

Control Inhibitorio: ¿Es Posible Hablar de un Constructo Único? Aportes de la Psicología Comparada con Perros Domésticos

Is Inhibitory Control a Unitary Construct? Contributions of Comparative Psychology with Domestic Dogs

Jesica Fagnani*
Mariana Bentosela**
Gabriela Barrera***

Resumen

El control inhibitorio, extremo opuesto de la impulsividad, es la habilidad de controlar comportamientos preponderantes pero contraproducentes. Los perros son un modelo adecuado para investigarlo particularmente en sus aspectos comportamentales. En la literatura se plantean dos posturas: una sostiene que es un constructo multidimensional y otra lo considera unitario. La primera se apoya en un gran número de evidencias que indican ausencia de asociaciones entre diversas medidas del control inhibitorio. La segunda se sustenta en algunos trabajos que encuentran correlaciones entre distintas pruebas. El objetivo fue revisar estudios sobre control inhibitorio en perros que apliquen a los mismos sujetos dos o más pruebas de esta capacidad. Se realizó una Búsqueda Electrónica y

se aplicó el método Bola de Nieve. Los resultados arrojaron un total de 15 artículos. Similarmente a lo hallado en humanos, la mayoría (83%, 44 de 53) de las correlaciones encontradas no fueron significativas. Por lo tanto, considerando estos datos desde la perspectiva multidimensional, el control inhibitorio del comportamiento en perros podría ser multifactorial. Sin embargo, la evidencia es escasa y aún no es posible arribar a conclusiones definitivas.

Palabras clave: impulsividad ; inhibición ; validez convergente ; perros

Abstract

Inhibitory control, the opposite of impulsivity, is the ability to control preponderant but counterproductive behaviors. Dogs are a suitable model to investigate it specifically

*Instituto de Ciencias Veterinarias del Litoral (ICIVET Litoral), UNL-CONICET. Grupo de Investigación del Comportamiento en Cánidos (ICOC). Mail de contacto: jescicafagnani@gmail.com

** Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Universidad de Buenos Aires. Instituto de investigaciones Médicas (IDIM). Grupo de Investigación del Comportamiento en Cánidos (ICOC) ; Centro de Altos Estudios en Ciencias Humanas y de la Salud (CAECIHS-UAI). Universidad Abierta Interamericana. Buenos Aires, Argentina

***Instituto de Ciencias Veterinarias del Litoral (ICIVET Litoral), UNL-CONICET. Grupo de Investigación del Comportamiento en Cánidos (ICOC)

regarding the behavioral aspects. There are two positions in the literature: one states that this capacity is a multidimensional construct and the other perspective considers it as a unitary concept. A large number of works indicating the absence of associations between various measures of inhibitory control provide evidence for the first perspective. Some studies that find correlations between different tests support the second. The objective was to review studies on inhibitory control in dogs that administer two or more measures of this capacity to the same subjects. It was carried out an Electronic Search and was applied the Snowball method. The results yielded 15 articles. Similar to that discovered in humans, the majority of correlations were no significant (83%, 44 of 53). Therefore, considering these data from the multidimensional standpoint, inhibitory control in dogs could be multi-factorial. Evidence is scarce and it is not yet possible to arrive at definitive conclusions.

Key words: impulsivity ; inhibition ; convergent validity ; dogs

Introducción

La Psicología Experimental Comparada es un área de la Psicología que se aboca al estudio del comportamiento y la cognición de distintas especies de animales (Miklósi, Topál & Csányi, 2004). Esta considera que mediante la comparación de la conducta de distintas especies se pueden identificar los aspectos comunes y divergentes del comportamiento en general (Papini, 2009). Desde esta disciplina, las habilidades

inhibitorias son estudiadas en una gran variedad de especies como grandes simios (e.g., Amici, Aureli & Call, 2008), monos y aves (MacLean et al., 2014), cánidos (Marshall-Pescini, Virányi & Rangé, 2015), entre otras. En los últimos años surge un gran interés en la investigación de las habilidades sociocognitivas de los perros domésticos -*Canis familiaris*- (Miklósi et al., 2004). Estos animales son un modelo adecuado y complementario al estudio de la cognición en los primates no humanos, principalmente porque el proceso de domesticación junto al estrecho contacto social con los humanos en la ontogenia favorecieron el surgimiento de capacidades similares a las de las personas (Miklósi et al., 2004). Por ejemplo, poseen habilidades para seguir el señalamiento, producir alternancia de la mirada para comunicar la ubicación de un reforzador (Miklósi et al., 2004), reconocer algunas emociones (e.g., Nagasawa, Murai, Mogi & Kikusui, 2011) y detectar estados atencionales humanos (e.g., Udell, Dorey & Wynne, 2011). Más aún, el vínculo con los humanos desde el comienzo de sus vidas les brinda a estos animales innumerables oportunidades de aprendizaje sobre sus conductas (Udell & Wynne, 2010).

Como se argumentará más adelante, los perros podrían ser un modelo adecuado para investigar el control inhibitorio, más precisamente, en los aspectos comportamentales del constructo. En este sentido, la revisión aborda exclusivamente los aspectos teóricos y sus correspondientes categorizaciones operacionales desarrolladas en esta especie, los cuales son más restringidos comparados a la literatura en humanos.

Conceptualización del control inhibitorio

El campo de la Psicología en sus diversas áreas presenta debates respecto a la definición de conceptos fundamentales como es el caso del control inhibitorio (Evenden, 1999; Sosa & Santos, 2018), también llamado inhibición (e.g. Diamond, 2013; Bari & Robbins, 2013). Éste se considera una de las funciones ejecutivas nucleares o centrales (Diamond, 2013). Existe cierto consenso en definirlo en forma amplia como un mecanismo de control *top-down* -i.e., de orden o complejidad superior- de los procesos mentales, la conducta y las emociones con el fin de superar una fuerte predisposición interna o externa, y así realizar lo que es apropiado o necesario (e.g., Diamond, 2013, Bari & Robbins, 2013). Constituye una habilidad de gran relevancia para la vida dado que afecta el desarrollo de comportamientos complejos (e.g. Evenden, 1999; Stahl et al., 2014) y es esencial para la interacción efectiva con el medio ambiente (Burke, Zencius, Wesolowski & Doubleday, 1991).

Este constructo suele categorizarse en dos grandes dimensiones (Bari & Robbins, 2013; Diamond, 2013): el nivel cognitivo -i.e. *control inhibitorio de los procesos mentales*- y el nivel de la conducta manifiesta -i.e. *control inhibitorio del comportamiento*-. En el primer caso, es frecuente conceptualizarlo como mecanismos de control de la interferencia, los cuales involucran la atención selectiva o focalizada -nivel de la percepción- y la inhibición cognitiva -nivel de los pensamientos, recuerdos y emociones- (e.g., Diamond, 2013, Nigg, 2017).

El segundo caso, el control

inhibitorio del comportamiento, suele ser definido como la capacidad de resistir el impulso de hacer algo que es inmediatamente apetitivo o tentador, pero en última instancia contraproducente o perjudicial (Bray, MacLean & Hare, 2014). En la literatura con perros, el control inhibitorio del comportamiento es entendido como el extremo opuesto a la impulsividad (Bari & Robbins, 2013). Por otra parte, existen definiciones de la impulsividad en humanos que precisan otros aspectos de la misma como la toma de riesgos impulsiva (Nigg, 2017) o la conceptualizan con mayor amplitud, involucrando aspectos cognitivos (Evenden, 1999).

A su vez, el control inhibitorio del comportamiento constaría hipotéticamente de tres subprocesos principales (Bari & Robbins, 2013): la *inhibición de respuestas*, el *aprendizaje de reversión* y el *autocontrol*.

La inhibición de respuestas es la habilidad de restringir o interrumpir una acción preponderante activada automáticamente por un estímulo (Nigg, 2017; Schachar et al., 2007). El aprendizaje de reversión se refiere a la habilidad para, primero, inhibir una respuesta previamente exitosa, y segundo, realizar una respuesta nueva que conduce a recompensas (Izquierdo & Jentsch, 2012; Rumbaugh, 1971). Estos procesos contienen aspectos similares a lo que algunos autores operacionalizan como “inhibición”, pero refiriéndose al nivel de la atención y aspectos relacionados a la memoria de trabajo (e.g. Hasher, Lustig & Zacks, 2007; Hasher & Zacks, 1988; Miyake, Friedman, Emerson, Witzki & Howerter, 2000).

El autocontrol es una preferencia

-elección deliberada- por una recompensa demorada de mayor valor por sobre otro reforzador que puede obtenerse de forma inmediata, pero es de menor valor (Beran, 2015; Nigg, 2017). Existen definiciones más amplias de este constructo (Nigg, 2017), aunque no son las frecuentemente utilizadas en investigaciones con animales no humanos.

El debate multidimensional-unitario

En la literatura hay un debate entre dos posturas diferentes: una que sostiene que el control inhibitorio es un constructo multidimensional cuyos componentes representan diferentes tendencias comportamentales no asociadas a un fenómeno más general (e.g., Brucks, Marshall-Pescini, Wallis, Huber & Rangé, 2017a; Cyders et al., 2007; Dempster, 1993; Evenden, 1999; Harnishfeger, 1995; MacLeod, Dodd, Sheard, Wilson & Bibi, 2003). La otra postura lo considera un concepto unitario (e.g., Friedman & Miyake, 2004; Hasher & Zacks, 1988; Hasher et al., 2007; Sosa & Santos, 2018). En otras palabras, podría tratarse de diferentes habilidades que no cuentan con un mecanismo en común, o bien, de una capacidad general que funciona con un mismo proceso subyacente.

Un indicador tradicionalmente adoptado para responder a este debate es el análisis de las asociaciones entre diferentes medidas que operacionalizan dicho constructo. El apoyo a la perspectiva multidimensional proviene de un número creciente de evidencias que muestran ausencia de correlaciones entre pruebas desarrolladas para evaluar esta habilidad en humanos (e.g., Barratt, Patton, Olsson & Zucker, 1981; Broos et al., 2012; Dalen, Sonuga-Barke, Hall & Remington, 2004;

Duckworth & Kern, 2011; Gerbing, Ahadi & Patton, 1987; Halmers, Young & Pihl, 1995; Parker & Bagby, 1997; Parker, Bagby & Webster, 1993; Reynolds, Ortengren, Richards & De Wit, 2006; Solanto et al., 2001; Standford & Barrat, 1996; White et al., 1994; Wingrove & Bond, 1997) y algunos animales no humanos (e.g., Dellu-Hagedorn, 2006; Marshall-Pescini et al., 2015). Incluso, la falta de convergencia se presenta entre tareas pertenecientes a una misma familia o paradigma, como se observó, por ejemplo, en un metaanálisis en humanos (Duckworth & Kern, 2011) y algunos trabajos en animales no humanos (e.g., Brucks et al., 2017a; Paglieri et al., 2013).

Desde la otra perspectiva se sostiene que el control inhibitorio es un constructo unidimensional, que incluiría varias habilidades de control de impulsos con un mismo mecanismo subyacente. Este enfoque se sostiene en algunos estudios que hallan correlaciones entre distintas pruebas de control inhibitorio en humanos (e.g., Baumeister, Bratslavsky, Muraven & Tice, 1998; Duckworth & Seligman, 2005; Stahl et al., 2014) y animales no humanos (e.g., Anker, Zlebnik, Gliddon & Carroll, 2009; El Massioui et al., 2016; Völter, Tinklenberg, Call & Seed, 2018). Sin embargo, cabe resaltar que en varios casos dichas asociaciones son débiles (e.g., Duckworth & Kern, 2011; Stahl et al., 2014). Por otro lado, según esta postura, la ausencia de validez convergente no implica necesariamente que el fenómeno es multifactorial, pudiéndose tratar de tendencias comportamentales análogas que sólo son diferentes de modo superficial (Sosa & Santos, 2018). Es decir, que la falta de correlaciones entre las medidas podría estar reflejando que la habilidad está

interferida por requerimientos de otro tipo de capacidades (Bray et al., 2014; Brucks et al., 2017a; Stephens, 2002).

Sin embargo, la interpretación de todos estos análisis se encuentra notablemente limitada por problemas de integración, ya que se evidencian terminologías disímiles, diferentes niveles de análisis de los fenómenos y confusiones constructo-medida (Nigg, 2017). En este sentido, algunos autores refieren un “desorden conceptual” y “caos de medición” (Morrison & Grammer, 2016), si bien recientemente se ha incrementado el número de intentos de integración (e.g., Beran, 2015; Nigg, 2017; Sosa & Santos, 2018). De este modo, es frecuente encontrar en la literatura que las mismas mediciones apuntan a constructos diferentes -aunque relacionados- y que diferentes medidas presentan bajas correlaciones entre ellas (Nigg, 2017).

Los trabajos que investigan esta importante temática son profusos en humanos y escasos en animales no humanos (Brucks et al., 2017a). Considerando el conjunto de datos hasta el momento, la perspectiva del constructo multidimensional parece contar con mayor apoyo empírico. No obstante, el debate entre ambas posturas necesita aún más investigaciones, especialmente aquellas que consideren otras especies distintas a la humana.

Los perros domésticos como modelo de estudio del control inhibitorio

Como antes mencionáramos, los perros domésticos son un modelo adecuado para el estudio del control inhibitorio. Las constantes interacciones con las personas requieren, en muchos casos, de la habilidad

de inhibición por parte del perro. Por ejemplo, frecuentemente deben esperar para recibir comida o un premio y son capaces de resistir el impulso de ejecutar acciones indeseadas por sus dueños. Estos requerimientos son aún mayores en perros de trabajo y asistencia (e.g., Barrera, Alterisio, Scandurra, Bentosela & D’Aniello, 2019). De este modo, el control inhibitorio podría ser una herramienta relevante para lograr una adaptación efectiva al entorno, afectando comportamientos como la agresión, obediencia, entrenamiento y otros aspectos importantes (Wright, Mills & Pollux, 2011). Adicionalmente, como especie presentan diferencias individuales asociadas a las numerosas razas existentes y al temperamento (Jakovcevic & Bentosela, 2009; Jakovcevic, Elgier, Mustaca & Bentosela, 2010). De importancia para esta revisión, los perros podrían ser un modelo adecuado para estudiar las consistencias entre medidas de control inhibitorio porque pueden ser evaluados experimentalmente en diversas tareas que cubren la mayoría de los paradigmas establecidos en la literatura con animales no humanos.

Los perros han sido testeados en los tres procesos principales de control inhibitorio del comportamiento: inhibición de respuestas (e.g., Fagnani, Barrera, Carballo & Bentosela, 2016a; Marshall-Pescini et al., 2015; Vernouillet, Stiles, McCausland & Kelly, 2018), aprendizaje de reversión (e.g., Barrera, Alterisio, Scandurra, Bentosela & D’Aniello, 2018; Fagnani et al., 2016a; Tapp et al., 2003; Wobber & Hare, 2009) y autocontrol (e.g., Brucks et al., 2017a, Brucks, Soliani, Rangé & Marshall-Pescini, 2017b; Fagnani et al., 2016a; Fagnani, Barrera, Carballo & Bentosela, 2016b; Mitcham, 2015). Como

se puede apreciar, las evaluaciones en perros no abordan directamente los procesos de inhibición cognitiva o control de la interferencia, aunque los mismos podrían ser inferidos a partir de la conducta manifiesta (Bari & Robbins, 2013). En ciertos casos se suele estudiar la relación entre estos dos aspectos, cognitivo y comportamental (e.g., utilizando versiones motoras de tareas cognitivas preestablecidas, como en Smith, Jamadar, Provost & Michie, 2013). Esta relación aún no está del todo clara (Bari & Robbins, 2013) pero no es el objetivo de esta revisión abordarla.

Existen diferentes paradigmas de medición, entendidos como categorizaciones en las que se agrupan tareas que son similares o fueron diseñadas para evaluar un mismo proceso. Hay desacuerdos en cuanto a estas clasificaciones y las mismas suelen variar entre diferentes disciplinas y especies estudiadas, en parte porque son establecidas por los investigadores desde diferentes definiciones del control inhibitorio. En el caso de la Psicología Comparada con perros domésticos como modelo, se encuentran cuatro paradigmas metodológicos principales para medir la inhibición de respuestas: restricción, cancelación, rodeo y reputación. Estas pruebas tienen en común que exponen a los sujetos a situaciones en las que debe inhibir una conducta antes de que ésta ocurra o durante la ejecución de la misma (Beran, 2015).

Para el aprendizaje de reversión son dos las categorías: rodeo de reversión, e intercambio o *switching*. Se le presenta al animal una situación donde el experimentador realiza una inversión en una determinada contingencia operante (Bari & Robbins, 2013). Por ejemplo, en una primera

fase, el sujeto sólo puede obtener alimento apretando una palanca del lado derecho, y en una segunda fase, de modo inesperado el alimento se cambia de lado y el individuo solamente puede acceder por la izquierda).

Finalmente, para el autocontrol existen dos modelos principales: demora de la gratificación y elección simple. Estas tareas presentan a los individuos un contexto de elección entre dos recompensas: una recompensa inmediata de menor valor y una demorada de mayor valor, así como el mantenimiento de las elecciones en el tiempo, entre otros aspectos (Beran, 2015).

Por otra parte, desde el abordaje psicométrico se encuentra un inventario de autorreporte (*Dog Impulsivity Assessment Scale*, DIAS) desarrollado por Wright et al. (2011) que intenta medir los tres procesos inhibitorios mencionados de una manera global y considerando los puntajes como indicadores de rasgos de temperamento y personalidad.

Cabe aclarar que la clasificación presentada en este estudio es tentativa y refiere específicamente a la investigación en animales no humanos. Asimismo, en la Tabla 2 del Material Suplementario y en la Figura 1 se presentan algunos ejemplos de tareas de un modo general y sintético, ya que el objetivo de este trabajo no es profundizar en ello sino en los análisis de convergencia (para una descripción más detallada el lector puede remitirse a: Bari & Robbins, 2013; Beran, 2015; Broos et al., 2012; Izquierdo & Jentsch, 2012; Kabadayi, Bobrowicz & Osvath, 2017; Rayment, Peters, Marston & De Groef, 2016; Rumbaugh, 1971; Stahl et al., 2014).

Considerando estos antecedentes, el objetivo de este trabajo es evaluar si existe



Figura 1. Ilustración de tres situaciones experimentales para evaluar el control inhibitorio en perros domésticos. (a) Paradigma de Inhibición de Respuestas: tarea del Cilindro. Se muestra el momento en que un sujeto falla en ejecutar la respuesta de rodeo para obtener la recompensa ubicada adentro del cilindro, observándose un comportamiento impulsivo. (b) Paradigma de Autocontrol: test de Elección Intertemporal. Luego de establecer su preferencia, el individuo se encuentra esperando una recompensa demorada pero más apetitiva asociada a una clave humana, demostrando la presencia de autocontrol de su conducta. (c) Paradigma de Aprendizaje de Reversión: tarea A-no-B. Se observa al animal eligiendo uno entre tres vasos alineados para recuperar el alimento que se encuentra dentro de uno de ellos. En este caso el animal se dirige al vaso A durante la segunda fase de test, evidenciando, por tanto, un fallo en el control inhibitorio. La imagen (b) fue extraída de Fagnani et al. (2016b) y la imagen (c) de Fagnani et al. (2016a).

o no consistencia entre pruebas que miden el control inhibitorio del comportamiento en perros. Para ello, se analizarán artículos que aplican a los mismos sujetos dos o más tareas para evaluar esta habilidad. La revisión sistemática de la literatura sobre el tema se realizó mediante la búsqueda electrónica exhaustiva en bases de datos reconocidas.

La revisión de esta temática en perros es de utilidad porque aporta al debate aún no resuelto acerca de la dicotomía multidimensional-unitario del control inhibitorio. Más aún, tiene implicancias prácticas para los perros domésticos. Si el control inhibitorio es una habilidad unitaria alcanzaría, por ejemplo, con utilizar una medición general para establecer evaluaciones en áreas donde los perros son entrenados para realizar diversos trabajos, y para prevenir y tratar los problemas de comportamiento asociados a la impulsividad, como la agresión. Por el contrario, si se trata de una capacidad multifactorial, esto conduciría a construir baterías multi-tarea para realizar diagnósticos, entrenamientos y tratamientos efectivos en estos animales.

Método

Búsqueda

Para cumplir con el objetivo propuesto, se realizó una búsqueda electrónica sistemática en las bases de datos Google Scholar, Ebsco, Science Direct, Redalyc y Scielo. Se establecieron algunos filtros generales en dos de las bases. Para Scholar, se realizó la búsqueda de resultados sin patentes. Para Ebsco, se eligieron las sub-bases *Academic Search Premier*, *Psychology and Behavioral Sciences Collection*, MEDLINE y Fuente

Académica Plus. Además, se ejecutó un filtrado según los siguientes términos del Tesauro: *dogs, laboratory dogs, dog behavior, human-animal relationships, animal health, animal models in research, animal welfare, animal cognition and comparative studies*.

Se efectuó una búsqueda avanzada utilizando operadores booleanos y términos en inglés bajo la siguiente lógica. Se estableció que en el título de los trabajos figurasen los términos *dog* o *dogs* y que en el resumen o en todo el cuerpo del trabajo apareciesen por lo menos una de las siguientes palabras: *inhibition, impulsivity, "inhibitory control", "self control", "self-control"*. Se ingresó que, al mismo tiempo, incluyesen en el abstract o cuerpo por lo menos uno de los siguientes términos: *correlation, correlations, convergence, "context specificity", "context-dependent"*. Específicamente para Scholar, se indicó que además figurase en el resumen o en todo el cuerpo del estudio las palabras *behavior* o *behaviour*; de este modo se pudo filtrar artículos provenientes exclusivamente de otras áreas como la genética molecular, fisiología o medicina.

Finalmente, se utilizó el método de Bola de Nieve, mediante el cual se escanearon las listas de referencias de los documentos y además se recurrió al conocimiento y recursos existentes de las investigadoras. Se incluyó esta estrategia de búsqueda ya que esta revisión aborda una temática muy específica y compleja (e.g., Greenhalgh & Peacock, 2005).

Criterios de inclusión

Se seleccionaron los trabajos que cumplieran con los siguientes criterios:

– Intervalo temporal: entre 1990 y 2019. Se consideraron estos años de publicación teniendo en cuenta que el estudio de la cognición social en perros desde la Psicología Comparada y la Biología del Comportamiento comenzó a gestarse a partir de la década de los noventa (Miklósi et al., 2004).

– Tipo de material: publicaciones académicas con referato o que hayan atravesado un proceso de evaluación previo, dado que esto favorece una revisión exhaustiva de mayor valor científico.

Extracción de la información

Se realizó un *screening* de los documentos encontrados por parte de las tres autoras del trabajo y se eliminaron aquellos que no pertenecían al área de la Psicología Comparada o la Biología del Comportamiento y aquellos que utilizaban una medida única de control inhibitorio o no analizaban correlaciones entre pruebas. Luego, la información se extrajo mediante la lectura y análisis crítico de los estudios a cargo de tres investigadoras con antecedentes en la temática de control inhibitorio en perros (e.g., Barrera et al., 2018; Cavalli, Carballo, Dzik, Underwood & Bentosela, 2018; Fagnani et al., 2016a, 2016b; Fagnani, Barrera & Bentosela, 2016; Putrino, Jakovcevic, Carpintero, D'Orazio & Bentosela, 2014).

Resultados

Se encontraron en total 1.423 artículos. Luego de un *screening*, se identificaron un total de 20 estudios que evaluaban los

comportamientos inhibitorios de los perros utilizando más de una prueba y que al mismo tiempo analizaban sus correlaciones. El número de trabajos se redujo a 13 luego de la eliminación de ítems idénticos.

Se incluyeron dos artículos como input adicional derivados del método Bola de Nieve (referencias de referencias: MacLean et al., 2014; conocimientos y recursos existentes de las experimentadoras: Fagnani et al., 2016b), quedando un total de 15 trabajos (Figura 2). Los mismos se presentan en la lista de referencias con un asterisco para facilitar su localización.

Posteriormente, se realizó un análisis crítico de los datos reportados en todos los trabajos hallados en el último filtraje y los mismos se clasificaron en dos categorías de resultados: presencia o ausencia de asociaciones. Se consideraron las correlaciones entre las variables indicadoras de impulsividad o control inhibitorio, es decir, en cada prueba se consideró la medida reportada como la más importante. En el caso del cuestionario, se tuvieron en cuenta todas las puntuaciones, es decir, el puntaje global y sus tres factores. En la Tabla 2 del Material Suplementario se sintetizan las pruebas utilizadas en los diferentes estudios. En la Figura 1 se muestra un ejemplo de un set experimental para evaluar la inhibición de respuestas (2a), el autocontrol (2b) y el aprendizaje de reversión (2c).

En la Tabla 1 se resumen los estudios y se clasifican las pruebas según los distintos paradigmas, en base a las categorizaciones más utilizadas en Psicología Comparada. Asimismo, se presentan las correlaciones reportadas en los trabajos hallados.

Considerando el total de 15

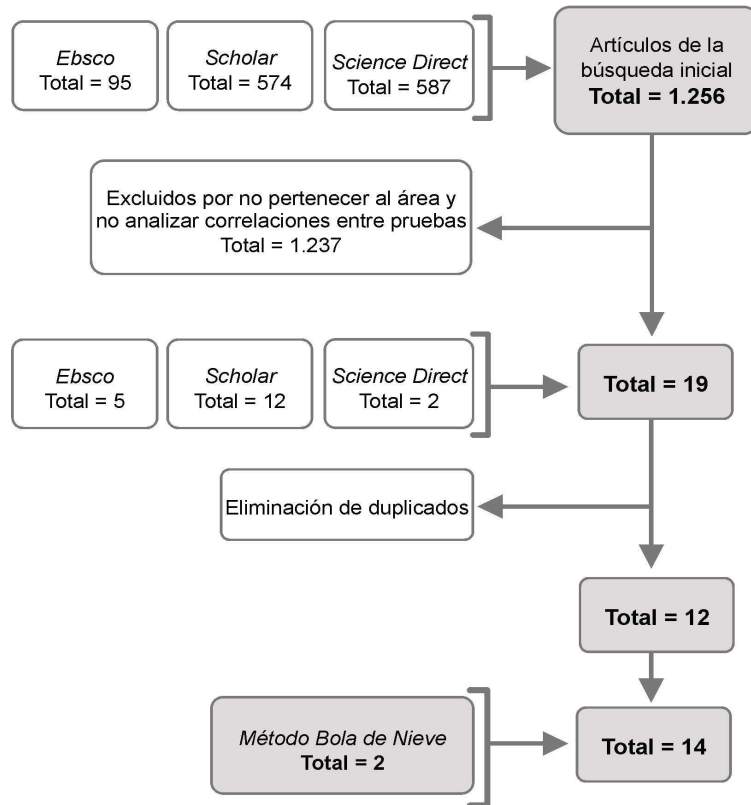


Figura 2. Diagrama de flujo de la búsqueda y sus resultados

artículos analizados, se hallaron algunas correlaciones significativas presentes en 5 (33%) de los mismos (Brady et al., 2018; Brucks et al., 2017a; Kelly et al., 2019; Müller, Riemer, Virányi, Huber & Rangé, 2016; Wright, Mills & Pollux, 2012). En estos trabajos se encontraron asociaciones en el desempeño entre tareas comportamentales para evaluar el autocontrol -Demora Espacial de la Gratificación en Laboratorio, Demora Espacial de la Gratificación en Campo, Demora de la Gratificación no social y Elección Intertemporal no social-

y los puntajes globales obtenidos del cuestionario DIAS. Asimismo, se observaron correlaciones del Factor 1 del inventario con dos pruebas de autocontrol, Demora Espacial de la Gratificación en Laboratorio y Elección Intertemporal no social. El sentido de todas estas correlaciones fue negativo, ya que a mayor puntaje en el cuestionario -i.e. a mayor impulsividad-, peor rendimiento en dichas tareas. Es relevante resaltar que cada uno de estos casos se refieren a asociaciones entre una medición global y una tarea

Tabla 1
Breve descripción y clasificación de los estudios hallados y sus correspondientes análisis de correlaciones.

Trabajo	Población	Muestra	Pruebas analizadas	Significativas	Correlaciones	Nulas
Brady et al. 2018	F Razas y Mestizos	61	Elección Interespacial (versión de laboratorio) ^e – Elección Interespacial (versión de Campo) ^e – DIAS	X ₃ Elección Interespacial (laboratorio) y DIAS puntaje global: $r = -0.46, P = 0.028$ Elección Interespacial (laboratorio) y DIAS Factor 1: $r = -0.46, P = 0.026$ Elección Interespacial (campo) y DIAS puntaje global: $r = -0.61, P = 0.027$		X ₁
Bray et al. 2014	F Razas y Mestizos	30	Cilindro ^c - A-no-B ^g - Evaluación Inhibitoria de la Reputación ^b			X ₃
Brucks et al. 2017a	F Razas y Mestizos	57	Caja ^c - Vaso del Medio ^a – Timbre ^a - Aprendizaje de Reversión (clásica) ^g - Demora de la Gratificación no social ^d - DIAS	X ₁ Demora de la Gratificación y DIAS puntaje global: $r_s = -.39, P < .05$		X ₁₄
Brucks et al. 2017b	F Razas y Mestizos	16	Demora de la Gratificación no social (idéntica a Brucks et al., 2017a) ^d - DIAS			X ₁
Brucks et al. 2019	M	16	Caja ^c - Vaso del Medio ^a – Timbre ^a - Aprendizaje de Reversión (clásica) ^g (todas idénticas a Brucks et al., 2017a)			X ₆

(Continúa en pag. 80)

(Continúa en pag. 79)

Fagnani et al. 2016a	F Razas y Mestizos	22	Elección Intertemporal social ^e - Demora de la Gratificación (versión social y no social) ^d - DIAS	X ₃
Fagnani et al. 2016b	F + R Mestizos	14 + 13	Cilindro ^c - A-no-B ^g	X ₁
Kelly et al. 2019	T Husky Siberiano	15	Cilindro ^c - Valla con Reversión ^f - A-no-B ^g	X ₂
Lazarowski 2018	T Labrador	78	Cilindro ^c - Valla con Reversión ^f	X ₁
MacLean et al. 2014	F*	66	Cilindro ^c - A-no-B ^g	X ₁
Marshall-Pescini et al. 2015	M	11	Cilindro ^c - Valla ^e	X ₁
Mitcham 2015	F Razas y Mestizos	37	Elección Intertemporal no social ^e - Cilindro ^c - DIAS	X ₃

(Continúa en pag. 81)

(Continúa en pag. 80)

Müller et al. 2016	F Border Collie	39	Esperar la Golosina ^a - Rodeo con Correa ^c - Vaso del Medio ^a	X ₂ Esperar la Golosina y Vaso del Medio: $r_s = 0.33, P < 0.05$ Esperar la Golosina y Rodeo con Correa: $r_s = 0.45, P < 0.01$	X ₁
Vernouillet et al. 2018	F Razas y Mestizos	30	Cilindro ^c - Valla ^c - Valla con Reversión ^f - A-no-B ^g		X ₆
Wright et al. 2012	F Razas y Mestizos	24	Elección Intertemporal no social ^e - DIAS	X ₂ Elección Intertemporal y DIAS puntaje global: $r = -0.646, P < 0.001$ Elección Intertemporal y DIAS Factor 1: $r = -0.684, P < 0.001$	

Nota: perros de familia (F), alojados en refugios caninos (R), mestizos de manada en cautiverio (M) y de trabajo (T); cuestionario de impulsividad (DIAS); número de pares de pruebas asociadas (X_n); coeficientes de correlación de Pearson (r) y Spearman (r_s).

^a Restricción; ^b Reputación; ^c Rodeo de inhibición; ^d Demora de la gratificación; ^e Elección simple; ^f Rodeo de reversión; ^g Switching.

* En el caso de MacLean et al. (2014) no se encontraron datos sobre si los perros de familia eran de raza o mestizos

experimental -e.g. inventario DIAS-Elección Interespacial- y no entre pruebas específicas de comportamiento.

A su vez, se halló una asociación entre dos tareas del mismo paradigma de restricción -Vaso del Medio y Esperar la Golosina- y dos tareas de diferentes paradigmas destinadas a evaluar el mismo proceso de inhibición de respuestas -Rodeo con Correa y Esperar la Golosina-.

Finalmente, con respecto al aprendizaje de reversión, no se encontró ninguna asociación en este tipo de pruebas (Tabla 1).

Con respecto al criterio de selección de los instrumentos de medida, en siete trabajos se encontraron algunos parámetros específicos. En la mayoría de los casos se eligieron las pruebas con el fin de analizar si existen correlaciones entre el desempeño de los perros en una tarea de comportamiento y el reporte de sus dueños sobre su capacidad de controlar impulsos (Brady et al., 2018; Brucks et al., 2017a; 2017b; Fagnani et al., 2016b). En otros casos, se buscó específicamente comparar tareas que tenían una característica común (el requerir un rodeo por parte del sujeto; Marshall-Pescini et al., 2015) o comparar los constructos de inhibición de respuestas y aprendizaje de reversión (Fagnani et al., 2016a). Asimismo, en otro estudio se eligieron tareas bajo el criterio de que implicaran un comportamiento inhibitorio motor básico (Vernouillet et al., 2018). Solamente en un trabajo se eligieron tareas de diversos paradigmas con el objetivo de analizar si existe relación entre los tres procesos inhibitorios investigados en perros hasta la fecha (i.e., inhibición de respuestas, autocontrol y aprendizaje de reversión;

Brucks et al., 2017a).

Asimismo, en tres trabajos se hallaron ciertas particularidades importantes para mencionar. Con respecto al trabajo de Mitcham (2015), se comparó la tarea del cilindro y una tarea no social de elección intertemporal. Esta última fue analizada con dos medidas principales consideradas por dicha autora, la máxima demora alcanzada en segundos y la proporción de elecciones del refuerzo demorado. Se encontró una correlación significativa entre la tarea del cilindro y la segunda medida. Sin embargo, hasta nuestro conocimiento, el indicador principal en este tipo de pruebas de autocontrol suele ser la máxima demora alcanzada por el animal (e.g., Evans, Perdue, Parrish & Beran, 2014), por lo tanto, ésta fue la variable incluida para la interpretación de los datos y la misma no arrojaba correlaciones.

En el caso de Brady et al. (2018), se realizó además una evaluación de la confiabilidad test retest a las 4-6 semanas de la escala DIAS y de la tarea de Elección Intertemporal en su versión de laboratorio. Se hallaron correlaciones significativas en el cuestionario en perros jóvenes (2-9 meses de edad) y adultos (2-10 años de edad) así como asociaciones significativas en la prueba de comportamiento en adultos, pero no en el grupo de jóvenes.

Por otro lado, en MacLean et al. (2014), se utilizó la base de datos ofrecida por aquel grupo de autores, el cual estudió un gran número de especies, y se seleccionó la sub-muestra de perros ($N = 66$) para su análisis. Se compararon los resultados de cada sujeto en las dos pruebas inhibitorias utilizadas y no se hallaron correlaciones significativas (Spearman: $r_s = 0.062$, $P =$

0.621).

Adicionalmente, dos trabajos que utilizaron tareas idénticas -Valla con Reversión y A-no-B- con poblaciones diferentes, obtuvieron correlaciones contradictorias. Vernouilliet et al. (2018) no hallaron asociaciones entre estas pruebas evaluando perros de familia mientras que Kelly et al. (2019) sí las obtuvieron con perros de trabajo.

Finalmente, se encontraron datos sobre el cuestionario DIAS relevantes para detallar. En cuanto al cuestionario DIAS de autoinforme de dueños, en el estudio de Brucks et al. (2017a) se identificó una correlación significativa entre la puntuación global de la escala DIAS y la tarea de demora de la gratificación. Sin embargo, este dato no pudo ser replicado en un estudio posterior utilizando la misma tarea en una muestra diferente de sujetos (Brucks et al., 2017b) por lo que debe ser tomado con cautela.

A su vez, en el estudio de Riemer, Mills y Wright (2013), se analizó la estabilidad longitudinal de la impulsividad luego de seis años, medida por el cuestionario DIAS y una tarea de Elección Intertemporal no social. Se encontraron correlaciones tanto en el rendimiento en la tarea como en los puntajes del inventario. Este trabajo no se incluyó en los resultados de la búsqueda ya que en el mismo no se analizaron las correlaciones entre los dos abordajes metodológicos mencionados.

Discusión

El control inhibitorio ha sido definido de diversas maneras y estudiado bajo diferentes niveles de análisis y, en consecuencia, se han desarrollado múltiples pruebas para evaluar

este proceso en varias especies (Beran, 2015; Nigg, 2017). Un abordaje típico es la selección de distintas tareas diseñadas para evaluar funciones inhibitorias y examinar las relaciones entre ellas. Es frecuente hallar ausencia de correlaciones significativas o resultados mixtos en este tipo de trabajos (Friedman & Miyake, 2004).

Este hecho ha dado lugar a desacuerdos al momento de interpretar los datos. Por una parte, varios investigadores explican las correlaciones ausentes o contradictorias como una demostración de procesos inhibitorios independientes (Friedman & Miyake, 2004). Los mismos también afirman que en la literatura se reportan mayor número de correlaciones nulas, bajas o contradictorias que de asociaciones significativas (e.g., Cyders et al., 2007; Evenden, 1999). Desde otra postura, se sostiene que este tipo de resultados no debería considerarse automáticamente como evidencia de multidimensionalidad, particularmente porque se dificulta su análisis debido a la presencia de problemas metodológicos (los mismos se precisan más abajo). Asimismo, resaltan que en la literatura también se reportan correlaciones significativas e indicadores de patrones comunes en los fenómenos (e.g., Friedman & Miyake, 2004; Sosa & Santos, 2018).

Considerando este hecho, en el presente trabajo se propuso revisar sistemáticamente las investigaciones sobre el control inhibitorio en perros domésticos que aplicaron a los mismos sujetos dos o más pruebas de esta habilidad, analizando sus asociaciones.

Mediante la búsqueda efectuada, se identificaron 15 estudios que analizaron los comportamientos inhibitorios de los perros

utilizando más de una prueba. La revisión de los datos de estos trabajos mostró resultados contradictorios, similarmente a lo hallado en la literatura con humanos (e.g., Duckworth & Kern, 2011). Del total de correlaciones reportadas considerando los 15 documentos (N = 53), un 17% (n = 9) fueron significativas y un 83% (n = 44) no lo fueron.

Con respecto a los resultados que evidenciaron falta de convergencia, en varios trabajos no se encontraron asociaciones entre tareas destinadas a medir los tres procesos (Brucks et al., 2017a; Brucks, Marshall-Pescini & Rangé, 2019; Kelly et al., 2019; Vernouillet et al., 2018), en concordancia con lo evidenciado en humanos (e.g., Duckworth & Kern, 2011). Más aún, no se encontraron correlaciones entre tareas diseñadas para evaluar un mismo proceso como el de inhibición de respuestas (Brucks et al., 2017a; Mitcham, 2015) y el de aprendizaje de reversión (Vernouillet et al., 2018). También esto es similar a lo hallado en un metaanálisis realizado en humanos (Duckworth & Kern, 2011). Finalmente, no se hallaron trabajos en perros midiendo asociaciones entre pruebas de autocontrol y, por lo tanto, es necesario examinar este aspecto a futuro.

En cuanto a los datos que mostraron correlaciones significativas entre pruebas, en un artículo se detectaron correlaciones entre algunas tareas de inhibición de respuesta (Müller et al., 2016). Adicionalmente, se identificaron tres trabajos que evidenciaron asociaciones entre el desempeño en diferentes tareas de autocontrol y algunos puntajes del cuestionario DIAS (Brady et al., 2018; Brucks et al., 2017a; Wright et al., 2012). La escala DIAS estuvo asociada únicamente con medidas de autocontrol y no

con indicadores de inhibición de respuestas o reversión, lo cual sugeriría que ésta es más representativa del primer proceso. Por este motivo, se debería proceder con precaución al momento de establecer conclusiones generales utilizando esta herramienta. En suma, estos resultados están en consonancia con algunos datos encontrados en humanos (e.g., Baumeister et al., 1998; Stahl et al., 2014).

La mayor proporción de trabajos en perros no mostraron correlaciones significativas. Interpretando estos resultados desde el enfoque multidimensional, se apoya la hipótesis de un constructo que representa habilidades distintas no relacionadas con un mismo proceso subyacente. Sin embargo, es posible puntualizar al menos tres razones que harían que la ausencia de correlaciones significativas sea difícil de interpretar (Miyake, Emerson & Friedman, 2000). La primera es que no está bien establecida la validez de constructo de algunas tareas de inhibición comúnmente utilizadas (Rabbitt, 1997, citado en Friedman & Miyake, 2004). Los investigadores usan medidas que suponen que involucran procesos inhibitorios, pero frecuentemente no proporcionan justificaciones claras de por qué las seleccionaron (Friedman & Miyake, 2004). La segunda razón es que las tareas que buscan medir los procesos de inhibición tienden a mostrar poca confiabilidad (Denckla, 1996) y aunque las fuentes de estas bajas confiabilidades no están claras, es probable que sean multifacéticas (Friedman & Miyake, 2004). El tercer motivo es el problema de la impureza de las tareas. Ninguna tarea podría ser una medida pura de inhibición, por lo que cualquier prueba que intente medir el

control inhibitorio, también involucra otros procesos (Friedman & Miyake, 2004). Otras demandas de las tareas podrían determinar en gran medida el desempeño en una prueba diseñada para medir el control inhibitorio (Bray et al., 2014). Por ejemplo, podrían influir habilidades como la discriminación de cantidad, la memoria, las inferencias de reputación, el aprendizaje y las experiencias previas, la resolución de problemas físicos, la motivación, el temperamento, entre otras. Por lo tanto, para demostrar la existencia o ausencia de un mecanismo compartido se debería primero reducir la influencia de otros tipos de requerimientos (Sosa & Santos, 2018).

Considerando lo anterior, se pueden establecer algunas limitaciones en los datos revisados en perros. En primer lugar, a excepción de los trabajos de Brady et al. (2018) y Riemer et al. (2013), no se efectuaron análisis de confiabilidad test-retest en ninguna de las pruebas administradas. De hecho, sólo las tareas que producen un desempeño individual consistente a lo largo del tiempo son buenas candidatas para capturar habilidades cognitivas (Völter et al., 2018). En segundo lugar, se debería tener en cuenta que las correlaciones significativas reportadas fueron entre débiles a moderadas en la mayoría de los análisis (Brady et al., 2018; Brucks et al., 2017a; Müller et al., 2016). En tercer lugar, en cuatro artículos se identificaron efectos de techo en algunos de los protocolos aplicados (Bray et al., 2014; Fagnani et al., 2016a; Marshall-Pescini et al., 2015; Vernouilliet et al., 2018) y este tipo de efecto tiende a reducir la fuerza de las correlaciones (Vernouilliet et al., 2018). En consecuencia, antes de establecer interpretaciones, se requiere solucionar una

serie de problemas metodológicos.

Es posible delinear algunos caminos para resolver este debate. Nigg (2017) sostiene que es fundamental realizar una clarificación de terminologías, niveles de análisis y mediciones, con especial atención a la diferenciación constructo-medida. Si bien un poco de variación es útil para poder analizar el fenómeno desde diferentes perspectivas, resultan esenciales los esfuerzos de clarificación en este sentido. Más aun, es necesario desarrollar baterías multi-metodológicas que incluyan diversos rasgos comportamentales (Brucks et al., 2017a; Marshall-Pescini et al., 2015; Völter et al., 2018), así como utilizar muestras de tamaño suficiente (Völter et al., 2018) para esta población de animales. Un potencial obstáculo para esto es que implica una labor ardua porque requiere mayor tiempo, esfuerzo y recursos económicos. Aun así, es una meta válida si se quiere aumentar la rigurosidad y calidad de las investigaciones. Además, se podrían analizar la confiabilidad test-retest de estos conjuntos de pruebas (Völter et al., 2018). Asimismo, una alternativa adecuada es aplicar métodos estadísticos de análisis de variables latentes, como por ejemplo el modelo de ecuaciones estructurales (Friedman & Miyake, 2004) o el Análisis de Componentes Principales (Brucks et al., 2017a). A su vez, resultaría de utilidad incluir mediciones fisiológicas para establecer asociaciones con medidas conductuales. Finalmente, es de importancia continuar evaluando especies diferentes a la humana, como los perros domésticos. Como se indicó, existen varios paralelismos entre los fenómenos observados en estos animales y en las personas lo que permite contribuir a la comprensión de los procesos inhibitorios en

general (Völter et al., 2018).

En conclusión, los resultados hallados en perros son mixtos y contradictorios, lo cual concuerda con los datos encontrados en humanos, sugiriendo que el comportamiento impulsivo de estos animales podría ser similar al de las personas. La mayoría de los estudios en perros no arrojaron correlaciones significativas y esto podría indicar que la inhibición involucra capacidades que no comparten un mismo proceso. No obstante, considerando las limitaciones mencionadas y el escaso número de estudios hallados, aún no se puede concluir si el control inhibitorio del comportamiento en perros es multifacético, o bien, unitario.

Comprender si este fenómeno en

los perros es unitario o multidimensional tiene un impacto aplicado de gran relevancia. Si el control inhibitorio es un único mecanismo básico, se podría implementar una medición más global o única, lo cual aumentaría la eficiencia de las evaluaciones. Por el contrario, si se trata de una capacidad multifacética, esto llevaría a aplicar múltiples baterías que midan diferentes aspectos de esta capacidad. Mientras los datos no estén claros, sería esencial manejarse con cautela al momento de tomar decisiones sobre las habilidades de control inhibitorio basadas en una sola prueba, especialmente cuando las mismas sean utilizadas en áreas donde los perros son entrenados para realizar diversos servicios, así como para prevenir y tratar problemas de comportamiento.

Referencias

- Amici, F., Aureli, F. & Call, J. (2008). Fission-fusion dynamics, behavioural flexibility, and inhibitory control in primates. *Current Biology* 18: 1415-1419.
- Anker, J., Zlebnik, N., Gliddon, L. & Carroll, M. (2009). Performance under a go/no-go task in rats selected for high and low impulsivity with a delay-discounting procedure. *Behavioural Pharmacology* 20: 406-414.
- Bari, A. & Robbins, T. (2013). Inhibition and impulsivity: Behavioural and neural basis of response control. *Progress in Neurobiology* 108: 44-79. Doi: 10.1016/j.pneurobio.2013.06.005
- Barratt, E., Patton, J., Olsson, N. & Zucker, G. (1981). Impulsivity and paced tapping. *Journal of Motor Behavior* 13: 286-300. Doi: 10.1080/00222895.1981.10735254
- Barrera, G., Alterisio, A., Scandurra, A., Bentosela, M. y D'Aniello, B. (2018). Training improves inhibitory control in water rescue dogs. *Animal Cognition* 22: 127-131
- Baumeister, R., Bratslavsky, E., Muraven, M. & Tice, D. (1998). Ego depletion: is the active self a limited resource? *Journal of Personality and Social Psychology* 74: 1252-1265.
- Beran, M. (2015). The comparative science of "self-control": what are we talking about? *Frontiers in Psychology* 6: 1-4. Doi: 10.3389/fpsyg.2015.00051
- *Brady, K., Hewison, L., Wright, H., Zulch, H., Cracknell, N. & Mills, D. (2018). A spatial discounting test to assess impulsivity in dogs. *Applied Animal Behaviour Science* 202: 77-84. Doi: 10.1016/j.applanim.2018.01.003

- *Bray, E., MacLean, E. & Hare, B. (2014). Context specificity of inhibitory control in dogs. *Animal Cognition* 17: 15–31. Doi: 10.1007/s10071-013-0633-z
- Broos, N., Schmaal, L., Wiskerke, J., Kosteljik, L., Lam, T., Stoop, N. et al. (2012). The Relationship between Impulsive Choice and Impulsive Action: A Cross-Species Translational Study. *PLOS ONE* 7, e36781. Doi:10.1371/journal.pone.0036781
- *Brucks, D., Marshall-Pescini, S. & Range, F. (2019). Dogs and wolves do not differ in inhibitory control non-social test battery. *Animal Cognition*, recuperado de <https://doi.org/10.1007/s10071-018-1216-9>
- *Brucks, D., Marshall-Pescini, S., Wallis, L., Huber, L. & Rangé, F. (2017a). Measures of dogs' inhibitory control abilities do not correlate across tasks. *Frontiers in Psychology*, recuperado de <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00849>
- *Brucks, D., Soliani, M., Rangé, F. & Marshall-Pescini, S. (2017b). Reward type and behavioural patterns affect dogs' success in a delay of gratification task. *Scientific Reports*, recuperado de <https://doi.org/10.1038/srep42459>
- Burke, W., Zencius, A., Wesolowski, M. & Doubleday, F. (1991). Improving executive function disorders in brain-injured clients. *Brain Injury* 5: 241-252.
- Cavalli, C., Carballo, F., Dzik, M., Underwood, S. & Bentosela, M. (2018). Are animal-assisted activity dogs different from pet dogs? A comparison of their socio-cognitive abilities. *Journal of Veterinary Behavior* 23: 76-81.
- Cyders, M., Smith, G., Spillane, N., Fischer, S., Annus, A. & Peterson, C. (2007). Integration of impulsivity and positive mood to predict risky behavior: Development and validation of a measure of positive urgency. *Psychological Assessment* 19: 107-118. Doi:10.1037/1040-3590.19.1.107
- Dalen, L., Sonuga-Barke, E., Hall, M. & Remington, B. (2004). Inhibitory deficits, delay aversion and preschool AD/HD: implications for the dual pathway model. *Neural Plasticity* 11: 1-11.
- Dellu-Hagedorn, F. (2006). Relationship between impulsivity, hyperactivity and working memory: a differential analysis in the rat. *Behavioral and Brain Functions* 2: 1-18.
- Dempster, F. N. (1993). Resistance to interference: Developmental changes in a basic processing dimension. En Howe M. L. & Pasnak R. (Eds.), *Emerging themes in cognitive development. Vol. 1: Foundations* (pp. 3–27). New York: Springer-Verlag.
- Denckla, M. B. (1996). A theory and model of executive function: A neuropsychological perspective. En Lyon G. R. & Krasnegor N. A. (Eds.), *Attention, memory, and executive function* (pp. 263–278). Baltimore: Brookes.
- Diamond, A. (2013). Executive

- functions. *Annual Review of Psychology* 64: 135-168. Doi: 10.1146/annurev-psych-113011-143750
- Duckworth, A. & Kern, M. (2011). A meta-analysis of the convergent validity of self-control measures. *Journal of Research in Personality* 45: 259-268. Doi:10.1016/j.jrp.2011.02.004
- Duckworth, A. & Seligman, M. (2005). Self-discipline outdoes IQ in predicting academic performance of adolescents. *Psychological Science* 16: 939-944. Doi: 10.1111/j.1467-9280.2005.01641.x
- El Massioui, N., Lamirault, C., Yagüe, S., Adjeroud, N., Garces, D., Maillard, A., et al. (2016). Impaired decision making and loss of inhibitory-control in a rat model of Huntington disease. *Frontiers in Behavioral Neuroscience* 10: 204-210.
- Evans, T., Perdue, B., Parrish, A & Beran, M. (2014). Working and waiting for better rewards: Self-control in two monkey species (*Cebus apella* and *Macaca mulatta*). *Behavioural Processes* 103: 236-242. Doi: 10.1016/j.beproc.2014.01.001
- Evenden, J. (1999). Varieties of impulsivity. *Psychopharmacology* 146: 361-375. PMID: 10550486
- Fagnani, J., Barrera, G. & Bentosela, M. (2016c). Control inhibitorio en perros domésticos: ¿qué sabemos hasta ahora? *Avances en psicología latinoamericana* 34: 587-603. Doi: 10.12804/apl34.3.2016.11
- *Fagnani, J., Barrera, G., Carballo, F. & Bentosela, M. (2016a). Tolerance to delayed reward tasks in social and non-social contexts. *Behavioural Processes* 130: 19-30. Doi: 10.1016/j.beproc.2016.06.011
- *Fagnani, J., Barrera, G., Carballo, F. & Bentosela, M. (2016b). Is previous experience important for inhibitory control? A comparison between shelter and pet dogs in a-not-b and cylinder tasks. *Animal Cognition* 19: 1165-1172. Doi: 10.1007/s10071-016-1024-z
- Friedman, N. P. & Miyake, A. (2004). The relations among inhibition and interference control functions: a latent-variable analysis. *Journal of Experimental Psychology General*: 133(1):101-135. Doi: 10.1037/0096-3445.133.1.101.
- Gerbing, D., Ahadi, S. & Patton, J. (1987). Toward a conceptualization of impulsivity: Components across the behavioral and self-report domains. *Multivariate Behavioral Research* 22: 357-379. Doi: 10.1207/s15327906mbr2203_6.
- Greenhalgh, T. & Peacock, R. (2005). Effectiveness and efficiency of search methods in systematic reviews of complex evidence: audit of primary sources. *BMJ (Clinical research ed.)* 331: 1064-5.
- Harnishfeger, K. K. (1995). The development of cognitive inhibition: Theories, definitions, and research evidence. En Dempster F. N. & Brainerd C. J. (Eds.), *Interference and inhibition in cognition* (pp. 175-204). San Diego, CA: Academic Press. Doi: 10.1016/B978-012208930-5/50007-6
- Hasher, L., Lustig, C. & Zacks, R. T. (2007).

- Inhibitory mechanisms and the control of attention. En Conway A., Jarrold C., Kane M., Miyake A. & Towse J. (Eds.), *Variation in working memory* (pp. 227-249). New York: Oxford University Press.
- Hasher, L. & Zacks, R. T. (1988). Working memory, comprehension, and aging: A review and a new view. En Bower G. H. (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (pp. 193-225). San Diego: Academic Press.
- Helmers, K., Young, S. & Pihl, R. (1995). Assessment of measures of impulsivity in healthy male volunteers. *Personality and Individual Differences* 19: 927-935. Doi: 10.1016/S0191-8869(95)00107-7
- Izquierdo, A. & Jentsch, J. (2012). Reversal learning as a measure of impulsive and compulsive Behaviour in addictions. *Psychopharmacology* 219: 607-20. Doi: 10.1007/s00213-011-2579-7
- Jakovcevic, A. & Bentosela, M. (2009). Los rasgos del temperamento de los perros domésticos (*Canis familiaris*): Evaluaciones conductuales. *Revista Colombiana de Psicología* 18: 77-92.
- Jakovcevic, A., Elgier, A., Mustaca, A. & Bentosela, M. (2010). Breed differences in dogs' (*Canis familiaris*) gaze to the human face. *Behavioural Processes* 84: 602-607.
- Kabadayi, C., Bobrowicz, K. & Osvath, M. (2017). The detour paradigm in animal cognition. *Animal Cognition* 21: 21–35. Doi: 10.1007/s10071-017-1152-0
- *Kelly, D., Adolphe, J., Vernouillet, A., McCausland, J., Rankovic, A. & Verbrugge, A. (2019). Motoric self-regulation by sled dogs and pet dogs and the acute effect of carbohydrate source in sled dogs. *Animal Cognition*. Doi: 10.1007/s10071-019-01285-y
- *Lazarowski, L. (2018). *Cognitive development of detection dogs* (Tesis de Doctorado). Universidad de Auburn, Alabama, Estados Unidos.
- *MacLean, E., Hare, B., Nunna, C., Addessi, E., Amici, F., Andersone, R. et al. (2014). The evolution of self-control. *Proceedings of the National Academy of Science USA* 111: 1-9. Doi: 10.1073/pnas.1323533111
- MacLeod, C. M., Dodd, M. D., Sheard, E. D., Wilson, D. E., & Bibi, U. (2003). In opposition to inhibition. En Ross B. H. (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 43, pp. 163–168). San Diego, CA: Academic Press.
- *Marshall-Pescini, S., Virányi, Z. & Rangé, F. (2015). The effect of domestication on inhibitory control: wolves and dogs compared. *PLOS ONE* 10: e0118469. Doi:10.1371/journal.pone.0118469
- Miklósi, A., Topál, J. & Csányi, V. (2004). Comparative social cognition: what can dogs teach us? *Animal Behaviour* 67: 995-100.
- *Mitcham, A. (2015). *Effect of socialization on impulsivity in the domestic dog*

- (Tesis de Maestría). University of Guelph, Guelph, Ontario, Canada.
- Miyake, A., Emerson, M. J. & Friedman, N. P. (2000). Assessment of executive functions in clinical settings: Problems and recommendations. *Seminars in Speech and Language 21*: 169–183. Doi: 10.1055/s-2000-7563
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., & Howerter, A. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology 41*: 49-100.
- Morrison, F. J. & Grammer, J. K. (2016). Conceptual clutter and measurement mayhem: Proposals for cross-disciplinary integration in conceptualizing and measuring executive function. En Griffin, J., McCardle, P., Freund, L. (Eds.) *Executive function in preschool-age children: Integrating measurement, neurodevelopment, and translational research* (p. 327-348). Washington, DC, US: American Psychological Association.
- *Müller, C., Riemer, S., Virányi, Z., Huber, L. & Rangé, F. (2016). Inhibitory control, but not prolonged object-related experience appears to affect physical problem-solving performance of pet dogs. *PLOS ONE 11*: e0147753. Doi: 10.1371/journal.pone.0147753
- Nagasawa, M., Murai, K., Mogi, K. & Kikusui, T. (2011). Dogs discriminate human smiling faces from blank expressions. *Animal Cognition 14*: 525-533. Doi: 10.1007/s10071-011-0386-5
- Nigg, J. T. (2017). Annual Research Review: On the relations among self-regulation, self-control, executive functioning, effortful control, cognitive control, impulsivity, risk-taking, and inhibition for developmental psychopathology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry 58*: 361–383.
- Pagliari, F., Focaroli, V., Bramlett, J., Tierno, V., McIntyre, J., Addressi, E. et al. (2013). The hybrid delay task: can capuchin monkeys (*Cebus apella*) sustain a delay after an initial choice to do so? *Behavioural Processes 94*: 45-54.
- Papini, M. (2009). *Psicología comparada. Evolución y desarrollo del comportamiento*. Bogotá: Manual Moderno.
- Parker, J. & Bagby, R. (1997). Impulsivity in adults: a critical review of measurement approaches. En Webster, C. & Jackson, M. (Eds.), *Impulsivity: Theory, assessment, and treatment* (pp. 142-157). Nueva York, Estados Unidos: The Guilford Press.
- Parker, J., Bagby, R. & Webster, C. (1993). Domains of the impulsivity construct: A factor analytic investigation. *Personality and Individual Differences 15*: 267-274.
- 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, recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=26432004009>
- Rayment, D., Peters, R., Marston, L. & De Groef, B. (2016). Investigating canine personality structure using owner questionnaires measuring pet dog behaviour and personality. *Applied Animal Behaviour Science*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2016.04.002>
- Reynolds, B., Ortengren, A., Richards, J. & De Wit, H. (2006). Dimensions of impulsive behavior: personality and behavioral measures. *Personality and Individual Differences* 40: 305–315. Doi: 10.1016/j.paid.2005.03.024
- Riemer, S., Mills, D. & Wright, H. (2013). Impulsive for life? The nature of long-term impulsivity in domestic dogs. *Animal Cognition* 17: 815–819. Doi: 10.1007/s10071-013-0701-4
- Rumbaugh, D. (1971). Evidence of qualitative differences in learning processes among primates. *Journal of Comparative and Physiological Psychology* 76: 250-255. Doi: 10.1037/h0031401
- Schachar, R., Logan, G., Robaey, P., Chen, S., Ickowicz, A. & Barr, C. (2007). Restraint and cancellation: multiple inhibition deficits in attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Abnormal Child Psychology* 35: 229–238.
- Smith, J., Jamadar, S., Provost, A. & Michie, P. (2013). Motor and non-motor inhibition in the Go/NoGo task: an ERP and fMRI study. *International Journal of Psychophysiology: Official Journal of the International Organization of Psychophysiology* 87: 244–253.
- Solanto, M. V., Abikoff, H., Sonuga-Barke, E., Schachar, R., Logan, G. D., Wigal, T., Hechtman, L., Hinshaw, S. & Turkel, E. (2001). The ecological validity of delay aversion and response inhibition as measures of impulsivity in AD/HD: a supplement to the NIMH multimodal treatment study of AD/HD. *Journal of Abnormal Child Psychology* 29: 215-228.
- Sosa, R. & Santos, C. (2018). Toward a Unifying Account of Impulsivity and the Development of Self-Control. *Perspectives in Behavior Science*, recuperado de <https://doi.org/10.1007/s40614-018-0135-z>
- Stahl, C., Voss, A., Schmitz, F., Nuszbaum, M., Tüscher, O., Lieb, K. et al. (2014). Behavioural Components of Impulsivity. *Journal of Experimental Psychology* 143: 850–886.
- Stephens, D. (2002). Discrimination, discounting and impulsivity: a role for an informational constraint. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 357: 1527–1537. Doi:10.1098/rstb.2002.1062
- Tapp, D., Siwak, C., Estrada, J., Head, E., Muggenburg, B., Cotman, C. et al. (2003). Size and reversal learning in the beagle dog as a measure of executive function and inhibitory control in aging. *Learning and Memory* 10: 64-73. Doi: 10.1101/

- lm.54403
- Udell, M. & Wynne, C. (2010). Ontogeny and phylogeny: both are essential to human-sensitive Behaviour in the genus *Canis*. *Animal Behaviour* 79: e9-e14.
- 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: 289-302. Doi: 10.3758/s13420-011-0034-6.
- *Vernouillet, A., Stiles, L., McCausland, J. & Kelly, D. (2018). Individual performance across motoric self-regulation tasks are not correlated for pet dogs. *Learning & Behavior*, recuperado de <https://doi.org/10.3758/s13420-018-0354-x>
- Völter, C., Tinklenberg, B., Call, J., Seed, A. (2018). Comparative psychometrics: establishing what differs is central to understanding what evolves. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 373: 20170283. <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2017.0283>
- White, J., Moffitt, T., Caspi, A., Bartusch, D., Needles, D. & Stouthamer-Loeber, M. (1994). Measuring impulsivity and examining its relationship to delinquency. *Journal of Abnormal Psychology* 103: 192-205. Doi: 10.1037/0021-843X.103.2.192
- Wingrove, J. & Bond, A. (1997). Impulsivity: a state as well as trait variable. Does mood awareness explain low correlations between trait and behavioural measures of impulsivity? *Personality and Individual Differences* 3: 333-339. Doi: 10.1016/S0191-8869(96)00222-X
- Wobber, V. & Hare, B. (2009). Testing the social dog hypothesis: are dogs also more skilled than chimpanzees in non-communicative social tasks? *Behavioural Processes* 81: 423-428. Doi: 10.1016/j.beproc.2009.04.003
- Wright, H., Mills, D. & Pollux, P. (2011). Development and validation of a psychometric tool for assessing impulsivity in the domestic dog (*Canis familiaris*). *International Journal of Comparative Psychology* 24: 210-25.
- *Wright, H., Mills, D. & Pollux, P. (2012). Behavioural and physiological correlates of impulsivity in the domestic dog (*Canis familiaris*). *Physiology & Behaviour* 105: 676-682.

Apendice

Tabla 2
Pruebas utilizadas en los diferentes estudios de control inhibitorio en perros

Proceso evaluado	Tarea	Descripción
Inhibición de respuestas	Cilindro	Tarea de rodeo que presenta a los sujetos un tubo transparente abierto de ambos extremos. Para recuperar la comida de adentro del cilindro, los perros deben inhibir el impulso de acercarse directamente al alimento desviando la dirección del cuerpo para introducir el hocico/cabeza dentro del tubo. En la Figura 1 se presenta un ejemplo de este tipo de tarea.
	Caja	Tarea de rodeo en la que se utiliza un cubo transparente que está abierto solamente por uno de sus lados. Para recuperar la comida de adentro de la caja, los perros deben inhibir acercarse directamente a la misma, observando primero cuál lado del cubo se encuentra abierto y de esta manera evitar chocar con uno de sus lados.
	Valla	Tarea de rodeo que presenta a los sujetos una valla semitransparente (con dos paneles colocados en forma de V) que cumple la función de barrera para impedir el acceso directo al alimento que se encuentra detrás de la misma (en la intersección de los dos paneles). Los perros deben realizar un desvío locomotor para alcanzar la recompensa, inhibiendo la respuesta motora preponderante de ir directamente hacia la misma.

(Continúa en pag. 94)

(Continúa en pag. 93)

Rodeo con Correa	Tarea de rodeo en la cual la correa del perro se atasca con un obstáculo que suele ser un árbol, un poste de luz o algo similar. La persona llama al perro, y éste tiene que inhibir ir directamente hacia la persona y realizar la respuesta de desvío necesaria (ir hacia atrás y darle la vuelta al obstáculo) para obtener un reforzador.
Timbre	Los perros deben inhibir dirigirse directamente hacia una caja transparente con comida en pro de apretar primero (con las patas o el hocico) un timbre para abrirla.
Evaluación de la Reputación	Requiere que los sujetos aprendan a inhibir acercarse a un experimentador “tacaño” que posee un alimento de mayor valor apetitivo pero nunca lo entrega, en pro de aproximarse a uno “generoso” que entrega un alimento de menor valor.
Esperar la Golosina	Se coloca una golosina en el suelo frente al perro y se le da el comando “espera”. Luego, el animal tiene que esperar el comando “ya” para ir por la recompensa, Si va antes de tiempo, la persona lo cubre con la mano y lo quita. El tiempo de espera requerido se incrementa gradualmente y la distancia entre la golosina y las patas delanteras del perro se reduce progresivamente, lo cual demanda una inhibición cada vez mayor.
Vaso del Medio	Se les presenta a los perros tres vasos alineados de los cuales dos están cebados con alimento. Se les permite realizar sólo dos elecciones, por lo tanto, para obtener la recompensa los sujetos deben inhibir dirigirse al vaso vacío. El recipiente vacío es siempre el del medio, lo cual demanda control inhibitorio ya que el animal se encuentra posicionado (en el punto de partida) en frente del mismo.

(Continúa en pag. 95)

(Continúa en pag. 94)

Autocontrol	Elección Intertemporal	Se evalúa la preferencia de los sujetos entre una recompensa inmediata y menos apetitiva (menor tamaño o calidad) y una recompensa demorada pero más valorada (mayor tamaño o mejor calidad). Por ejemplo, se le da a elegir al perro entre un ítem y tres ítems de comida, y a las tres unidades se les adiciona una demora. Cada vez que el sujeto elige la opción demorada, el experimentador aumenta la demora. Esta prueba permite determinar la capacidad del perro para tolerar demoras en el reforzamiento. En la Figura 1 se presenta un ejemplo de este tipo de tarea.
Elección Interespacial	Se les presenta a los sujetos la posibilidad de elegir entre un recipiente que contiene una unidad de comida y otro recipiente que contiene tres unidades. Si eligen el recipiente con mayor cantidad, este se desliza hacia atrás en el próximo ensayo, aumentando la distancia que el animal debe caminar para alcanzarlo. Esta prueba permite evaluar la capacidad del perro para elegir una recompensa preferida que requiere cierto trabajo para obtenerla.	
Demora de la Gratificación	Es similar a la tarea de Elección Intertemporal con la diferencia de que permite determinar no sólo la capacidad del perro para realizar elecciones autocontroladas sino también para mantener dichas decisiones en el tiempo. Por ejemplo, en algunos protocolos (Brucks et al. 2017a, 2017b), el sujeto cuenta con la opción de, durante la espera, renunciar a su preferencia inicial y elegir consumir la recompensa menor a partir de una segunda elección. Al realizar este cambio, la opción mayor deja de estar disponible.	

(Continúa en pag. 96)

(Continúa en pag.95)

Aprendizaje de Reversión	Aprendizaje de Reversión (clásica)	En una primera fase se les enseña a los perros a distinguir entre dos estímulos diferentes (A y B), y se refuerza positivamente con comida la elección de uno de ellos (A+), mientras que la elección del otro no es reforzada (B-). En una segunda etapa, las contingencias se invierten, de manera que el objeto anteriormente reforzado (A+) ya no está emparejado con alimento, mientras que la elección del otro objeto (B-) ahora es recompensada. En consecuencia, los perros necesitan inhibir el comportamiento aprendido de acercarse al estímulo previamente recompensado (A+) y, en cambio, acercarse al otro (B-).
A-no-B	A-no-B	En una primera etapa, los perros deben recuperar un alimento que el experimentador ubica debajo de uno de tres vasos opacos alineados: el vaso A (siempre es un recipiente ubicado en uno de los extremos de la matriz). En la segunda fase, el experimentador traslada el reforzador al otro vaso exterior (vaso B), a la vista del sujeto, lo cual requiere que los animales inhiban una respuesta que antes era exitosa, la búsqueda en la ubicación A, y al mismo tiempo, realicen una nueva respuesta. La Figura 1 muestra un ejemplo de este tipo de tarea.
Valla con Reversión	Valla con Reversión	El perro primero aprende a realizar un desvío locomotor hacia la derecha para alcanzar la recompensa que se encuentra detrás de una valla. Posteriormente, se inhabilita esta ruta y el animal debe ingresar por la izquierda. Por lo tanto, se requiere que el sujeto inhiba el impulso de avanzar automáticamente por el camino previamente reforzado y adopte la nueva ruta.

(Continúa en pag.97)

(Continúa en pag.96)

Psicométrico	Cuestionario	Evalúa la impulsividad de un perro como rasgo de temperamento. Refleja la opinión del dueño acerca de cuán impulsivo es su perro en situaciones de la vida cotidiana. Consiste en una escala de 18 ítems, con un puntaje global más una estructura de tres factores: 1) regulación comportamental, 2) agresión y respuesta a la novedad y 3) capacidad de respuesta. Estos tres factores miden la impulsividad en dos niveles: el Factor 1 mide un tipo específico de impulsividad y los Factores 2 y 3 miden un tipo más amplio. Un puntaje global alto en la escala representa una impulsividad más elevada.
--------------	--------------	--