

## DetECCIÓN DEL ESTADO ATENCIONAL HUMANO EN ZORROS EN CAUTIVERIO: INFLUENCIA DE LOS NIVELES DE SOCIABILIDAD

### Detection of Human's Attentional State in Captive Foxes: The Influence of Sociability Levels

Jesica Fagnani<sup>a,b</sup>, Mariana Bentosela<sup>a,c</sup>, & Gabriela Barrera<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup>*Grupo de Investigación del Comportamiento en Cánidos, Argentina*

<sup>b</sup>*Universidad Nacional de Litoral-Conicet, Santa Fe, Argentina*

<sup>c</sup>*Instituto de Investigaciones Médicas, Buenos Aires, Argentina*

Los perros domésticos (*Canis lupus familiaris*) destacan en sus habilidades comunicativas para interactuar con las personas. Los procesos de domesticación y ontogenia son fundamentales en el surgimiento de estas habilidades; la evaluación de especies de cánidos no domesticadas es relevante a esta temática. Evaluamos la habilidad de dos especies de zorros (*Lycalopex gymnocercus* y *Cerdocyon thous*) para diferenciar el estado atencional humano. Para acceder a la comida, los sujetos elegían entre una persona de frente (atenta) y otra de espaldas (desatenta). Dado que los individuos difieren en sus niveles de sociabilidad, las preferencias en la prueba podrían estar moduladas por estos niveles, entonces aplicamos una prueba de sociabilidad que permitió clasificar a los zorros en dos grupos: sociable y no sociable. Los zorros del grupo sociable se aproximaron a la persona atenta para obtener comida; los del grupo no sociable evitaron acercarse a la misma, prefiriendo obtener comida de la desatenta, o bien no se acercaron a ninguna. Esto indica que los zorros son sensibles al estado atencional, pero su comportamiento se modifica según su nivel de sociabilidad. Los resultados sugieren que las interacciones previas con los humanos son importantes, y la habilidad no se explica exclusivamente por la domesticación.

*Palabras clave:* cánidos, detección estado atencional humano, aprendizaje, zorros en cautiverio, *Lycalopex gymnocercus*, *Cerdocyon thous*.

Domestic dogs (*Canis lupus familiaris*) show special communicative skills in their interaction with people. Domestication and ontogeny processes play a key role in the origin of these abilities. Studies carried out on other species of canids, which have not been domesticated are relevant to this topic. We evaluate the ability of two species of captive foxes (*Lycalopex gymnocercus* y *Cerdocyon thous*) to discriminate human attentional state. To obtain food, foxes had to choose between a person facing forward (attentive) and another looking backwards (inattentive). Since individuals tend to differ in their levels of sociability, the preferences in the test may be modulated by these levels. For this reason we also applied a sociability test that allowed us to classify two groups: sociable and non-sociable foxes. Results showed that foxes of the sociable group approached the attentive person to obtain food; those of the non-sociable group avoided approaching her, preferring to obtain the food from the inattentive, or do not approach any of them. This indicates that foxes are sensitive to the human attentional state, but their behavior is modified according to the level of sociability that they possess. Our results suggest that interaction with humans during ontogeny is important, and the ability is not exclusively explained by the processes of domestication.

*Keywords:* canids, human attentional state detection, learning, captive foxes, *Lycalopex gymnocercus*, *Cerdocyon thous*.

---

Agradecemos a Sigrid Nielsen y Melina Chia por su colaboración en los experimentos, y a todo el personal de los lugares evaluados. Subsidio: PICT Bicentenario 2014, N° 0883. Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica.

*Contacto:* M. Bentosela. Instituto de Investigaciones Médicas (IDIM) Conicet-UBA. Combatientes de Malvinas 3150 (1426), Buenos Aires, Argentina. Correo electrónico: marianabentosela@gmail.com.

*Cómo citar:* Fagnani, J., Bentosela, M., & Barrera, G. (2017). Detección del estado atencional humano en zorros en cautiverio: influencia de los niveles de sociabilidad. *Revista de Psicología*, 26(1), 1-12.  
<http://dx.doi.org/10.5354/0719-0581.2017.46392>

## Introducción

En las especies sociales resulta sumamente relevante la capacidad de detectar la dirección de la atención de los otros en función de ciertas claves comportamentales, por ejemplo, para detectar más eficientemente la presencia de depredadores y competidores potenciales, seguir la mirada de otros hacia eventos o lugares significativos, o entablar una comunicación más efectiva (Proops & McComb, 2010).

Para los perros domésticos (*Canis lupus familiaris*), los humanos representan compañeros sociales significativos (Proops & McComb, 2010). En general, los perros han mostrado ser notablemente capaces de percibir y utilizar las claves comportamentales emitidas por los humanos para resolver un problema, así como emitir señales comunicativas hacia las personas (Hare & Tomasello, 2005; Miklósi, 2014).

Dos paradigmas para evaluar la detección del estado atencional arrojan resultados interesantes. Por un lado, en las situaciones donde se les requiere decidir a quién pedir comida, los perros prefieren pedirle a una persona que está atenta a ellos en comparación con otra que no lo está. Por ejemplo, prefieren a una persona que está de frente en vez de una que está de espaldas (Kaminski, Bräuer, Call, & Tomasello, 2009; Udell, Dorey, & Wynne, 2011), a una que está mirando hacia ellos que a una con la cabeza dirigida hacia otro lado, y a una con los ojos descubiertos que a una con los ojos vendados (Gácsi, Miklósi, Varga, Topál, & Csányi, 2004). Por otro lado, en situaciones donde la comida está prohibida, los perros prefieren tomar la comida a un humano que está inatento o impedido visualmente en vez de a uno que está atento. Por ejemplo, tienden a robar más comida cuando la persona está de espaldas, mirando en otra dirección, con los ojos vendados (Call, Brauer, Kaminski, & Tomasello, 2003), detrás de una barrera (Bräuer, Call, & Tomasello, 2004) o en la oscuridad (Kaminski, Pitsch, & Tomasello, 2013). En conjunto, estos estudios sugieren que los perros son sensibles al estado atencional humano, ya que su conducta comunicativa parece modificarse en función de este estado en diferentes situaciones sociales.

Uno de los hallazgos más interesantes es que los lobos (*Canis lupus*) socializados, tanto como los perros, son capaces de desempeñarse exito-

samente. Udell et al. (2011) encontraron que ambas especies son capaces de comportarse de acuerdo al estado atencional del humano, acercándose a una persona que está de frente para pedir comida; y además, ambas especies mejoran el rendimiento con la práctica y el reforzamiento. Asimismo, encontraron que los perros de refugio, un grupo con nivel reducido de exposición a los humanos, muestran un peor desempeño comparados con los perros mascotas de familia y los lobos. Finalmente, se presentaron diferentes alternativas en las que se los exponía a personas con la cabeza cubierta con un cubo, un libro o una cámara; en estos casos los perros de familia mostraron mayor preferencia que los lobos y los perros de refugio por la persona que no presentaba ningún tipo de objeto, lo cual sugiere que los perros de familia, al estar probablemente más expuestos a estos estímulos, desarrollaron la asociación entre la presencia de los mismos con la falta de atención de las personas. Los autores sugieren que la detección del estado atencional tiene un notable origen en el aprendizaje durante la vida y las experiencias previas con los estímulos presentes en el ambiente (Udell et al., 2011). Adicionalmente, se debe considerar que las experiencias previas con estímulos que están presentes en el ambiente podrían estar afectadas por el grado de neofobia que desencadenan esos estímulos (e.g., Travaini et al., 2013), por lo tanto, esta característica podría condicionar la detección de los estados atencionales.

Sin embargo, los diferentes trabajos acerca del origen filogenético u ontogenético de estas habilidades sociocognitivas de los perros domésticos arrojan resultados mixtos, con evidencias que dan igualmente apoyo al aprendizaje (Udell et al., 2011) y a la domesticación (Kaminski et al., 2009) como procesos involucrados en el desarrollo de la habilidad, lo cual conduce actualmente a adoptar teorías más integrativas (e.g., Miklósi & Topál, 2013). En este sentido, el estudio de las especies de cánidos no domesticadas y en situación de cautiverio ayuda a esclarecer la influencia de las experiencias de contacto con las personas durante la ontogenia en la habilidad para comprender y responder al estado atencional humano. Para los individuos en cautiverio, las personas son la fuente principal de obtención de recursos relevantes como la comida, por lo cual los humanos se convertirían en “herramientas sociales”

(Leavens, Russell, & Hopkins, 2005) a través de las cuales los animales aprenderían a recurrir como medios para acceder a los reforzadores. Esta dependencia del humano se produce a pesar de no haber atravesado por el proceso de domesticación (Belyaev, 1969).

Estudios previos documentan que los zorros no domesticados son capaces de utilizar claves emitidas por un humano. Pueden seguir no solo el señalamiento proximal acompañado de la dirección de la cabeza y mirada para encontrar comida oculta (*Lycalopex gymnocercus*, Barrera et al., 2012; *Vulpes vulpes*, Hare et al., 2005), sino también el señalamiento distal (Barrera et al., 2012). Además incrementan la mirada cuando son reforzados, la disminuyen cuando no reciben más comida y la vuelven a incrementar cuando son reforzados nuevamente (Barrera et al., 2012). Por otra parte, son numerosos los estudios que evalúan conductas de interacción con las personas en zorros (*Vulpes vulpes*) que han atravesado un proceso de domesticación por selección artificial (e.g., Hare et al., 2005; Kukekova et al., 2008; Nelson et al., 2017; Trut, Plyusnina, & Oskina, 2004), los cuales demostraron, por ejemplo, la habilidad de estos animales para utilizar claves comunicativas humanas como la mirada y los señalamientos, así como la formación de un vínculo de apego con el humano, apoyando la hipótesis de que dichos comportamientos son productos derivados de los procesos de domesticación (Hare et al., 2005). Sin embargo, escasean los estudios que evalúan la interacción con humanos en zorros no domesticados que viven en cautiverio, y, hasta nuestro conocimiento, no se encuentran antecedentes que evalúen el estado atencional de alguna de las especies existentes.

Nuestro objetivo fue evaluar la habilidad de los zorros en cautiverio para detectar el estado atencional de los humanos en una situación donde debían aproximarse para recuperar comida. Para ello aplicamos una prueba de preferencia en la que se les requería elegir entre aproximarse a un recipiente con comida que se encontraba cerca de una persona atenta que estaba de frente, o bien, aproximarse a otro recipiente con comida que se encontraba cerca de una persona inatenta que estaba de espaldas. Si las experiencias durante la ontogenia—incluyendo las experiencias previas y durante la vida en cautiverio—son importantes para el desarrollo de esta habilidad, enton-

ces los zorros no domesticados deberían poder detectar los estados atencionales diferenciando entre un humano atento y otro desatento. De ser así, la detección del estado atencional humano no se explicaría exclusivamente por el proceso de domesticación.

Por otro lado, los individuos suelen diferir en cuanto a sus niveles de sociabilidad, entendida como la tendencia a acercarse e interactuar con otros individuos desconocidos (Svartberg, 2005). A su vez, las especies en cautiverio, en particular, suelen variar en cuanto a la socialización con humanos previamente recibida, lo cual tiene un profundo impacto en las respuestas de miedo y evitación hacia las personas (Laule, 2005). Asimismo, existen asociaciones entre los niveles de sociabilidad de los animales y sus respuestas comunicativas hacia los humanos (Bentosela, Wynne, D’Orazio, Elgier, & Udell, 2016; Coleman & Pierre, 2014; Svartberg & Forkman, 2002). Por ejemplo, hay evidencias de que los perros más sociables persisten en la mirada a la cara de la persona por mayor tiempo (Jakovcevic, Mustaca, & Bentosela, 2012; Putrino, Jakovcevic, Carpintero, D’Orazio, & Bentosela, 2014). Considerando lo anterior, es posible que las preferencias por la persona de frente o la de espaldas en la prueba de elección estén moduladas por los niveles de sociabilidad del individuo. Por tal motivo, aplicamos a zorros en cautiverio (*Lycalopex gymnocercus* y *Cerdocyon thous*) una prueba de sociabilidad que evaluaba si los sujetos se acercaban a 50 cm o menos de un humano, y a partir de los resultados de esta prueba clasificamos dos grupos: los que se acercaban (grupo sociable) y los que no se acercaban (grupo no sociable). Predijimos que los zorros del grupo sociable (*Lycalopex gymnocercus* y *Cerdocyon thous*) tenderían a aproximarse a la persona atenta para obtener comida, de modo similar a los perros; mientras que los del grupo no sociable (*Lycalopex gymnocercus*) evitarán acercarse a la persona atenta, prefiriendo obtener la comida de la que está desatenta. Contrariamente, un comportamiento azaroso o la ausencia de diferencias entre los grupos sugerirían que los zorros presentan dificultades o ausencia de dicha habilidad.

Este estudio es relevante para esclarecer el rol de las experiencias de aprendizaje en el desarrollo de las habilidades de comunicación interespecífica de los cánidos, y evalúa la detección del estado

atencional de una especie aún no testada. Asimismo, aporta a la cuestión acerca del origen de estas habilidades en los perros domésticos.

## Método

### Sujetos

Se evaluaron en total doce zorros adultos, en cautiverio, nueve zorros Pampa (*Lycalopex gymnocercus*) y tres zorros de Monte (*Cerdocyon thous*) provenientes de tres lugares de Argentina: cuatro pertenecían a la “Estación Zoológica Granja La Esmeralda” en Santa Fe, cuatro al “Centro de Recuperación de Animales Silvestres” en Paraná, y cuatro a “Mundo Aparte” en Rosario. Dos zorros fueron descartados porque no comieron el refuerzo en el preentrenamiento, y un zorro porque realizó sesgo de lugar (se dirigió al mismo lado en todos los ensayos). La muestra final quedó compuesta por nueve zorros (siete zorros Pampa y dos zorros de Monte, seis machos y tres hembras).

Los zorros de “Animales Silvestres” vivían en recintos semiabiertos con piso de tierra y pasto de 2 x 5 m, de a uno o agrupados de a dos. Los zorros de “Mundo Aparte” y de la “Granja La Esmeralda” vivían en recintos abiertos con sectores de tierra, pasto y concreto de 5 x 7 m aproximadamente, agrupados de a dos, tres o cinco. En los tres lugares los zorros tenían contacto visual, olfatorio y auditivo con el resto de los zorros de recintos vecinos. La rutina diaria de alimentación estaba compuesta por trozos de ave y frutas. El contacto humano era con los cuidadores durante la alimentación y la limpieza de los recintos.

Todos los zorros evaluados tenían por lo menos un año de estadía en el lugar. No se contaba con información acerca de la procedencia de los animales ni de sus experiencias previas al ingreso al lugar.

El protocolo fue aprobado por la Comisión Institucional para el Cuidado y Uso de Animales de Laboratorio (CICUAL) del Instituto de Inves-

tigaciones Médicas, Idim-Conicet (Res. N° 023-15).

### Materiales e instrumentos

Todo el procedimiento se llevó a cabo en el recinto de cada zorro. Los cuidadores no estaban presentes durante la prueba, y se les pidió no alimentar a los animales un día anterior a los experimentos con el fin de mantener al animal altamente motivado para participar en la tarea. Los zorros tenían acceso a agua *ad libitum*. Las sesiones fueron filmadas con una cámara Sony DCR-SX 85 ubicada en visión gran angular.

Cuatro personas participaron del protocolo y eran siempre mujeres. Dos experimentadoras (E1 y E2) que eran los estímulos para la prueba de preferencia, una experimentadora (E3) que realizaba el preentrenamiento y asistía durante la prueba de preferencia cebando los recipientes, y otra experimentadora (E4) que llamaba y alimentaba al animal para distraerlo durante el armado del set, y que realizaba la prueba de sociabilidad. El refuerzo utilizado fue hígado cocinado, no obstante para el llamado y distracción del animal se usaron trozos pequeños de queso como refuerzo menos apetitivo. Se utilizaron dos recipientes (bowls) de plástico opacos idénticos –diámetro de la base 9 cm, diámetro de la abertura 23 cm, profundidad 10 cm–, los cuales estaban atornillados en una base de madera pesada para evitar que el animal lo moviera. Un tejido de metal separaba a las E1 y E2 del contacto directo con los animales, de manera de reducir la temerosidad; de este modo los recipientes quedaban del lado donde se encontraba el animal.

Los recipientes se colocaban alineados a 1,5 m de distancia uno del otro y contiguos al tejido separador. Cada recipiente tenía un área de elección demarcada por un perímetro de 75 cm hacia adelante y a cada lado. Las E se sentaban detrás del tejido separador, cada una a 30 cm de los recipientes, en posición de frente o de espaldas con respecto a estos, según la condición (figura 1).



Figura 1. Set experimental utilizado durante la prueba de preferencia. El se sentaba de frente y E2 de espaldas a un recipiente con comida, ambas ubicadas detrás de un tejido separador.

### Procedimiento

El procedimiento constó de tres fases: 18 ensayos de preentrenamiento (durante uno a tres días), una prueba de preferencia, y una prueba de sociabilidad.

**Preentrenamiento.** El objetivo era que los sujetos aprendieran que los recipientes que se utilizarían posteriormente en la prueba contenían comida altamente apetitiva. Asimismo, los ensayos de exposición previa a la E que manipulaba los recipientes permiten que el comportamiento pueda manifestarse aun ante la presencia de evitación o temor hacia los humanos, y reducir la influencia de la neofobia o la distracción (Barrera et al., 2012; Udell et al., 2011). Si bien no evaluamos la presencia previa de neofobia en estos ejemplares de zorros, estudios previos en *Lycalopex culpaeus* y *Lycalopex griseus* (Travaini et al., 2013), observaron comportamientos neofóbicos ante la presencia de estímulos nóveles en el ambiente natural de estos animales.

En esta fase solo participó E3, quien entraba al recinto con un recipiente que contenía tres pedazos de hígado cocinado y lo dejaba sobre el suelo en un sector diferente de aquel en que se realizaría la prueba, ya que de este modo se evita crear una preferencia de lugar. Se retiraba

sigilosamente del recinto y, fuera de la vista del sujeto, observaba si este comía. Una vez que el zorro comía, la E3 ingresaba nuevamente al recinto, rellenaba con hígado el recipiente y se retiraba. Si el animal no comía en un lapso de 10 min, E3 ingresaba al recinto y renovaba la comida del recipiente. Se realizaron tres sesiones de seis ensayos consecutivos cada una, y con cada zorro de manera individual. Para la tercer sesión se realizó el mismo procedimiento, pero con la introducción de un recipiente más de comida, idéntico al anterior, y se colocaron ambos recipientes en el perímetro tal como serían utilizados al día siguiente en la prueba de preferencia. Si un sujeto no comía en ninguna de las sesiones no se lo incluía en las siguientes fases.

**Prueba de preferencia.** El objetivo era que eligieran entre aproximarse a un recipiente con comida que se encuentra cerca de una persona que está de frente (con acceso visual al animal y al recipiente, pero sin buscar contacto visual directo), o bien, aproximarse a otro recipiente con comida que se encuentra cerca de una persona que está de espaldas (sin acceso visual al animal y al recipiente). Se realizaron dos ensayos de 15 min cada uno, que se ejecutaron de manera

consecutiva, con un intervalo de un minuto. En el Ensayo 1, desde un extremo del recinto alejado del set, E4 llamaba la atención del zorro, entregándole pequeños pedazos de comida menos apetitivos que el hígado cocido tras el alambrado fuera del recinto, mientras E3 depositaba los recipientes en su ubicación correspondiente y se iba. Luego, mientras el zorro seguía lejos del set, las E1 y E2, desconocidas para el animal, tomaban sus lugares respectivos fuera del recinto a 1,5 m de distancia entre sí, y la E3 volvía para colocar simultáneamente los trozos de comida en cada recipiente. El se colocaba sentada de frente al recipiente y con el cabello recogido, de tal modo que no se bloqueara la visión del rostro; y E2 de espaldas con el cabello suelto. Una vez preparado el set, E4 se retiraba y el zorro podía observar la situación y acercarse a la zona del set para efectuar la elección y comer de uno u otro recipiente. Una vez finalizados los 15 min, las E intercambiaban de lugar (derecha-izquierda) y se pasaba al Ensayo 2, en el cual se repetía exactamente el procedimiento anterior. Si el animal no comía durante el Ensayo 1, E3 renovaba la comida de los recipientes para comenzar el Ensayo 2. Transcurridos los 15 min del Ensayo 2, se daba por finalizada la prueba.

**Test de sociabilidad.** El objetivo era evaluar el acercamiento, búsqueda y tolerancia del contacto físico con una persona. E4 se acercaba a la pared de malla del recinto y se sentaba de cuclillas a una distancia mínima de esta, y llamaba al animal. Una vez que el zorro se acercaba, E4 se comportaba de manera activa pudiendo emitir gestos o palabras. Si el zorro realizaba contacto físico, E4 le permitía olfatearle o lamerle las manos.

Las respuestas de cercanía al experimentador es, según estudios previos, una medición típica del nivel de sociabilidad de los cánidos (e.g., Barrera et al., 2010). Se realizaba un único ensayo de un minuto, que comenzaba en el momento en que E4 se sentaba en cuclillas.

**Medidas.** En cada ensayo de 15 min de la prueba de elección se tomaron las siguientes medidas:

- Primera elección: primera vez que el animal ingresaba (con las patas y/o el hocico) al área de

elección demarcada de 75 cm de la E de frente, de la E de espalda o bien no elección.

- Cercanía a la E de frente y cercanía a la E de espaldas: indicada por el tiempo acumulado en segundos que el animal permanecía dentro de 75 cm o menos cerca de la E de frente y cerca de la E de espalda, respectivamente.
- Cercanía a las personas: sumatoria del tiempo acumulado cerca a la E de frente y el tiempo cerca a la E de espaldas.
- Frecuencia de entradas al área de elección de la E de frente y frecuencia a la E de espalda: indicada por el número de veces que el animal ingresaba con sus patas delanteras y/o cabeza al cuadrante de 75 cm de una u otra E.
- Acercamiento en la prueba de sociabilidad: presencia o ausencia de una respuesta de aproximación del animal a 50 cm o menos del sector de la pared de malla detrás de la cual se encuentra la E.

### **Análisis**

Una de las E registró el total del material filmado y una segunda evaluadora registró el 55 % de las medidas. El análisis de la confiabilidad entre observadores arrojó excelentes correlaciones entre ambas observaciones (coeficiente de correlación Spearman:  $r_s > ,99$ ;  $p_s < ,05$ ,  $n = 5$ ).

Considerando el tamaño de la muestra, se aplicaron pruebas no paramétricas. Para evaluar la consistencia entre los dos ensayos de la prueba se realizaron comparaciones con toda la muestra entre las medidas del Ensayo 1 y las del Ensayo 2, utilizando la prueba Wilcoxon para muestras relacionadas.

Se clasificaron dos grupos según el acercamiento en la prueba de sociabilidad: los zorros que se acercaron a 50 cm o menos fueron clasificados como grupo social (GS,  $n = 4$ ) y los zorros que no se acercaron a esta distancia como grupo no sociable (GNS,  $n = 5$ ). La muestra final de los zorros del grupo no sociable (tabla 1) estaban distribuidos entre los tres lugares, y los del grupo sociable pertenecían a la Granja La Esmeralda y a Mundo Aparte. Para comparar las primeras elecciones de los dos grupos se utilizó el estadístico Chi-Cuadrado con prueba Exacta de Fisher. Para comparar los dos grupos en el resto de las medidas se utilizó la prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes.

Los análisis fueron realizados con el paquete estadístico SPSS Statistics 17.0. Todos los test

fueron a dos colas con un alfa de ,05.

Tabla 1

*Detalle de los sujetos que completaron los dos ensayos de la prueba de preferencia*

Sujeto	Especie	Sexo	Procedencia	Grupo
Pipo	Monte	Macho	Granja La Esmeralda	Sociable
Colita	Pampa	Macho	Granja La Esmeralda	Sociable
Nina	Monte	Hembra	Mundo Aparte	Sociable
Tercero	Pampa	Macho	Mundo Aparte	Sociable
Lungo	Pampa	Macho	Animales Silvestres	No sociable
Scary	Pampa	Macho	Animales Silvestres	No sociable
Manchas	Pampa	Macho	Granja La Esmeralda	No sociable
Ami	Pampa	Hembra	Mundo Aparte	No sociable
Juani	Pampa	Hembra	Mundo Aparte	No sociable

### Resultados

La prueba Wilcoxon para muestras relacionadas no arrojó diferencias significativas en las medidas de cercanía a las E y frecuencia de entradas a los cuadrantes, sugiriéndose consistencia entre las conductas desplegadas por los zorros que se acercaron en los ensayos 1 y 2 (todas las  $ps > ,611$ ;  $N = 6$ ).

En el Ensayo 1, los cuatro zorros del GS se dirigieron significativamente a la E de frente en la primera elección y los del GNS realizaron significativamente,  $\chi^2_1 = 9$ ;  $p < ,05$ ; (tabla 2) elecciones de la E de espaldas en la primera elección ( $n = 2$ ), o bien, no realizaron elecciones ( $n = 3$ ). Así mismo, comparados a los no sociables, los zorros sociables pasaron significativamente más tiempo tanto en cercanía de la E de frente ( $U = ,000$ ;  $Z = -2,491$ ;  $p < ,05$ ; GS:  $M = 220,07$ ;  $DE = 194,92$ ; GNS:  $M = 24,24$ ;  $DE = 33,70$ ) como en la de espaldas ( $U = 2$ ;  $Z = -1,993$ ;  $p < ,05$ ; GS:  $M = 144,40$ ;  $DE = 82,55$ ; GNS:  $M = 29,56$ ;  $DE = 42,12$ ). Asimismo, ingresaron un mayor número de veces tanto al área de la E de frente ( $U = ,500$ ;  $Z = -2,377$ ;  $p < ,05$ ; GS:  $M = 14,00$ ;  $DE = 7,9$ ; GNS:  $M = 1,80$ ;  $DE = 2,68$ ) como al área de la E de espaldas ( $U = ,500$ ;  $Z = -2,377$ ;  $p < ,05$ ; GS:  $M = 12,25$ ;  $DE = 10,14$ ; GNS:  $M = 1,40$ ;  $DE = 1,95$ ).

Finalmente, los zorros del GS pasaron significativamente más tiempo cerca de las personas que los del GNS ( $U = ,000$ ;  $Z = -2,491$ ;  $p = ,05$ ; GS:  $M = 364,47$ ;  $DE = 273,00$ ; GNS:  $M = 53,79$ ;  $DE = 75,71$ ).

En el Ensayo 2, todos los zorros del GS eligieron a la E de frente en la primera elección y, dentro del GNS, dos zorros eligieron a la E de espaldas, dos zorros no realizaron elecciones y un zorro eligió a la de frente, y estas diferencias fueron significativas ( $\chi^2_1 = 5,760$ ;  $p = ,05$ ; tabla 2). Los zorros sociables pasaron significativamente más tiempo cerca ( $U = ,000$ ;  $Z = -2,460$ ;  $p = ,05$ ; GS:  $M = 123,33$ ;  $DE = 30,21$ ; GNS:  $M = 37,19$ ;  $DE = 37,89$ ) y realizaron más ingresos ( $U = 1,500$ ;  $Z = -2,100$ ;  $p = ,05$ ; GS:  $M = 11,25$ ;  $DE = 8,85$ ; GNS:  $M = 2,40$ ;  $DE = 2,61$ ) a la E de espaldas que los no sociables. Asimismo, los zorros del GS ingresaron con mayor frecuencia al área de la E de frente que los no sociables ( $U = 2$ ;  $Z = -1,968$ ;  $p = ,05$ ; GS:  $M = 12,75$ ;  $DE = 11,87$ ; GNS:  $M = 2,60$ ;  $DE = 2,97$ ). No se encontraron diferencias en el tiempo acumulado cerca de la E de frente ( $U = 4$ ;  $Z = -1,476$ ;  $p = ,14$ ).

Finalmente, al igual que en el Ensayo 1, los zorros del GS pasaron significativamente más tiempo cerca de las personas que los del GNS ( $U = ,000$ ;  $Z = -2,460$ ;  $p = ,05$ ; GS:  $M = 223,46$ ;  $DE = 34,46$ ; GNS:  $M = 72,27$ ;  $DE = 70,18$ ).

Tabla 2

*Comportamientos desplegados durante los dos ensayos de la prueba de preferencia*

Sujeto	Ensayo 1				Ensayo 2			
	Primera Elección	Cerca total (s)	$F_i$ Frente	$F_i$ Es-palda	Primera Elección	Cerca total (s)	$F_i$ Frente	$F_i$ Es-palda
<b>Grupo sociable</b>								
Pipo	F	163,34	6	4	F	181,37	3	4
Colita	F	764,70	13	8	F	210,79	10	10
Nina	F	304,50	25	27	F	258,97	30	24
Tercero	F	225,33	12	10	F	242,70	8	7
<b>Grupo no sociable</b>								
Lungo	E	109,74	6	3	F	81,68	2	2
Scary	E	159,23	3	4	E	144,07	4	4
Manchas	NE	0,00	0	0	E	135,61	7	6
Ami	NE	0,00	0	0	NE	0,00	0	0
Juani	NE	0,00	0	0	NE	0,00	0	0

*Nota.* Se muestran las primeras elecciones hacia la experimentadora de frente (F) o de espaldas (E), el tiempo total en segundos cerca de las personas, y la frecuencia de entradas al área de la experimentadora de frente ( $F_i$  Frente) y la experimentadora de espaldas ( $F_i$  Espalda). NE = no elección.

### Discusión

El objetivo general de este estudio fue evaluar la habilidad de los zorros en cautiverio para detectar el estado atencional de las personas, el cual estaba indicado por las claves de orientación del cuerpo de frente o de espalda. Para tal fin, aplicamos una prueba de preferencia en la cual los sujetos debían elegir entre estas dos claves, para poder aproximarse a una de ellas y recuperar la comida. Dado que los individuos suelen diferir en cuanto a su nivel de sociabilidad (Svartberg, 2005) y este se ha asociado a las respuestas comunicativas hacia las personas (e.g., Jakovcevic et al., 2012), predijimos que la respuesta de elección en la prueba de preferencia estaría modulada por la sociabilidad y, por lo tanto, clasificamos a los zorros en sociables y no sociables.

Los resultados arrojaron diferencias significativas entre los grupos en ambos ensayos de la prueba de preferencia, mostrando que los zorros sociables prefieren acercarse más a la E de frente que los no sociables, mientras que los zorros no sociables prefieren en su mayoría acercarse a la E de espaldas o bien no realizar elecciones. Por lo tanto, nuestros resultados están en línea con la predicción inicial sobre la sociabilidad del individuo como factor modulador de las respuestas de elección en la prueba y, consecuentemente, de la habilidad para detectar estados atencionales. Asimismo, las conductas

durante la prueba de preferencia avalan firmemente la medida de acercamiento utilizada para la clasificación de los sujetos en la prueba de sociabilidad, ya que los zorros sociables pasaron más tiempo cerca de las personas que los no sociables en ambos ensayos de la prueba de preferencia. Finalmente, durante la prueba de preferencia las medidas de aproximación (cercanía y frecuencia de entradas) fueron consistentes a lo largo de los ensayos, lo cual soporta aún más la coherencia de las mediciones.

La presencia de un estímulo novedoso provoca en los animales un conflicto de aproximación-evitación, en el cual compiten la tendencia a acercarse y explorar y la tendencia a la evitación de un estímulo potencialmente amenazante. De este modo, la aproximación implica interactuar activamente con el ambiente y la evitación implica un comportamiento de cautela o seguridad (Hoffman, 2016). Las situaciones experimentales utilizadas en nuestro protocolo exponen a los sujetos a estímulos sociales novedosos en una situación de interacción y, por tanto, implican este tipo de conflicto. En el caso de la prueba de preferencia, se presentan simultáneamente dos estímulos novedosos que varían en cuanto al nivel de desafío social para el animal, ya que una persona orientada de frente puede atender y comunicarse de modo directo, mientras que una persona de espalda está desatenta y por tanto no admite posibilidades de comunicación visual. Un comportamiento de

aproximación-evitación acorde al perfil de sociabilidad sugeriría que un sujeto más sociable tendería a aproximarse a la persona de frente, mientras que un sujeto no sociable tendería a desplegar conductas de evitación hacia ambos estímulos sociales (persona de frente y persona de espalda), o bien, de aproximación hacia el estímulo de menor carga social (persona de espaldas). En este último caso, la aproximación hacia una persona inatenta podría explicarse como un comportamiento de evitación y cautela hacia la persona atenta, reduciendo las posibilidades de comunicación. De esta manera, nuestros resultados sugieren que los zorros son capaces de detectar estas diferencias en el estado atencional del humano y de modificar su comportamiento conforme a su perfil de sociabilidad.

La evidencia de esta habilidad en un cánido genéticamente relacionado con el perro doméstico, pero que no ha atravesado el proceso de domesticación, está en línea con la hipótesis que sugiere que el proceso de domesticación no es suficiente por sí mismo para explicar las habilidades comunicativas de los perros, y que por tanto, las experiencias de vida e interacción con los humanos son también necesarias (Udell & Wynne, 2010), incluyendo los procesos de aprendizaje asociativo (e.g., Bentosela, Barrera, Jakovcevic, Elgier, & Mustaca, 2008). Nuestros resultados apoyan los estudios que demuestran que varias especies no domesticadas poseen habilidad para detectar el estado atencional humano y mejoran su desempeño con la socialización y el entrenamiento (e.g., Pack & Herman, 2004; Povinelli & Eddy, 1996; Schloegl, Kotschal, & Bugnyar, 2008; Udell et al., 2011).

Por otra parte, es probable que en una misma especie los individuos difieran en sus experiencias de interacción previa con los humanos y que esto condicione sus tendencias hacia la sociabilidad (Bentosela et al., 2016). De hecho, la socialización diferencial recibida por un animal tiene un impacto profundo en las respuestas de acercamiento o evitación hacia las personas (Laule, 2005); por ejemplo, existen diferencias en la sociabilidad entre perros que viven en refugios comparados con los que viven en casas de familias (Barrera, Jakovcevic, Elgier, Mustaca, & Bentosela, 2010). A su vez, los niveles de sociabilidad interespecífica se pueden

modificar con el entrenamiento y las experiencias continuadas de socialización con las personas (Shyan-Norwalt, 2005). Es decir, los zorros sociables pudieron haber estado más expuestos y habituados a la presencia humana o haber tenido mayores interacciones positivas reforzantes ante el acercamiento, sin embargo, no contamos con datos acerca de la historia previa de cada animal como para analizar esta influencia.

Los comportamientos de los zorros evaluados en este estudio son similares a los previamente evaluados en perros domésticos. La conducta de aproximarse a un recipiente con comida que se encuentra cerca de una persona atenta es un comportamiento similar al de los perros en las tareas de pedido, y por otro lado, aproximarse a un recipiente con comida que se encuentra cerca de una persona inatenta es similar al comportamiento de robo de los perros domésticos en las tareas de comida prohibida (Kaminski et al., 2013; Udell et al., 2011). Posiblemente, los zorros más sociables podrían haber logrado –por experiencias previas de aprendizaje asociativo– acceder a la comida ofrecida por el humano al aproximarse de frente, similarmente a la conducta de pedido del perro. En cambio, los zorros menos sociables podrían haber aprendido a obtener la comida de la persona en los momentos en que esta se encontrara desatenta, de manera similar a la conducta de robo del perro. Efectivamente, los zorros son depredadores oportunistas, y en estado salvaje suelen explotar cualquier fuente de comida a su alcance (Yoerg, 2001), por ejemplo robando los alimentos que los humanos depositan para sus mascotas (Gehrt, Riley, & Cypher, 2010).

Una explicación alternativa podría ser que durante la prueba de preferencia, los zorros pudieron haberse guiado por otras claves distintas a la posición del cuerpo y haber elegido, por ejemplo, por preferencias de lugar. Esta explicación es improbable, ya que la ubicación de las E era contrabalaceada en cada animal entre un ensayo y otro. Asimismo, podría criticarse el hecho de que las elecciones de los animales sean poco representativas debido a la presencia de estresores propios del cautiverio y de la situación experimental. Esto es poco probable si se considera que una de las mayores fuentes de estrés para un animal en cautiverio suele ser la ausencia de posibilidad de escape (Hediger, 1950), la cual está ge-

neralmente determinada por el espacio dentro del recinto (Laule, 2005), y que nuestros sujetos contaban con un espacio adecuado para huir o esconderse en el caso de desencadenarse respuestas de miedo y evitación hacia las E. Además, en nuestro protocolo consideramos que el sujeto pueda manifestar el comportamiento diana aun en presencia de miedo, por ejemplo, reduciendo una posible neofobia hacia los recipientes durante el preentrenamiento o ubicando a las E detrás de una malla separadora.

De todos modos, no se puede descartar la influencia del estrés en el comportamiento. Los animales pudieron verse afectados en sus posibilidades de exploración, sin que podamos determinar que las conductas de evitación presentadas se generaron producto del miedo excesivo, explicando el hecho de que algunos animales no se acercaron a ninguna de las dos personas. Esto es una limitación; sin embargo, la elección de la persona de frente dada por todos los zorros del grupo sociable es un resultado que da soporte plausible a nuestra hipótesis. A su vez, durante el preentrenamiento todos los zorros se acercaron a los recipientes y consumieron la comida, por tanto, la conducta de evitación en el test podría estar mayormente relacionada con la presencia humana y no tanto con factores generales de estrés.

Otra limitación posible de este estudio es el número reducido de la muestra y la imposibilidad de acceder a la historia previa de socialización de los sujetos. En muchos casos este tipo de animales son difíciles de evaluar dado que tienden a evitar a las personas (Laule, 2005; Udell, Dorey, & Wynne, 2010) y fuera del laboratorio no se pueden precisar las experiencias de cada sujeto, lo cual genera mayores desafíos a la hora de diseñar e interpretar las investigaciones. Efectivamente, al parecer existen escasos trabajos en la literatura que evalúen animales no domesticados y no socializados, por lo tanto, es de gran aporte el estudio de cánidos con una baja socialización, pero que están habituados a la presencia humana, como los que viven en ambientes de cautiverio en donde dependen del hombre para obtener sus recursos (Udell et al., 2010).

Considerando estas limitaciones, es importante complementar las investigaciones con la evaluación del estado atencional de otros cánidos no domesticados en los que ya se han

documentado la presencia de otras habilidades comunicativas (e.g., Udell, Spencer, Dorey, & Wynne, 2012 en coyotes; Smith & Litchfield, 2009 en dingos; Barrera, Jakovcevic, Mustaca, & Bentosela, 2012 en zorros pampa). Asimismo, sería interesante avanzar a futuro con la evaluación de la habilidad comparando sujetos de una misma especie de cánido con diferentes niveles de socialización (como por ejemplo, los perros de refugio y de familia). Finalmente, avanzar en la identificación de las disposiciones biológicas o marcadores genéticos de la sociabilidad. Son todos aportes que contribuirían a nuestro entendimiento de las diferencias en el comportamiento social de los cánidos.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, si las diferentes experiencias de vida y de socialización con los humanos influyen en el comportamiento social de los cánidos, entonces es posible derivar ciertas consideraciones prácticas para aquellos que se encuentran en cautiverio. En términos generales, cuando se presentan problemas de comportamiento en un animal cautivo (agresiones, fobias, etc.), los humanos deberíamos reflexionar acerca de qué tipo de interacciones y experiencias les estamos generando que garanticen un vínculo adecuado y libre de riesgo con las personas y su ambiente.

## Conclusión

Nuestros datos indican que los zorros no domesticados detectan el estado atencional humano diferenciando entre una persona atenta y otra desatenta que se encuentran cerca de una fuente de comida, pero su comportamiento se modifica en función del nivel de sociabilidad que poseen. Estos resultados sugieren que la habilidad de los perros domésticos para reconocer y responder al estado atencional humano no se origina exclusivamente por los procesos de domesticación, y que las experiencias de vida y aprendizaje a partir de la convivencia y contacto con los humanos en momentos críticos del desarrollo son también fundamentales para el despliegue de esta capacidad.

## Referencias

Barrera, G., Jakovcevic, A., Elgier, A. M., Mustaca, A., & Bentosela, M. (2010). Responses of shelter

- and pet dogs to an unknown human. *Journal of Veterinary Behavior*, 5, 339-344.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jveb.2010.08.012>
- Barrera, G., Jakovcevic, A., Mustaca, A., & Bentosela, M. (2012). Learning interspecific communicative responses in Pampas foxes (*Lycalopex gymnocercus*). *Behavioural Processes*, 89, 44-51.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.beproc.2011.10.013>
- Belyaev, D. K. (1969). Domestication of animals. *Science Journal*, 5(1), 47-52.
- Bentosela, M., Barrera, G., Jakovcevic, A., Elgier, A. M., & Mustaca, A. E. (2008). Effects of reinforcement, reinforcer omission and extinction on a communicative response in domestic dogs (*Canis familiaris*). *Behavioral Processes*, 78, 464-469.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.beproc.2008.03.004>
- Bentosela, M., Wynne, C. D. L., D'Orazio, M., Elgier, A., & Udell, M. A. R. (2016). Sociability and gazing toward humans in dogs and wolves: Simple behaviors with broad implications. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 105(1), 68-75.  
<http://dx.doi.org/10.1002/jeab.191>
- Bräuer, J., Call, J., & Tomasello, M. (2004). Visual perspective taking in dogs (*Canis familiaris*) in the presence of barriers. *Applied Animal Behavior Science*, 88(3-4), 299-317.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2004.03.004>
- Call, J., Brauer, J., Kaminski, J., & Tomasello, M. (2003). Domestic dogs (*Canis familiaris*) are sensitive to the attentional state of humans. *Journal of Comparative Psychology*, 117(3), 257-263.  
<http://dx.doi.org/10.1037/0735-7036.117.3.257>
- Coleman, K. & Pierre, P. J. (2014). Assessing Anxiety in Nonhuman Primates. *Institute for Laboratory Animal Research Journal*, 55(2), 333-346.  
<http://dx.doi.org/10.1093/ilar/ilu019>
- Gácsí, M., Miklósi, A., Varga, O., Topál, J., & Csányi, V. (2004). Are readers of our face readers of our minds? Dogs (*Canis familiaris*) show situation-dependent recognition of human's attention. *Animal Cognition*, 7(3), 144-153.  
<http://dx.doi.org/10.1007/s10071-003-0205-8>
- Gehrt, S. D., Riley, S. P. D., & Cypher, B. L. (2010). *Urban carnivores: Ecology, conflict, and conservation*. Baltimore, Maryland: Johns Hopkins University.
- Hare, B., Plyusnina, I., Ignacio, N., Schepina, O., Stepika, A., Wrangham, R., & Trut, R. (2005). Social cognitive evolution in captive foxes is a correlated by-product of experimental domestication. *Current Biology*, 15(3), 226-230.  
<https://doi.org/10.1016/j.cub.2005.01.040>
- Hare, B. & Tomasello, M. (2005). Human-like social skills in dogs? *Trends in Cognitive Sciences*, 9(9), 439-444.  
<https://doi.org/10.1016/j.tics.2005.07.003>
- Hediger, H. (1950). *Wild animals in captivity*. London, United Kingdom: Butterworth.
- Hoffman, K. L. (2016). *Modeling neuropsychiatric disorders in laboratory animals*. Cambridge, United Kingdom: Woodhead Publishing.  
<http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-08-100099-1.00003-0>
- Jakovcevic, A., Mustaca, A., & Bentosela, M. (2012). Do more sociable dogs gaze longer to the human face than less sociable ones? *Behavioural Processes*, 90(2), 217-222.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.beproc.2012.01.010>
- Kaminski, J., Bräuer, J., Call, J., & Tomasello, M. (2009). Domestic dogs are sensitive to a human's perspective. *Behaviour*, 146(7), 979-998.  
<http://dx.doi.org/10.1163/156853908X395530>
- Kaminski, J., Pitsch, A., & Tomasello, M. (2013). Dogs steal in the dark. *Animal Cognition*, 16(3), 385-394.  
<http://dx.doi.org/10.1007/s10071-012-0579-6>
- Kukekova, A. V., Trut, L. N., Chase, K., Shepeleva, D. V., Vladimirova, A. V., Kharlamova, A. V., ... & Acland, G. M. (2008). Measurement of segregating behaviors in experimental silver fox pedigrees. *Behavior Genetics*, 38(2), 185-194.  
<http://dx.doi.org/10.1007/s10519-007-9180-1>
- Laule, G. (2005). The role of fear in abnormal behavior and animal welfare. En N. Clum, S. Silver, & P. Thomas (Eds.), *Proceedings of the Seventh International Conference on Environmental Enrichment* (pp. 120-125). New York, New York: Wildlife Conservation Society.
- Leavens, D. A., Russell, J. L., & Hopkins, W. D. (2005). Intentionality as measured in the persistence and elaboration of communication by chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Child Development*, 76(1), 291-306.  
<http://doi.org/bspxzk>
- Miklósi, Á. & Topál, J. (2013). What does it takes to become "best friends"? Evolutionary changes in canine social competences. *Trends in Cognitive Science*, 12(6), 287e-294.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.tics.2013.04.005>
- Miklósi, Á. (2014). *Dog behaviour, evolution, and cognition*. Oxford, United Kingdom: Oxford University Press.
- Nelson, R. M., Temnykh, S. V., Johnson, J. L., Kharlamova, A. V., Vladimirova, A. V., Gulevich, R. G., ... Kukekova, A. V. (2017). Genetics of Interactive Behavior in Silver Foxes (*Vulpes vulpes*). *Behavior Genetics*, 47(1), 88-101.  
<http://dx.doi.org/10.1007/s10519-016-9815-1>
- Pack, A. A. & Herman, L. M. (2004). Bottlenosed dolphins (*Tursiops truncatus*) comprehend the referent of both static and dynamic human gazing and

- pointing in an object-choice task. *Journal of Comparative Psychology*, 118(2), 160-171.  
<http://dx.doi.org/10.1037/0735-7036.118.2.160>
- Povinelli, D. J. & Eddy, T. J. (1996). What young chimpanzees know about seeing. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 61(3), 153-191.  
<http://dx.doi.org/10.2307/1166159>
- Proops, L. & McComb, K. (2010). Attributing attention: the use of human-given cues by domestic horses (*Equus caballus*). *Animal Cognition*, 13(2), 197-205.  
<http://dx.doi.org/10.1007/s10071-009-0257-5>
- Putrino, N., Jakovcevic, A., Carpintero, S., D'Orazio, M., & Bentosela, M. (2014). ¿Existen asociaciones entre sociabilidad, aprendizaje y comunicación entre perros y personas? *Revista de Psicología*, 23(1), 4-12.  
<http://dx.doi.org/10.5354/0719-0581.2014.32876>
- Schloegl, C., Kotrschal, K., & Bugnyar, T. (2008). Modifying the object-choice task: Is the way you look important for ravens? *Behavioral Processes*, 77(1), 61-65.  
<https://doi.org/10.1016/j.beproc.2007.06.002>
- Shyan-Norwalt, M. R. (2005). An assessment tool to evaluate dogs' social adaptations (comfort to work, play, and socialize with people) in the kennel environment. En N. Clum, S. Silver, & P. Thomas (Eds.), *Proceedings of the Seventh International Conference on Environmental Enrichment* (pp. 120-125). New York, New York: Wildlife Conservation Society.
- Smith, B. P. & Litchfield, C. A. (2009). Dingoes (*Canis dingo*) can use human social cues to hidden food. *Animal Cognition*, 13(2), 367-376.  
<http://dx.doi.org/10.1007/s10071-009-0287-z>
- Svartberg, K. & Forkman, B. (2002). Personality traits in the domestic dog (*Canis familiaris*). *Applied Animal Behavior Science*, 79(2), 133-155.  
[https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(02\)00121-1](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(02)00121-1)
- Svartberg, K. (2005). A comparison of behaviour in test and in everyday life: Evidence of three consistent boldness-related personality traits in dogs. *Applied Animal Behaviour Science*, 91(1-2), 103-128.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2004.08.030>
- Travaini, A., Vassallo, A. I., García, G. O., Echeverría, A. I., Zapata, S. C., & Nielsen, S. (2013). Evaluation of neophobia and its potential impact upon predator control techniques: a study on two sympatric foxes in southern Patagonia. *Behavioral Processes*, 92, 79-87.  
<https://doi.org/10.1016/j.beproc.2012.10.008>
- Trut, L. N., Plyusnina, I. Z., & Oskina, I. N. (2004). An experiment on fox domestication and debatable issues of evolution of the dog. *Russian Journal of Genetics*, 40(6), 644-655.  
<http://doi.org/drgd2k>
- Udell, M. A. R. & Wynne, C. D. L. (2010). Ontogeny and phylogeny: Both are essential to human-sensitive behavior in the genus *Canis*. *Animal Behavior*, 79(2): e9-e14.  
<https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2009.11.033>
- Udell, M. A. R., Dorey, N. R., & Wynne, C. D. L. (2011). Can your dog read your mind?: Understanding the causes of canine perspective taking. *Learning and Behavior*, 39(4), 289-302.  
<https://doi.org/10.3758/s13420-011-0034-6>
- Udell, M. A. R., Spencer, J., Dorey, N. R., & Wynne, C. D. L. (2012). Human-socialized wolves follow diverse human gestures... And they may not be alone. *International Journal of Comparative Psychology*, 25, 97-117.  
 Recuperado de <http://bit.ly/2szQqX6>
- Udell, M. A. R., Dorey, N. R., & Wynne, C. D. L. (2010). What did domestication do to dogs? A new account of dogs' sensitivity to human actions. *Biological Reviews*, 85(2), 327-345.  
<https://doi.org/10.1111/j.1469-185X.2009.00104.x>
- Yoerg, S. I. (2001). *Clever as a fox: animal intelligence and what it can teach*. New York, New York: Bloomsbury.

Fecha de recepción: 17 de febrero de 2017

Fecha de aceptación: 14 de junio de 2017