



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Centro de Estudios de Postgrado



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL

DE ANDALUCÍA

Oficina de Postgrado

Trabajo Fin de Máster

**COGNICIÓN ANIMAL: ¿LOS
PERROS NOS “LEEN LA CARA?”
UN ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE LA
DISCRIMINACIÓN DE EXPRESIONES
EMOCIONALES EN PERROS**

Alumno/a: Blesa Robles, Juan

Tutor/a: Martos Montes, Rafael

López García, Carlos Alfonso

Junio, 2016

Índice

1. Resumen.....	3
2. Introducción	4
3. Metodología	7
4. Resultados	10
5. Discusión y conclusiones	11
6. Referencias.....	15

1. Resumen

El objetivo principal de este trabajo de fin de máster es poner a prueba la tarea de igualación a la muestra como procedimiento para explorar las capacidades de los perros para identificar y distinguir emociones en las personas a través de expresiones faciales. Para ello se cogió a un único participante, Dune, un perro Golden Retriever de 6 años, previamente entrenado, a la que se le pasó esta tarea de igualación a la muestra. En dicha prueba, se le mostró al perro una imagen de muestra con cara de felicidad o tristeza y tenía que tocar la cara con la misma expresión emocional entre dos imágenes de prueba. Los resultados mostraron un 63.9% de aciertos, lo que podría indicar que el perro puede distinguir entre imágenes de tristeza y alegría. Sin embargo, debido a que solamente se ha utilizado un animal y los resultados son próximos al nivel de azar (50%) no se puede generalizar estos resultados.

Palabras clave: Cognición canina, discriminación, emociones, igualación a la muestra, perro.

The main objective of this final Master's Thesis is to prove the matching to sample task like a process to explore the capacity of the dogs identifying and discriminating emotions in people through facial expressions. To do this we took only one participant, Dune, a 6 years old Golden Retriever dog, previously trained, which it was pass the matching to sample task. In this task we show a sample image with a face of happiness or disgust to the dog and it had to touch the face with the same emotional expression between two images. Results shown a 63.9% of correct answers, which could indicate that the dog can distinguish between happiness and disgust images. However, because of we just use one animal and the results are close to the chance level (50%), we cannot generalize these results.

2. Introducción

El reconocimiento de expresiones emocionales permite a los seres sociales evaluar las intenciones sociales y motivaciones de los otros (Schmidt y Cohn, 2001). Además, leer, reconocer y responder a las emociones tiene beneficios biológicos y sociales por el emisor y el receptor y facilita la cohesión del grupo (Schmidt y Cohn, 2001; Racca, Guo, Meints, y Mills, 2012). La manera de reconocer y responder a estas emociones son mediante las expresiones faciales, que son consideradas los principales canales de intercambio de información emocional en diversas especies (Parr, Winslow, Hopkins y De Waal, 2000). El ser humano parece ser que comienza a reconocer emociones a partir de los 4 meses, ya que pueden interpretar expresiones faciales como miedo y felicidad (Nelson, 1987)

Respecto al reconocimiento de emociones en animales no humanos parece ser que los macacos japoneses (*Macaca fuscata*) les resulta difícil reconocer algunas expresiones faciales, sobre todo las que implican el movimiento de las cejas (Kanazawa, 1996) por lo que se puede deducir que no tienen una comunicación interespecífica mediante el uso de algunas de estas expresiones faciales. Sin embargo, los perros, a diferencia de los macacos u otros animales, llevan siendo domesticados aproximadamente desde hace 35.000 años (Miklósi, Topál y Csányi, 2004; Savolainen, Zhang, Luo, Lunderberg y Leitner, 2002; Wang et al. 2012) y tienen un mayor contacto día a día con humanos. Esto les lleva a poder actuar apropiadamente según a diferentes claves humanas (Vas, Topál, Gácsi, Miklósi y Csányi, 2005)

Adachi, Kuwahata y Fujita (2007) descubrieron que los perros parecen generar sus propias representaciones mentales de la cara del propietario cuando éste les llama y Racca, Amadei, Ligout, Guo, Meints y Mills (2010) observaron que los perros miran durante más tiempo a fotos de sus dueños que a la de extraños. Estas evidencias señalan que los perros reconocen las caras de sus dueños respecto a las de otras personas y éstas pueden jugar un papel importante en sus interacciones sociales con humanos.

En los últimos 5 años, el estudio de las emociones en perros ha aumentado significativamente. Además los resultados de estos estudios parecen ser positivos en cuanto a la identificación y discriminación de las distintas emociones humanas por parte

de los perros. Por ejemplo, Deputte y Doll (2011) enseñaron distintas expresiones faciales del experimentador al perro y éste reaccionó más a las expresiones faciales de enfado y felicidad que a las neutrales. En la misma línea Nagasawa, Murau, Mogi y Kikusui (2011) usaron fotografías en color de caras felices y neutras, reforzando las felices. Los perros supieron señalar las caras felices de sus dueños en la mayoría de los ensayos, sin embargo no hubo diferencia estadística cuando las caras eran de extraños. Estos resultados sugieren que los perros pueden aprender a discriminar caras felices frente a cara neutrales, aunque, como ellos mismos dicen, no queda claro si los perros tienen un sistema de procesamiento de expresiones emocionales faciales humanas. Además, estos resultados se pueden deber al aprendizaje de ciertas claves (dientes, arrugas) que les permiten distinguir caras pero no reconocer las emociones. Para subsanar esto Müller, Schmitt, Barber y Huber (2015) replicaron el estudio, pero esta vez en la fase de aprendizaje mostraban una mitad (inferior o superior) de la cara (enfadada o feliz) y la fase de prueba la otra mitad. Los resultados mostraron que los perros pueden discriminar expresiones emocionales y que esta discriminación no se debe a claves visuales. También se puede concluir que los perros probablemente usen su memoria para completar las caras humanas y llevar a cabo la tarea. Por el contrario Hori, Kishi, Inoue-Murayama y Fujita (2011) no encontraron diferencias entre el tiempo que los perros estuvieron mirando fotografías de sus dueños sonriendo, enfadados o neutrales. Estos resultados contradictorios pueden ser debido a una falta de motivación por parte de los perros para mirar las distintas imágenes de sus dueños.

Respecto al tono de voz, los perros, parece ser que pueden diferenciar entre distintos tonos emocionales yendo más lento a coger comida si se lo dicen en tono enfadado frente a un tono contento (Ruffmann y Morris-Trainor, 2011). Además Albuquerque, Guo, Wilkinson, Savalli, Otta y Mills (2016) combinaron imágenes de personas y perros desconocidos (feliz/juguetón y enfadado/agresivo) con sonidos de personas en un idioma desconocido y ladridos. Sus resultados mostraron que los perros miran significativamente más a las caras que eran congruentes con la vocalización que se mostraba previamente, independientemente de que fuera de humanos o de perros. Estos resultados sugieren que los perros obtienen información visual y del sonido que integran y que discriminan si esta información es positiva o negativa. Por otra parte, Mills, Fukuzawa y Cooper (2005) no

encontraron diferencias en el tiempo que tarda en obedecer un perro cuando se le dice “siéntate” o “ven” en diferentes tonos emocionales.

Una de las principales críticas hacia estos estudios es que, aunque se demuestre que los perros son capaces de identificar las expresiones emocionales, no se puede concluir que los perros puedan interpretar dichas emociones debido a la ausencia de un modelo humano que incluya todo tipo de información no verbal (expresiones faciales, movimientos corporales, tono de voz).

En respuesta a esta crítica aparecen estudios como el de Buttelmann y Tomasello (2013) en el que en 18 ensayos, un humano reacciona emocionalmente (neutral, felicidad y asco) sobre dos cajas, después, el perro en una tarea de elección libre, elige una de las cajas, si elegía la de felicidad tenía un reforzador en forma de comida. Los resultados demostraron que los perros elegían con mayor frecuencia la de felicidad, lo que sugiere que los perros pueden distinguir las emociones humanas. En la misma línea, Turcsán, Szánthó, Miklósi y Kubinyi (2015) mostraron diferentes emociones (neutral, felicidad y asco) esta vez sobre dos botellas de plástico con distintos objetos dentro (un trozo de plástico, comida o una piedra, respectivamente) que el perro traía al investigador y después se le daba el contenido al animal. Los resultados mostraron que en el grupo felicidad-neutral, el perro elegía felicidad, pero en el neutral-asco, elegían aleatoriamente. Estos resultados pueden mostrar que aunque los perros distinguen emociones positivas, pueden tener dificultad para distinguir emociones negativas. En estos dos últimos experimentos se usan reforzadores que, si bien pueden ayudar a mantener la motivación del perro, también pueden provocar que el perro valla hacia una de las alternativas no porque reconozca e interprete las emociones, sino por el aprendizaje previo que le ha enseñado que un tipo de respuesta tendrá como resultado un reforzador. Merola, Prato-Previde, Lazzaroni y Marshall-Pescini (2014) en su estudio, hacen que una persona (dueño o desconocido) muestre diferentes emociones (alegría enfado o neutro) sobre dos cajas con el mismo objeto (juguete infantil). Después el perro libremente elegía entre las dos cajas durante únicamente un ensayo y sin expectativa de recibir ningún reforzador. Los perros mostraron dificultades para diferenciar entre emociones de miedo y neutrales mostrados por el dueño y entre felicidad y miedo mostrados por el extraño. Estos

resultados sugieren que han aprendido a asociar las emociones positivas de sus dueños con consecuencias positivas.

El propósito de este trabajo de fin de máster es realizar un estudio piloto sobre la cognición canina a fin de explorar las capacidades de los perros para distinguir entre emociones humanas a través de las expresiones faciales.

Para ello llevamos a cabo una tarea cuya resolución implicaría tal discriminación. Ésta tarea consiste en una igualación a la muestra donde los perros son recompensados cuando identifican correctamente la emoción que iguala a la muestra. Esto permite comprobar si los perros son capaces de distinguir expresiones emocionales faciales correspondientes a las emociones básicas de alegría e ira. Las caras utilizadas para este experimento son las NimStim (Tottenham et al. 2009).

El objetivo del trabajo de fin de máster es explorar si los perros son capaces de distinguir entre las expresiones emocionales faciales de alegría y tristeza. Según nuestra hipótesis, esperamos encontrar que los perros sean capaces de igualar la mayoría de las expresiones emocionales faciales.

3. Metodología

Participante:

Dune, un perro Golden Retriever de 6 años de edad, sin ningún problema veterinario que lleva viviendo con su dueño 6 años y que ha recibido un entrenamiento previo con el método cognitivo emocional. Además Dune es una perra que trabaja, junto con su dueño en sesiones de intervención asistida por perro, por lo que su entrenamiento es continuo a lo largo de su vida.

Materiales:

- Lugar: Laboratorio docente de la Universidad de Jaén ubicada en el edificio A-2. El laboratorio estaba dividido en 4 habitaciones con una zona común. La tarea se realizó en la zona común, en un rincón de unos 4x4 metros.
- Imágenes: 12 imágenes de caras del NimStim (Tottenham et al. 2009). El NimStim son un conjunto estandarizado de fotografías de caras con expresiones faciales (alegría, tristeza, miedo, asco, sorpresa y neutro) de hombres y mujeres de distintas razas con boca abierta o cerrada. 6 de las imágenes utilizadas para el experimento eran de tristeza y 6 de alegría. Las imágenes eran de 6 personas diferentes de origen caucásico, 3 de ellas mujeres y las otras 3, hombres. Todas las imágenes escogidas fueron con la boca abierta ya que se consideraron más expresivas y más fácilmente diferenciables. El tamaño de las imágenes eran a tamaño real, impresas en papel formato Din A4 y posteriormente se plastificaron. También se les colocó velcro en su parte trasera para poderlas adherir y retirar fácilmente del panel donde se les presentaba a Dune.
- Panel: De madera conglomerada, dividido en dos para facilitar su transporte, con dos pies de metal cada mitad del panel para mantenerlo en pie y con unas medidas de 95x140 centímetros en donde se pegan las imágenes del NimStim (Tottenham et al. 2009) mediante un velcro con una separación entre ellas de 75 centímetros y a una altura de 30 centímetros desde el suelo. Estas medidas están basadas, en parte, del experimento de Müller, Schmitt, Barber y Huber (2015).
- Cámara de video: Una cámara de video deportiva marca SJCAM modelo SJ5000 enfocada al panel para grabar las sesiones.
- Pienso: Para reforzar al perro durante el desarrollo de la tarea marca Belcando Adult Dinner
- Hoja de registro: Una tabla donde se podían anotar los resultados de cada uno de los ensayos.

Procedimiento:

La tarea consistió en una igualación a la muestra utilizando las caras del NimStim (Tottenham et al. 2009). El perro se encontraba a 1 metro del panel con las fotos (Figura 1). La prueba estuvo grabada con la cámara durante toda la sesión. Durante la sesión se encontraba el dueño de Dune, situado justo detrás del perro. El dueño daba las instrucciones al perro y le enseñaba el procedimiento de la tarea. También estuvieron presentes dos ayudantes que iban preparando las imágenes del siguiente ensayo y rellenando la hoja de registro detrás del panel, a la derecha.

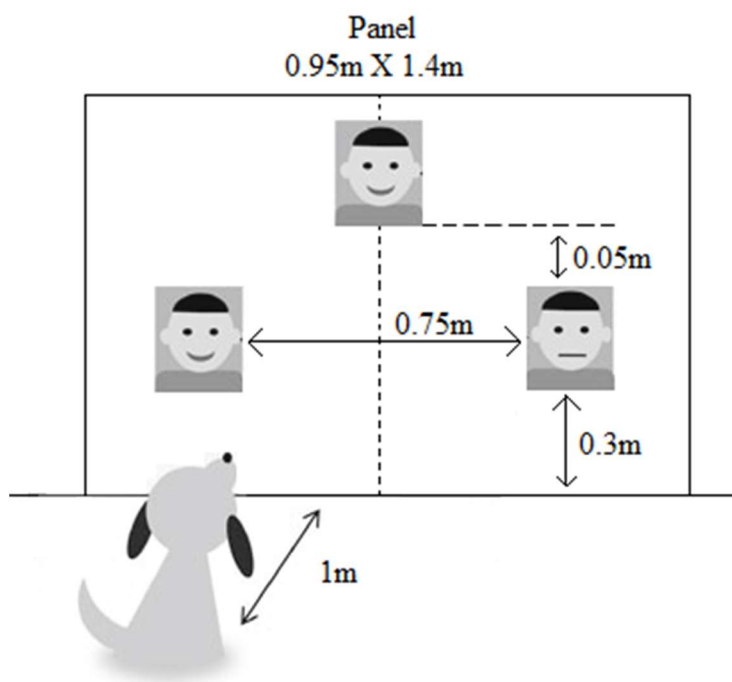


Figura 1. Diseño experimental. Modificado de Nagasawa, Murai, Mogi y Kikusui (2011)

Primera fase: La primera fase consistió en enseñar al perro que a la orden de “toca” tocara con la nariz una de las imágenes del panel (targeting). Para motivar al animal se le reforzó de manera consistente cuando realizó correctamente la tarea. El objetivo de esta fase es que el perro aprenda el procedimiento de la prueba y una vez que estuviera aprendida pasáramos a la siguiente fase.

Segunda fase: Tras escuchar la orden “toca” el perro igualaba a la muestra las expresiones emocionales (ira y alegría) y se le reforzaba cuando acertaba la igualación.

La fase constaba de dos sesiones, de 36 ensayos cada una, que estaban contrabalanceados en la emoción utilizada de la muestra, la posición relativa de la respuesta correcta y el sexo de cada cara. Las tres imágenes se colocaban a la vez.

4. Resultados

A la hora de analizar los resultados hemos tenido en cuenta la última sesión de la segunda fase. Al igual que en el estudio de igualación a la muestra en perros de Callahan, Ikeda-Douglas, Head, Cotman y Milgram (2000) tomaremos que a partir de un 60% de respuestas correctas los perros han respondido por encima del azar.

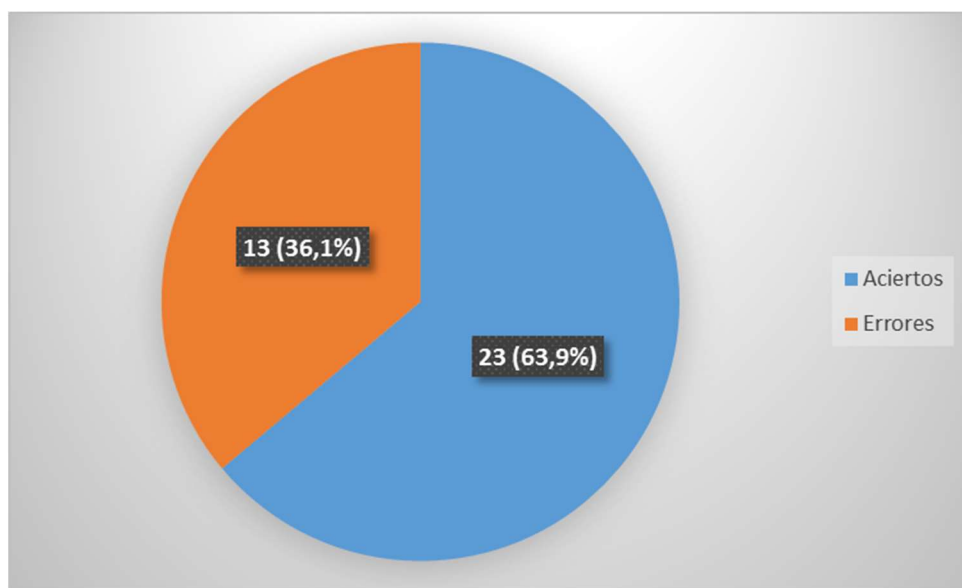


Figura 2. Porcentaje de aciertos y errores cometidos por Dune en la segunda prueba de la segunda fase.

Los resultados obtenidos en la segunda sesión de la segunda fase son de 23 respuestas correctas frente a 13 errores, es decir, un 63.9% de acierto (Figura 2). Cabe destacar que de los 36 ensayos de esa sesión, el perro respondió 32 con una respuesta a la imagen de la derecha.

Comparado con los resultados de la primera sesión de la segunda fase (Figura 3) podemos ver que aunque los aciertos son iguales (63,9%) en esa fase hay respuestas nulas en las que el perro no elegía a ninguna de las dos imágenes.

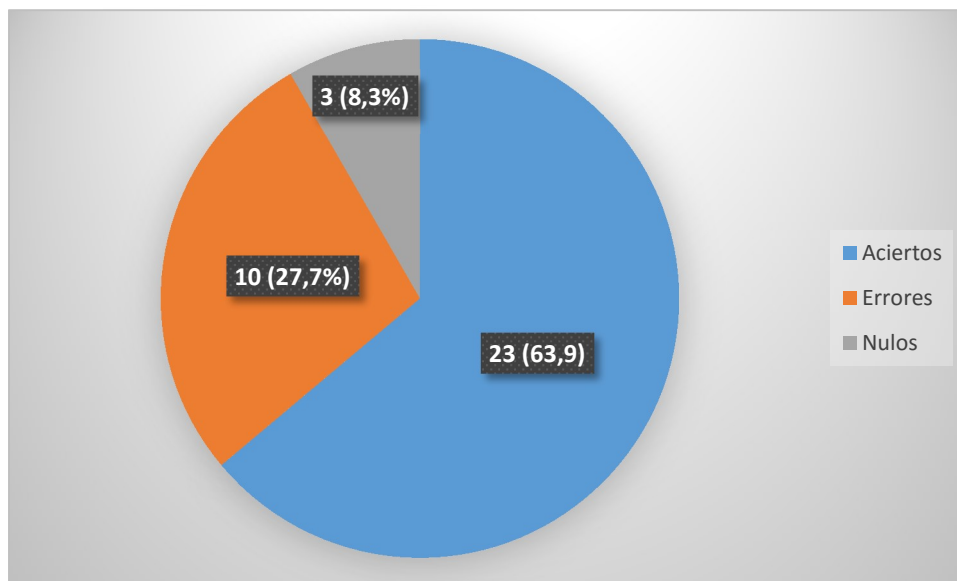


Figura 3. Porcentaje de aciertos, errores y respuestas nulas cometidos por Dune en la primera prueba de la segunda fase.

5. Discusión y conclusiones

Según los resultados, al sacar un 63.9% de respuestas acertadas en la segunda prueba de la segunda fase, podríamos decir que el perro puede distinguir entre expresiones emocionales faciales de alegría y tristeza, ya que los resultados están por encima del nivel de azar. Al comparar estos datos con experimentos similares podemos ver que hay diferencias sustanciales que podrían explicar las mismas.

En el estudio de Nagasawa, Murau, Mogi y Kikusui (2011) de los 9 perros de su muestra 5 fueron capaces significativamente por encima de la media de discriminar caras de felicidad frente a caras neutras. Los porcentajes de acierto estaban entre un 80% y un 90% en las sesiones con el dueño delante. Estos datos difieren mucho de los datos obtenidos por Dune. Aunque en ambos casos el perro estaba con su dueño hay una diferencia de hasta el 30% con los valores de Nagasawa, Murau, Mogi y Kikusui (2011). Esta diferencia podría ser debido a que ellos hicieron 10 sesiones de 5 minutos cada una y a que compararon las caras de felicidad con caras neutras. Sabemos por Deputte y Doll (2011) que los perros reaccionan significativamente más a expresiones faciales de

enfado y felicidad que a las neutrales, lo que podría explicar por qué el experimento de Nagasawa, Murau, Mogi y Kikusui (2011) sacaron esa gran diferencia frente al nuestro.

En el caso del experimento de Müller, Schmitt, Barber y Huber (2015), cerca de un 80% de su muestra de 24 perros aprendieron el criterio de tocar la cara feliz. La media de la tasa de respuestas correctas era de un 65%. Aunque el porcentaje de respuestas correctas es similar a la de nuestro experimento (63.9%), en este hay dos diferencias que podrían hacer incomparables estos datos. La primera es que las caras utilizadas por Müller, Schmitt, Barber y Huber (2015) eran de felicidad e ira, frente a la de felicidad y tristeza que utilizamos nosotros. Además en este experimento, para subsanar el problema de que los perros aprendieran claves visuales mostraban mitades de caras en la fase de aprendizaje y las otras mitades en la fase de prueba. Esta variación no se encuentra en nuestro experimento lo que impide equiparar los datos.

Hay que tener en cuenta que estos datos tienen varios problemas de fiabilidad y validez debido a diferentes problemas de diseño:

En primer lugar, el hecho de que la muestra de un solo individuo imposibilita la generalización de los datos. Además el número de sesiones puede no ser suficiente para que el perro pueda comprender bien la dinámica de la tarea. También es llamativo que cerca del 88.9% de las respuestas hayan sido a la imagen de la derecha, lo que puede significar que ha interferido una variable extraña. Ya que estaban contrabalanceados la emoción utilizada de la muestra, la posición relativa de la respuesta correcta y el sexo de cada cara, puede ser que el problema esté en que los ayudantes que estaban detrás del panel a la derecha, preparando el siguiente ensayo y rellenando la hoja de registro.

Aun así el hecho de que los resultados sean positivos no tiene por qué significar que Dune pueda distinguir emociones. La distinción de emociones podría ser debida a una discriminación de otros estímulos ligados a una determinada emoción. Además hay que tener en cuenta que las imágenes no muestran emociones en sí, sino que son representaciones icónicas de éstas que los perros no tienen por qué poder saber interpretarla. Sabemos que, en los perros, la vista no es el principal sentido que usan, captan peor los colores y los detalles de las cosas y mejor el movimiento, así que es de esperar

que cuando procesan una emoción humana también atiendan más a estímulos auditivos y movimientos corporales que no se ven representados en las imágenes del NimStim.

En conclusión, si bien los resultados son a priori positivos, no hay que darlos por definitivos ya que, además de que difieren significativamente de los estudios similares previos a este, los fallos de diseño y la falta de una muestra amplia impiden la generalización de estos datos. Parece ser que la tarea de igualación a la muestra podría ser una buena técnica para explorar la capacidad de los perros para discriminar expresiones faciales emocionales ya que, si bien no se han visto diferencias en el número de respuestas correctas en la primera y segunda prueba de la segunda fase, sí que parece ser que hay una mayor comprensión del procedimiento por parte del perro al no haber respuestas nulas en la segunda prueba. Sin embargo también hay que tener en cuenta que esta tarea requiere un amplio número de sesiones para poder llevarse a cabo, lo que implica un compromiso alto con los dueños de los perros. Esto puede provocar un alto grado de mortandad estadística y una mayor dificultad para encontrar muestra.

Por lo tanto, si se decidiera llevar a cabo este estudio sería conveniente revisar algunos cambios en el diseño:

Haría falta una muestra amplia con un mayor número de sesiones de entrenamiento. También sería conveniente, a la hora de mostrar las imágenes, dejar unos 10 segundos de demora entre la imagen de la muestra y las dos de la prueba. De este modo podremos centrar la atención del perro en la imagen de la muestra y evitar que la ignore. Ya que puede que el amplio número de respuestas a la imagen de la derecha se deba a que los ayudantes estuvieran a la derecha del panel, sería conveniente esta vez situarlos en el centro del mismo o detrás de alguna pared que impida que el animal los vea. Parece ser que hecho de que las imágenes sean del dueño supone una diferencia a la hora de discriminar emociones (Nagasawa, Murau, Mogi y Kikusui, 2011) por lo que sería interesante añadir un grupo al que se les presente imágenes de sus dueños.

También podría ser provechoso hacer un experimento en el que en vez de usar fotografías de caras, pudiéramos utilizar modelos humanos. Los modelos humanos si bien son más difíciles de estandarizar las emociones que representen, pueden ser un medio más rico al incluir además de expresiones faciales, movimiento corporal y tono de voz.

Esto puede facilitar el reconocimiento de las emociones ya que los perros como hemos mencionado anteriormente los perros no utilizan la vista como principal sentido.

6. Referencias

- Adachi I, Kuwahata H y Fujita K (2007). Dogs recall their owner's face upon hearing the owner's voice. *Animal Cognition*, 10, 17–21
- Albuquerque, N., Guo, K., Wilkinson, A., Savalli, C., Otta, E. y Mills, D. (2016). Dogs recognize dog and human emotions. *Biology Letters*, 12(1) doi:10.1098/rsbl.2015.0883
- Buttelmann, D. y Tomasello, M. (2013). Can domestic dogs (*canis familiaris*) use referential emotional expressions to locate hidden food? *Animal Cognition*, 16(1), 137-45. doi:10.1007/s10071-012-0560-4
- Deputte B.L. y Doll A. (2011). Do dogs understand human facial expressions? *Journal of Veterinary Behavior*, 6(1), 78–79. doi:10.1016/j.jveb.2010.09.013
- Callahan, H., Ikeda-Douglas, C., Head, E., Cotman, C. W. y Milgram, N. W. (2000). Development of a protocol for studying object recognition memory in the dog. *Progress in Neuro-Psychopharmacology & Biological Psychiatry*, 24(5), 693-707.
- Hori Y., Kishi H., Inoue-Murayama M. y Fujita K. (2011). Individual variability in response to human facial expression among dogs. *Journal of Veterinary Behavior*, 6(1), 70. doi:10.1016/j.jveb.2010.09.032
- Kanazawa S. (1996). Recognition of facial expressions in a Japanese monkey (*Macaca fuscata*) and humans (*Homo sapiens*). *Primates* 37, 25–38
- Merola, I., Prato-previde, E., Lazzaroni, M. y Marshall-pescini, S. (2014). Dogs' comprehension of referential emotional expressions: Familiar people and familiar emotions are easier. *Animal Cognition*, 17(2), 373-85. doi:http://dx.doi.org/10.1007/s10071-013-0668-1
- Miklósi Á., Topál J. y Csányi V. (2004). Comparative social cognition: what can dogs teach us? *Animal Behavior*, 67, 995–1004

- Mills D.S., Fukuzawa M. y Cooper J.J. (2005). The effect of emotional content of verbal commands on the response of dogs. *Purdue University Press*, West Lafayette, pp 217–220
- Müller, C. A., Schmitt, K., Barber, A. L. A. y Huber, L. (2015). Dogs can discriminate emotional expressions of human faces. *Current Biology: CB*, 25(5), 601-605. doi:10.1016/j.cub.2014.12.055
- Nagasawa, M., Murai, K., Mogi, K. y Kikusui, T. (2011). Dogs can discriminate human smiling faces from blank expressions. *Animal Cognition*, 14(4), 525-33. doi: 10.1007/s10071-011-0386-5
- Nelson, C.A. (1987). The recognition of facial expressions in the first two years of life: mechanisms of development. *Child Development*, 58, 889–909
- Parr, L. A., Winslow, J. T., Hopkins, W. D. y De Waal, F.B. (2000). Recognizing facial cues: Individual discrimination by chimpanzees (pan troglodytes) and rhesus monkeys (macaca mulatta). *Journal of Comparative Psychology (Washington, D.C.: 1983)*, 114(1), 47-60.
- Racca A., Amadei E., Ligout S., Guo K., Meints K. y Mills D. (2010). Discrimination of human and dog faces and inversion responses in domestic dogs (*Canis familiaris*). *Animal Cognition*, 13, 525–533
- Racca A., Guo K., Meints K. y Mills D. S. (2012). Reading faces: differential lateral gaze bias in processing canine and human facial expressions in dogs and 4-year-old children. *PLoS One* 7(4), doi:10.1371/journal.pone.0036
- Ruffman, T. y Morris-Trainor Z. (2011). Do dogs understand human emotional expressions? *Journal of Veterinary Behavior* 6(1), 97–98. doi:10.1016/j.jveb.2010.08.009
- Savolainen P., Zhang Y.P., Luo J., Lundeberg J. y Leitner T. (2002). Genetic evidence for an East Asian origin of domestic dogs. *Science* 298:1610–1613

- Schmidt, K. L., y Cohn, J. F. (2001). Human facial expressions as adaptations: Evolutionary questions in facial expression research. *American Journal of Physical Anthropology*, Suppl 33, 3-24.
- Tottenham, N., Tanaka, J., Leon, A.C., McCarry, T., Nurse, M., Hare, T.A., Marcus, D.J., Westerlund, A., Casey, B.J. y Nelson, C.A. (2009). The NimStim set of facial expressions: judgments from untrained research participants. *Psychiatry Research*, 168(3):242-9.
- Turcsán, B., Szánthó, F., Miklósi, Á. y Kubinyi, E. (2015). Fetching what the owner prefers? Dogs recognize disgust and happiness in human behavior. *Animal Cognition* 18(1) 83-94. doi:10.1007/s10071-014-0779-3
- Vas J., Topál J., Gácsi M., Miklósi A. y Csányi V. (2005). A friend or an enemy? Dogs' reaction to an unfamiliar person showing behavioral cues of threat and friendliness at different times. *Applied Animal Behavior Science*, 94, 99–115
- Wang, G., Zhai, W., Yang, H., Fan, R., Cao, X., Zhong, L., . . . Zhang, Y. (2013). The genomics of selection in dogs and the parallel evolution between dogs and humans. *Nature Communications*, 4, 1860. doi:10.1038/ncomms2814