Anderson JF. 2014. Shyness-boldness, but not exploration, predicts glucocorticoid stress response in Richardson's ground squirrels (*Urocitellus richardsonii*). *Ethology*. 120:101-1109.

Dorey NR, Tobias JS, Udell MA, Wynne CD. 2012. Decreasing dog problem behavior with functional analysis: Linking diagnoses to treatment. *Journal of Veterinary Behavior*, 7(5):276-282.

Durr MR. 1985. *Individual Differences and Their Relation to Social Structure in Domestic Cats*. LSU Historical Dissertations and Theses. 4101.

Eibl-Eibesfeldt I. 1984. *Ethologie: biologie du comportement*. Editions OPHRYS.

Faragó T, Andics A, Devecseri V, Kis A, Gácsi M, Miklósi Á. 2014. Humans rely on the same rules to assess emotional valence and intensity in conspecific and dog vocalizations. *Biology letters*, 10(1).

- Firnkes A, Bartels A, Bidoli E, Erhard M. 2017. Appeasement signals used by dogs during dog-human communication. *Journal of Veterinary Behavior*, 19:35-44.
- Fratkin JL, Sinn DL, Patall EA, Gosling SD. 2013. Personality Consistency in Dogs a Meta-Analysis. *PLoS ONE* 8(1).
- Frynta D, Kaftanová-Eliášová B, Zampachová B, Vorácková P, Sádlová J, Landová E. 2018. Behavioural strategies of three wild-derived populations of the house mouse (*Mus m. musculus* and *M. m. domesticus*) in five standard tests of exploration and boldness: Searching for differences attributable to subspecies and commensalism. *Behavioural processes*. 157:133-141.
- Galibert F, Quignon P, Hitte C, André C, 2011. Toward understanding dog evolutionary and domestication history. *Comptes Rendus Biologies*. 334. 190-196.
- Gosling SD. 1998. Personality Dimensions in Spotted Hyenas (*Crocuta crocuta*). *Journal of Comparative Psychology*, 112 (2):107-118.
- Gosling SD. 2001. From mice to men: What can learn about personality from animal research? *Psychol Bull* 1 27: 45-86.
- Gosling SD, Jones AC. 2005. Temperament and personality in dogs (*canis familiaris*): A review and evaluation of past research. *Applied Animal Behaviour Science*. 95 (1-2): 1-53.
- Guest C, Pinder M, Doggett M, Squires C, Affara M, Kandeh B, Lindsay SW. 2019. Trained dogs identify people with malaria parasites by their odour. *The Lancet Infectious Diseases*, 19(6): 578-580.
- Hall SS, MacMichael J, Turner A, Mills DS. 2017. A survey of the impact of owning a service dog on quality of life for individuals with physical and hearing disability: a pilot study. *Health and Quality of Life Outcomes*, 15(1): 59.
- Handelman B. 2012. *Canine Behavior: A Photo Illustrated Handbook*; Dogwise Publishing: Wenatchee, WA, USA; ISBN 0976511827.

Hecht J, Horowitz A. 2015. Introduction to dog behaviour. *Animal behavior for shelter veterinarians and staff*, 5-30.

Herlache-Pretzer E, Winkle MY, Csatari R, Kolanowski A, Londry A, Dawson R. 2017. The impact of service dogs on engagement in occupation among females with mobility impairments: a qualitative descriptive study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(6): 649.

Horváth Z, Botond-Zoltán I, Magyar A, Miklósi A. 2007. Three different coping styles in police dogs exposed to a short-term challenge. *Hormones and Behavior*. 52(5): 621-630.

Hudson R, Bautista B, Reyes-Meza V, Morales Montor J, Rodel HG. 2011. The effect of siblings on early development: A potential contributor to personality differences in mammals. *Wiley Online Library*. 53(6): 564-574.

IRO, FCI. 2019. International Trial Rules for Search and Rescue Dog Tests of the Fédération Cynologique Internationale (FCI) and the International Search and Rescue Dog Organisation (IRO).

Jakovcevic A, Bantosela M. 2009. Diferencias individuales en los perros domésticos (*canis familiaris*): Revisión de las evaluaciones conductuales. *Revista de psicología y ciencias afines. Interdisciplinaria*. 26(1): 49-76.

Jendry P, Schulz C, Twele F, Meller S, von Köckritz-Blickwede M, Osterhaus ADME, Volk HA. 2020. Scent dog identification of samples from COVID-19 patients—a pilot study. *BMC infectious diseases*, 20(1):1-7.

Jensen P. 2007. *The behavioural Biology of Dogs*. CAB International.

Jones AC. 2007. Development of a dog personality questionnaire. *JACAB*, 1(1).

Kaminski J, Neumann M, Bräuer J, Call J, Tomasello M. 2011. Dogs, *Canis familiaris*, communicate with humans to request but not to inform. *Animal Behaviour*, 82(4): 651-658.

Kilgour R. 1975. The open-field Test as an Assessment of the Temperament of Dairy Cows. *Animal Behaviour*. 23 (3): 0-624.

Koolhaas JM, Bohus B. 1989. Social control in relation to neuroendocrine and immunological responses. In: Steptoe A, Appels A, editors. *Stress, personal control and health*, Brussels: Wiley. 295–304.

Koolhaas JM, Everts H, De Ruiter AJH, De Boer SF, Bohus B. 1999. Coping with stress in rats and mice: differential peptidergic modulation of the amygdala-lateral septum complex. *Progress in brain research*, 119:437-448.

La Toya JJ, Baxter GS, Murray PJ. 2017. Identifying suitable detection dogs. *Applied Animal Behaviour Science*, 195: 1-7.

Larson G, Fuller D. 2014. The evolution of animal domestication. *Animal Review of ecology, Evolution, and Systematics*. 45:115-136.

Le Brech S, Amat M, Templé D, Camps D, Riuz de la Torre JL, Manteca X. 2013. Diferencias individuales en comportamiento y respuesta de estrés en perros. Universitat Autònoma de Barcelona. Memoria. Programa de Doctorado de Producción Animal del Departamento de Ciencia Animal y de los Alimentos. Bellaterra, España.

Lecorps B, Rödel HG, Féron C. 2016. Assessment of anxiety in open field and elevated plus maze using infrared thermography. *Physiology & behavior*, 157: 209-216.

Londoño C, Buenhombre MC, Jairo J. 2009. Los animales y su contribución al desarrollo de la seguridad y la supervivencia del hombre. *Revista Científica de Jose Maria Córdova*, 5(7): 80-86.

Lowe SE, Bradshaw JWS. 2001. Ontogeny of individuality in the domestic cat in the home environment. *Animal Behaviour*. 61. 231-237.

McCulloch M, Jezierski T, Broffman M, Hubbard A, Turner K, Janecki T. 2006. Diagnostic accuracy of canine scent detection in early -and late-stage lung and breast cancers. *Integrative cancer therapies*, 5(1): 30-39.

Merola I, Prato-Previde E, Lazzaroni M, Marshall-Pescini S. 2014. Dogs' comprehension of referential emotional expressions. Familiar people and familiar emotions are easier. *Anim Cogn*. 17(2): 373-385.

Miklósi Á, Topál J. 2013. What does it take to become "best friends"? Evolutionary changes in canine social competence. *Trends in Cognitive Sciences*. 17(6): 287-294.

Mills DS. 1998. Personality and individual differences in the horse, their significance, use and measurement. *Equine Clinical Behaviour*. 30(27): 10-13.

Molnár CS, Kaplan F, Roy P, Pachet F, Prográc P, Dóka A, Miklósi Á. 2008. Classification of dog barks: A machine learning approach. *Anim. Cogn*. 11. 389-400.

Pavlov, IP. 1954. *Los reflejos condicionados aplicados a la psicopatología y la psiquiatría* [Conditioned reflexes applied to psychopathology and to psychiatry]. Buenos Aires: Ediciones Nordus.

Pollick FE, Paterson HM, Bruderlin A, Sanford AJ. 2001. Perceiving affect from arm movement. *Cognition*, 82(2): B51-B61.

Pongrácz P, Molnár C, Miklósi A, Csányi V. 2005. Human listeners are able to classify dog (*Canis familiaris*) barks recorded in different situations. *Journal of comparative psychology*, 119(2): 136.

Pongrácz P, Molnár C, Miklósi Á. 2010. Barking in family dogs: an ethological approach. *The Veterinary Journal*, 183(2): 141-147.

Quaranta A, Siniscalchi, M, Vallortigara G. 2007. Asymmetric tail-wagging responses by dogs to different emotive stimuli. *Current Biology*, 17(6): R199-R201.

R Core Team. 2022. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

Rebman A, David E, Sorg MH. 2000. Cadaver Dog Handbook. CRC Press, Florida.

Reiners I, Houpt KA, Shofer F. 2005. National survey of owner-directed aggression in English Springer Spaniels. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 227.

Reyes-Meza V, Pérez-Espinosa H, Bautista A. 2019. Hacia la identificación automática de la personalidad animal. *Ciencia y Desarrollo*. Conacyt.

<https://www.cyd.conacyt.gob.mx/?p=articulo&id=248>

Rezac P, Koru, E, Havlicek Z, Pospisilova, D. 2017. Factors affecting dog jumping on people. *Applied Animal Behaviour Science*, 197: 4-44.

Ribeiro C, Ferworn A, Denko M, Tran J. 2009. Canine pose estimation: A computing for public safety solution. In *2009 Canadian Conference on Computer and Robot Vision*. pp. 37-44. IEEE.

Robinson C, Mancini C, van der Linden J, Guest C, Swanson L. 2015. Exploring assistive technology for assistance dog owners in emergency situations. In *Proceedings of the 8th ACM International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments*. p. 92. ACM.

Rodríguez KE, Bibbo J, O’Haire ME. 2018. The effects of service dogs on psychosocial health and wellbeing for individuals with physical disabilities or chronic conditions. *Disability and Rehabilitation*. 1-9.

Rogers LJ. 2010. Relevance of brain and behavioral lateralization to animal welfare. *Animal Behaviour*. 127: 1-11.

Ruge L, Mancini C, Luck R. 2018. Requirements Engineering Elicitation for Mobility Assistance Dogs: Meeting Canine User Needs Through Technology Enabled Interpretation. In REFSQ workshops.

Ryan B, Vandenberg JG. 2002. Efectos de la posición intrauterina. Revisión de neurociencia y comportamiento biológico, 26 (6): 665–678.

Serpell JA, Hsu YA. 2005. Effects of breed, sex, and neuter status on trainability in dogs. *Anthrozoös*, 18(3): 196-207.

Shipman P. 2020. What the dingo says about dog domestication. *TAHE Anatomical Record*. 304. 19-30.

Sih A, Bell A, Johnson JC, Ziemba RE. 2004. Behavioral syndromes: An integrative overview. *Q Rev Biol*. 79: 242-277.

Siniscalchi M, Lusito R, Vallortigara G, Quaranta A. 2013. Seeing left-or right-asymmetric tail wagging produces different emotional responses in dogs. *Current Biology*, 23(22): 2279-2282.

Siniscalchi M, d'Ingeo S, Minunno M, Quaranta A. 2018. Communication in dogs. *Animals*, 8. (8): 131.

Sommerville R, O'Connor EA, Asher L. 2017. Why do dogs play? Function and welfare implications of play in the domestic dog. *Applied Animal Behaviour Science*. 197: 1-8.

Spooler HAM, Burbidge JA, Lawrence AB, Simmins PH, Edwards SA. 1996. Individual behavioral difference in pigs: intra and inter-test consistency. *Appl. Anim. Behav. Sci*. 49: 185-98.

Stamps J, Groothuis TG. 2010. The development of animal personality: relevance, concepts and perspectives. *Biological Reviews*, 85(2): 301-325.

Stoffel MA, Nakagawa S, Schielzeth H. 2017. rptR: Repeatability estimation and variance decomposition by generalized linear mixed-effects models. *Methods in Ecology and Evolution*, 8(11): 1639-1644.

Svartberg K, Tapper I, Temrin H, Radesäter T, Thorman S. 2005. Consistency of personality traits in dogs. *Animal Behaviour*. 69(2): 283-291.

Taylor MT, McCready J, Broukhanski G, Kirpalaney S, Lutz H, Powis J. 2018. Using dog scent detection as a point-of-care tool to identify toxigenic *clostridium difficile* in stool. In *Open forum infectious diseases*. US: Oxford University Press. 5(8): 179.

Thalmann O, Shapiro B, Cui P, Schuenemann VJ, Sawyer SK, Greenfield DL, Germonpre MB, Sablin MV, Lopez-Giraldez F, Domingo-Roura X, Napierala H, Uerpman HP, Loponte DM, Acosta AA, Giemsch L, Schmitz RW, Worthington B, Buikstra JE, Druzhkova A, Graphodatsky A, Ovodov ND, Wahlberg N, Freedman AH, Schweizer RM, Koepfli KP, Leonard JA, Meyer M, Krause J, Paabo S, Green RE, Wayne RK. 2013. Complete mitochondrial genomes of ancient canids suggest a European origin of domestic dogs. *Science*. 342: 871-874.

Topál J, Kis A, Oláh K. 2014. Dogs' sensitivity to human ostensive cues: A unique adaptation?. In *The Social Dog*.

Travain T, Colombo ES, Grandi LC, Heinzl E, Pelosi A, Previde EP, Valsecchi P. 2016. How good is this food? A study on dogs' emotional responses to a potentially pleasant event using infrared thermography. *Physiology & behavior*, 159: 80-87.

Travain T, Valsecchi P. 2021. Infrared thermography in the study of animals' emotional responses: A critical review. *Animals*, 11(9): 2510.

Trisko RK, Smuts BB. 2015. Dominance relationships in a group of domestic dogs (*canis lupus familiaris*). *Behaviour*. 152: 677-704.

Titze IR. 1994. *Principles of voice production* (Prentice Hall, Eaglewood Cliffs, NJ).

Valadez R, Leonard J, Vilá C. 2003. El origen del perro americano visto a través de la biología molecular. *American dogs*. 14. 73-82.

Vilà C, Amorim IR, Leonard JA, Posada D, Castroviejo J, Petrucci-Fonseca F, Wayne RK. 1999. Mitochondrial DNA phylogeography and population history of the grey wolf *Canis lupus*. *Molecular ecology*, 8(12): 2089-2103.

Von Borell E, Langbein J, Després G, Hansen S, Leterrier C, Marchant-Forde J, Veissier I. 2007. Heart rate variability as a measure of autonomic regulation of cardiac activity for assessing stress and welfare in farm animals—A review. *Physiology & behavior*, 92(3): 293-316.

Wayne RK. 1993. Molecular evolution of the dog family. *Trends Genet.* 9. 218-224.

Wyatt TD. 2015. How animals communication of canines. *J. Vet. Behav.* 2. 103-144.

Yeon SC. 2007. The vocal communication of canines. *J. Vet. Behav.* 2. 141-144.

Yin, S. 2002. A new perspective on barking in dogs (*Canis familiaris*). *Journal of Comparative Psychology*, 116(2): 189.

Yin S, McCowan B. 2004. Barking in domestic dogs: context specificity and individual identification. *Animal behaviour*, 68(2): 343-355.

12. Anexos

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TLAXCALA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Identificación de diferencias individuales en conducta del perro doméstico asociadas a la entrenabilidad

Justificación y objetivo

El presente estudio aportará información que contribuya al campo de la ciencia básica al estudiar las conductas del perro doméstico. El objetivo es analizar las diferencias individuales entre contextos y a lo largo del tiempo, asociados a la entrenabilidad en el perro doméstico. En caso de participar en este estudio se aplicarán nueve pruebas.

Este estudio consta de las siguientes fases:

1. Se aplicará una entrevista breve al propietario para coleccionar datos generales del perro.
2. Las pruebas conductuales se realizarán dentro del domicilio del propietario, en diferentes días en un horario que se ajuste a las actividades de cada uno, se aplicarán de forma aleatoria, teniendo una duración de cinco minutos.
3. Se grabará por dos minutos comportamiento habitual del perro, por consiguiente, se aplicarán tareas positivas (Alimento, Caricias, Juguete Propio y Juguete Novedoso) y negativas (Trueno, Intruso, Frustración y Abandono) diseñadas para los perros sin poner en riesgo su integridad, se aplicará el estímulo durante un minuto, según la prueba correspondiente.
4. Las pruebas se repetirán dos veces (etapas) la etapa 1 separada de la etapa 2 con una diferencia de dos días entre cada aplicación.
5. Terminada la aplicación de las dos etapas, se aplicará una última prueba de entrenabilidad, durante tres días consecutivos, con duración de cinco minutos fuera de su ámbito hogareño, donde se le enseñará a caminar al propietario junto con su perro.

Beneficios:

1. Si aceptas participar en el estudio se te dará información de las conductas que realiza tu perro.
2. Se te proporcionará asesoría para tu perro en caso de requerirlo.
3. El perro aprenderá a caminar junto a su dueño.

Consideraciones:

- La decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria.
- La información será codificada a través de un número para guardar tu identidad y al de tu perro, misma que sólo manejará el investigador responsable del proyecto.
- El estudio no implica riesgos para la salud física, moral ni psicológica.
- Tu participación en el estudio nos podría brindar información sobre las conductas que despliega el perro y posteriormente aplicarlo en perros de búsqueda y rescate, además, ayudará a la generación de futuros programas y proyectos de investigación a nivel regional y nacional.
- No habrá consecuencias desfavorables en caso de no aceptar la invitación.
- Si decides participar en el estudio puedes retirarte en el momento que prefieras, informando las razones de tu decisión la cual será respetada íntegramente.
- No tendrás que hacer gasto alguno durante el estudio.
- No recibirás pago por tu participación.
- Toda la información que proporciones será mantenida con estricta confidencialidad y respeto por el grupo de investigadores.

Si estás de acuerdo en participar en el estudio que te ha sido explicado puedes firmar esta hoja y pasar a la siguiente para llenar los campos requeridos.

Nombre y firma del participante

Testigo

Responsable del proyecto

Testigo 2

Lugar y Fecha
Agradecemos tu participación

Dra. Verónica Reyes Meza
Académico Asociado C. Tiempo Completo
Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta
veronica.reyesmeza@uaut.mx
Tel. 2461001607

Lic. Mariel Urbina Escalante
Estudiante de Maestría Ciencias Biológicas
Universidad Autónoma de Tlaxcala
marurbles@gmail.com
Tel. 2461506179

13. Publicaciones (artículos y resúmenes en congresos)



Animal Behavior Society
Online Conference & Membership System

Individual Differences in Domestic Dog Behavior associated to trainability

Mariel Urbina Escalante¹, Maria L. Arteaga Castañeda², Veronica Reyes Meza², José A. Zepeda Zempoaltecatl³, Humberto Pérez Espinosa⁴. ¹*Maestría en Ciencias Biológicas de la Conducta, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Chiautempan, Tlaxcala, Mexico;* ²*Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Tlaxcala, Tlaxcala, Mexico;* ³*Preparatoria Alfonso Calderón Moreno, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, Puebla, Mexico;* ⁴*Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Unidad de Transferencia Tecnológica Tepic., Tepic, Nayarit, Mexico*

Humans and dogs have coexisted together for a long time developing a relationship of mutual cooperation, an example of this is the use of dogs for search and rescue. However, selection and training process takes considerable time and very few dogs achieve the certification. In this work we experimentally evaluated 25 adult dogs, using 4 negative and 4 positive tasks randomly applied, to associate dog responses with their training in order to identify the behavioral traits more related with the behavior of certified dogs. We also apply an interview and the Dog Personality Questionnaire to dog owner. The working area was the yard of each house, 10m² approx., and all the tests were recorded (total 1366 videos, 10928 min). The set of tests were applied two times with a 2 days interval (11 sessions of 6 min each). The data are currently being analyzed to determine the consistency and stability of behavior. Our prediction is that dogs with higher scores in obedience, play and independence will be highly trainable.



XXVI INTERNATIONAL COURSE Biological Bases of Behavior



CARTEL 4

SECCIÓN. Psicobiología

A OTRO PERRO CON ESE HUESO: DIFERENCIAS INDIVIDUALES EN CONDUCTA Y FISIOLÓGÍA EN PERROS DE BÚSQUEDA Y RESCATE.

Mariel Urbina Escalante¹, María de Lourdes Arteaga Castañeda², José Alfredo Zepeda Zempoaltecatl², Humberto Pérez Espinosa³, Verónica Reyes Meza²

¹ Maestría en Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Tlaxcala; ² Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta, Universidad Autónoma de Tlaxcala; ³ Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Unidad de Transferencia Tecnológica Tepic.

Correo electrónico: mariurbies@gmail.com

El perro es un animal que ha convivido con el hombre durante mucho tiempo (Thalmann et al. 2013), durante su domesticación desarrolló habilidades sociales (Miklósi y Topál 2013) que han fortalecido el vínculo entre estas especies y han generado relaciones benéficas para ambos. Un ejemplo de esto, es la participación en tareas de asistencia y búsqueda de personas desaparecidas o atrapadas entre escombros, gracias al desarrollado sentido del olfato que los perros poseen y a su estrecha comunicación con el humano.

En esta área, uno de los mayores retos para el binomio hombre-perro es la comunicación entre ellos, especialmente cuando el perro ingresa entre los escombros o en túneles estrechos donde el humano no lo puede acompañar. Además, las condiciones de la búsqueda generalmente son peligrosas, ya que se realizan en lugares oscuros, inestables, lluviosos, calientes, húmedos, lo que pone en peligro la vida del perro.

Para mejorar la comunicación, los adiestradores deben identificar las señales que los perros emiten, estas incluyen vocalizaciones, posturas y movimientos corporales. Además, deben interpretar sus estados emocionales y físicos para predecir el comportamiento del perro. Esto es un desafío para los instructores ya que la interpretación errónea puede confundir tanto al perro como al humano.

Por este motivo es importante, para los profesionales implicados en el trabajo con perros de búsqueda y rescate, tener métodos etológicos validados que les permitan identificar el estado emocional y físico del perro, incluyendo las diferencias individuales ante un estresor. Para ello es necesaria la evaluación sistemática de perros, en condiciones experimentales controladas que revelen las diferencias conductuales y fisiológicas asociadas a situaciones estresantes (negativas) y placenteras (positivas).





XXVI INTERNATIONAL COURSE Biological Bases of Behavior



Así, el objetivo de esta investigación, en la primera etapa, es identificar las diferencias individuales en conducta y fisiología del perro doméstico durante tareas positivas y negativas.

Para ello se evaluaron 25 perros adultos de diversas razas (Golden Labrador Retriever, Pastor Belga Mallinois, Pastor Alemán, Pitbull Terrier, Husky Siberiano y mestizos), hembras (en anestro) y machos (intactos). Se aplicó una entrevista al cuidador para conocer si el perro había recibido adiestramiento, la frecuencia para sacarlo a pasear, las enfermedades y tratamientos recibidos. Posteriormente, se les aplicó el Cuestionario de Personalidad para Perros (Jones, 2009).

El área de trabajo fue un espacio de aprox. 10 m², dentro de su hogar. Las pruebas se grabaron con tres videocámaras, para registrar la conducta del perro desde varios ángulos y una cámara termográfica Fluke T1575+ para analizar los cambios en la temperatura superficial periorbital durante pruebas negativas y positivas. Además, cada perro portaba un sensor polar OH1, para registrar los cambios en su frecuencia cardíaca.

Se utilizaron 4 pruebas positivas (Juguete Novedoso, Alimento, Caricias y Juguete Propio) y 4 negativas (Trueno, Frustración, Intruso y Abandono), el orden de aplicación fue aleatorio, pero sólo se aplicaron dos pruebas de la misma categoría (positivas o negativas) cada día. Posteriormente se aplicó la prueba de entrenabilidad, que consistió enseñarle al propietario a caminar con su perro, fuera de su hogar. El conjunto de pruebas se repitió dos veces, con una diferencia de 2 días entre cada aplicación.

Actualmente los datos están siendo analizados para evaluar la consistencia de la conducta de los perros (comparando entre pruebas) y su estabilidad (comparando su respuesta a lo largo del tiempo). También para determinar si los cambios en la temperatura periorbital y frecuencia cardíaca están asociados a las pruebas positivas y negativas.

Adicionalmente, con la información obtenida se está entrenando un modelo computacional que reconoce e integra las señales conductuales y fisiológicas para generar un sistema capaz de detectar automáticamente el estado emocional y físico del perro a través de un dispositivo vestible.

En la segunda etapa de este proyecto, se evaluarán 10 perros de la Unidad Canina K9 de la UNAM, utilizando el dispositivo vestible, con las pruebas que diseñamos y mientras realizan sus tareas de entrenamiento (búsqueda entre escombros, recorrido del túnel, descender de la rampa).





XXVI INTERNATIONAL COURSE Biological Bases of Behavior



Se determinará la utilidad del sistema y nuevamente la consistencia y estabilidad de sus rasgos conductuales.

Referencias.

- Jones, A. C. (2009). Development and validation of a dog personality questionnaire. Ph.D. Thesis. University of Texas, Austin.
- Miklósi, Á., & Topál, J. (2013). What does it take to become 'best friends? Evolutionary changes in canine social competence. *Trends in Cognitive Sciences*, 17(6), 287-294.
- Thalmann, O., Shapiro, B., Cui, P., Schuenemann, V. J., Sawyer, S. K., Greenfield, D. L., & Napierala, H. (2013). Complete mitochondrial genomes of ancient canids suggest a European origin of domestic dogs. *Science*, 342(6160), 871-874

Número de becarío maestría CONACYT MUE: 10181073 y Fondo Ciencia Frontera

