



Abanico Veterinario. Enero-Diciembre 2022; 12:1-22. <http://dx.doi.org/10.21929/abavet2022.39>
Artículo Original. Recibido: 24/01/2022. Aceptado:24/09/2022. Publicado: 28/12/2022. Clave: e2022-7.
https://www.youtube.com/watch?v=7X8lw_nEhY8

Validación externa por correlación de la evaluación del bienestar animal de caninos en entrenamiento

External validation by correlation of the evaluation of animal welfare of canines during training



Blayra Maldonado-Cabrera^{1ID}, Guadalupe López-Robles^{1ID}, Ramón Robles-Zepeda^{2ID}, Manuel Nieblas-López^{1ID}, Juan Macillas-Tapia^{3ID}, Reyna Osuna-Chávez^{*1ID}

¹Universidad de Sonora, Departamento de agricultura y ganadería. Carretera Bahía de Kino km. 21 apdo. postal 305. Hermosillo, Sonora, México. ²Universidad de Sonora, Departamento de ciencias químico-biológicas. Blvd. Luis Encinas J, calle Av. Rosales, centro, apdo. postal 83000. Hermosillo, Sonora, México. ³Centro canino de detección de enfermedades OBI K19 S.A. de C.V. Blvd. Rodríguez No. 20. colonia centro Norte. apdo. postal 83000. Hermosillo, Sonora, México. *Autor de correspondencia: Reyna Fabiola Osuna Chávez, Carretera 100 a Bahía de Kino km. 21.5, Hermosillo, Sonora, México. Teléfonos: (662) 454-8401 y (662) 454-8402. E-mail: blayra.maldonado@unison.mx, guadalupe.lopez@unison.mx, robles.zepeda@unison.mx, manuel.nieblas@unison.mx, jmancilla@grupourbix.com, reyna.osuna@unison.mx.

RESUMEN

Estudios han demostrado la habilidad del olfato canino para detectar personas con enfermedades infecciosas. El cuidado del Bienestar Animal (BA) debe ser prioridad al trabajar con animales. El objetivo fue validar la evaluación del bienestar animal de caninos en entrenamiento por medio del análisis de correlación de los componentes humano y animal para determinar si es confiable. Para la recolección de datos se utilizó la observación, bitácoras de comportamientos, y reportes médicos de 5 meses. Se categorizaron y evaluaron ambos componentes. El BA por territorio se clasificó como "bajo" si obtuvo de 0 a 67 puntos, "medio" si obtuvo de 68 a 135 y "alto" si obtuvo de 136 a 200. Se obtuvo categoría de bienestar animal individual "alta" en 5/9 caninos y el resto categoría "media". El BA por territorio fue "medio", con 133.6/200 puntos. La correlación de Spearman de 0.6 confirmó que existe asociación estadísticamente significativa ($P < 0.5$) entre ambos componentes de BA. La metodología para la evaluación del BA aplicada a caninos en entrenamiento por olfato determinó una categoría confiable y adecuada a los animales evaluados debido a la correlación que existe entre las variables de los componentes humano y animal.

Palabras clave: validación, bienestar animal, componente animal, componente humano, entrenamiento canino.

ABSTRACT

Studies have demonstrated the ability of the canine sense of smell to detect people with infectious diseases. Animal Welfare (AW) care should be a priority when working with animals. The objective was to validate the animal welfare assessment of canines in training by correlation analysis of the human and animal components to determine if it is reliable. Observation, behavior logs, and 5-month medical reports were used for data collection. Both components were categorized and evaluated. The BA per territory was classified as "low" if it obtained from 0 to 67 points, "medium" if it obtained from 68 to 135 and "high" if it



obtained from 136 to 200 points. The BA per territory was "medium", with 133.6/200 points. The Spearman correlation of 0.6 confirmed that there is a statistically significant association ($P < 0.5$) between both components of BA. The methodology for the evaluation of BA applied to canines in scent training determined a reliable and adequate category for the animals evaluated due to the correlation that exists between the variables of the human and animal components.

Keywords: validation, animal welfare, animal component, human component, canine training.

INTRODUCCIÓN

El bienestar animal (BA), se puede definir como un estado de completa salud física y mental, donde el animal está en armonía con el ambiente que lo rodea (Broom, 2011; Hemsworth *et al.*, 2015; Salas & Manteca, 2016). Para garantizar el BA, se debe asegurar el acceso a las cinco libertades indicadas por el Consejo de Bienestar para Animales de Granja: 1) el animal debe estar libre de hambre, de sed y de malnutrición; 2) libre de estrés físico y térmico; 3) libre de miedo y angustia; 4) libre de dolor, lesión y/o enfermedad; y 5) libre para manifestar patrones normales de conducta (Temple, 2021; Salas & Manteca, 2016).

Por lo tanto, el BA integra mucho más que solo salud física. Se cuantifica al evaluar cómo el animal enfrenta el ambiente donde se encuentra. Esta respuesta puede clasificarse desde BA pobre a bueno (Sejian *et al.*, 2011). La medición debe ser objetiva, para después considerar las condiciones éticas con el fin de mejorar la calidad de vida del animal. Puede evaluarse por individuo o por grupo de animales, y por intervalo de tiempo determinado; se sugiere tener en cuenta indicadores fisiológicos, de comportamiento y ambientales, ya que el BA es determinado por el balance de estos factores (Polgár *et al.*, 2016; Van der Harst & Spruijt, 2007). En la evaluación de indicadores fisiológicos deben considerarse las enfermedades y lesiones que lleguen a presentar los animales; mientras que para los indicadores de comportamiento se deben evaluar las interacciones sociales; y en los ambientales se incluyen al manejo y las condiciones de alojamiento. Todos los indicadores mencionados, tienen importantes efectos que influyen sobre el BA (Broom, 2011; Dawkins, 2003).

Se han propuesto diferentes métodos para evaluar el BA, cómo las pruebas de evasión y preferencia positiva, la medición de la capacidad para tener un comportamiento normal (Broom, 2011), evaluación de medidas cognitivas, en donde se hace mención del sesgo cognitivo, cuando el animal toma decisiones con base en experiencias pasadas y la capacidad de aprender (Polgár *et al.*, 2016), y de conductas relacionadas al miedo y ansiedad (Sejian *et al.*, 2011), por mencionar algunos. Otros autores proponen utilizar indicadores directos e indirectos, donde los indicadores directos se basan en el animal, e incluyen componentes fisiológicos y de comportamiento; y los indicadores indirectos se enfocan en los recursos del animal, como el acceso al alimento y agua, el ambiente y atención sanitaria (Chavez *et al.*, 2020).



La falta de control sobre interacciones con el ambiente y la dificultad para adaptarse son indicativos de un BA pobre; por lo tanto, al utilizar animales de trabajo en un ambiente humano, el cuidado del BA debe ser una prioridad y es necesario considerar las habilidades del animal para adaptarse a su entorno de forma constante. En el caso de los caninos en entrenamiento por olfato que se utilizarán para trabajo, los entrenadores deben hacer seguimiento ante los cambios de comportamiento de los animales, estos cambios pueden ocurrir por diferentes causas como dolor, estrés, dinámica social, y todo lo que pueda representar un problema en el desempeño del fin zootécnico del animal.

Los caninos son capaces de identificar moléculas incluso en pequeñas concentraciones, la sensibilidad del olfato canino se ha utilizado como herramienta de detección en áreas médicas, científicas, policíacas, militares y sociales (Edwards *et al.*, 2017; Else, 2020; Wackermannová *et al.*, 2016). Varios estudios han demostrado la habilidad y agudeza del olfato canino para detectar personas con enfermedades infecciosas y no infecciosas, como diferentes tipos de cáncer, diabetes, cirrosis, malaria, infecciones virales y bacterianas, con alta sensibilidad y especificidad (Leroy *et al.*, 2020). Los caninos identifican con su olfato estos componentes generados durante la enfermedad, a partir de muestras y/o directamente de las personas infectadas (Vesga *et al.*, 2021).

Finalmente, se recomienda que las herramientas para recolectar información para la evaluación del bienestar animal cumplan con dos elementos fundamentales: validez y confiabilidad, para que coincida con el instrumento patrón de oro. La validez se define como el grado en que un instrumento mide lo que debe medir y la confiabilidad es el grado de congruencia con el cual un instrumento mide la variable (López-Fernández *et al.*, 2019). La validez de los instrumentos responde a un interés por la búsqueda de contextualización y homogeneidad en los resultados obtenidos.

Si bien es cierto que los caninos han sido utilizados para la detección por olfato de distintas enfermedades, pocos estudios se han desarrollado para evaluar su bienestar durante el proceso de entrenamiento, mismo que debe asegurarse por cuestiones éticas y de salud. Monitorear los componentes animal y humano para evaluar el BA de caninos en proceso de entrenamiento, relacionados a indicadores de salud física y mental, así como elementos del ambiente y de los cuidados de los animales permiten mantener una adecuada calidad de vida de estos, en el entendido que el aumento del bienestar animal no afectaría su desempeño durante el entrenamiento. El objetivo del presente estudio fue validar la evaluación del bienestar animal de caninos en entrenamiento por medio del análisis de correlación de los componentes humano y animal para determinar si es confiable.



MATERIAL Y MÉTODOS

La población de estudio fueron 9 caninos enteros: 4/9 Pastor Alemán, 4/9 Pastor Belga Malinois y 1/9 Labrador Golden Retriever, 6/9 machos y 3/9 hembras, con edad promedio de 1.5 años y 25 kg de los cuales 6/9 caninos tenían entrenamiento previo para detección de olores, obteniendo un juguete como recompensa. Todos en entrenamiento para detección de SARS-CoV-2 (COVID-19) de muestras de personas positivas por medio de olfato, en un centro de entrenamiento canino ubicado en Hermosillo, Sonora, México. Este proyecto fue aprobado por el comité de ética en investigación de la Universidad de Sonora Oficio No. CEI-UNISON 016/2020.

Los caninos se dividieron en dos grupos. El primer grupo de 4/9 caninos se entrenó para identificación de muestras de saliva, y el segundo grupo de 5/9 caninos, para identificación de muestras de sudor, ambas muestras provenían de personas positivas a COVID-19 confirmadas por Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR).

El entrenamiento tuvo una duración de 5 meses y se dividió en tres fases. La primera fase consistió en presentar el proceso de detección, al identificar el premio (juguete) dentro de bases de acero inoxidable. Una vez identificado el premio, se les permitió a los caninos jugar con él por 2 minutos como refuerzo positivo. La segunda fase se basó en enseñar la asociación que existe entre la muestra positiva a COVID-19 y el premio (juguete o comida), para que aprendieran a identificar correctamente el olor en el entendido que serían recompensados. En la tercera fase se aplicó el método doble ciego (Rodríguez-Martín & Casado-Collado, 2002) y se registraron en bitácoras individuales los marcajes correctos e incorrectos. Al finalizar las tres etapas del entrenamiento se calculó la especificidad y sensibilidad de cada perro al distinguir entre las muestras positivas y negativas para medir su desempeño.

Los caninos se mantuvieron en jaulas individuales de madera y rejas de acero, con un tamaño de aproximadamente 1 m², en un área refrigerada que se mantuvo siempre a 25°C, de las que se les permitía salir a defecar y al entrenamiento.

El manejo de lunes a sábado de 6:00 a 7:00 horas fue dirigido a gastar energía al jugar con la pelota con el mismo entrenador. Posteriormente de 7:00 a 9:00 horas se realizaron los ejercicios para entrenamiento de olfato con refuerzo positivo para todos los animales, con descanso los domingos. Los caninos fueron alimentados con croquetas comerciales marca Premium® una vez al día; los gramos diarios de alimentación se realizaron utilizando los cálculos de aporte calórico de Atwater (energía metabolizable), de acuerdo con su edad, peso, sexo y actividad física (Muñoz-Rascón *et al.*, 2021).

Medición del Bienestar Animal. Se utilizó el instrumento para la medición del bienestar animal de Castillo-Cuenca *et al.*, 2012, con ligeras modificaciones, el cual consistió en la evaluación de los componentes animal y humano. Los resultados se basaron en la



observación de los animales y la relación humano-animal con sus entrenadores de forma presencial y por medio de cámaras, realizada por dos médicos veterinarios zootecnistas durante el entrenamiento 3 veces por semana durante los 5 meses que duró el entrenamiento; y además se utilizaron bitácoras de manejo y comportamientos, individuales y grupales que incluyen las variables que miden ambos componentes (tabla 1). Se otorgó un puntaje a las variables de cada componente animal y humano, éstos incluyeron indicadores de salud física y mental, así como elementos del ambiente y de los cuidados de los animales. Los caninos estuvieron bajo resguardo de un médico veterinario zootecnista clínico de pequeñas especies responsable de salvaguardar su salud, por lo que, también se utilizó la información de los reportes médicos semanales. Para obtener las categorías del bienestar animal individual, se consideró la suma de los componentes animal y humano, ya que la forma en la cual los humanos tratan a los animales influye en su grado de desarrollo (Castillo-Cuenca *et al.*, 2012).

Tabla 1. Variables de los componentes humano y animal para la evaluación del bienestar animal de caninos en entrenamiento

Variables de componente humano	Puntaje	Variables del componente animal	Puntaje
Selección de los animales	Si = 20 puntos No= 0 puntos	Trastornos del comportamiento	0 = 60 puntos 1 = 20 puntos 2 o más = 10 puntos
Socialización	Si = 20 puntos No= 0 puntos	Necesidades sociales insatisfechas	Ninguna = 10 puntos 1 = 3 puntos 2 o más = 2 puntos
Entrenamiento	Si = 20 puntos No= 0 puntos	Necesidades para el desarrollo insatisfechas	Ninguna = 10 puntos 1 = 3 puntos 2 o más = 2 puntos
Cuidado y bienestar	Si = 20 puntos No= 0 puntos	Necesidades de aprendizaje insatisfechas	Ninguna = 10 puntos 1 = 3 puntos 2 o más = 2 puntos
Buena convivencia	Si = 20 puntos No= 0 puntos	Necesidades fisiológicas insatisfechas	Ninguna = 10 puntos 1 = 3 puntos 2 o más = 2 puntos
Totales: 0/100 puntos por componente Nivel de bienestar animal por componente: 0-32 puntos = bajo 33-65 puntos= medio 66-100 puntos= alto			

Componente Humano. Se cuantificó con base a 100 puntos, la cual contiene cinco variables a analizar. La primera variable fue la de selección de los animales, que percibía las características físicas y de comportamiento del animal para el uso en el fin zootécnico.



La segunda variable fue la de socialización, que valoró su relación con los entrenadores y otras personas. La tercera variable de entrenamiento valuó su comportamiento y desarrollo en el entrenamiento. La cuarta variable, estableció el cuidado y bienestar, donde se calculó la salud del animal, las características físicas, emocionales y ambientales; y la quinta variable fue de buena convivencia, que evaluó el comportamiento con sus entrenadores y otras personas. Estas variables fueron dicotómicas, un “Sí” correspondió a 20 puntos, un “No” a 2 puntos.

Para cuantificar la selección de animales, socialización y buena convivencia se realizó la observación directa de los animales, para la variable de entrenamiento se utilizaron además las bitácoras de tiempos de entrenamientos y para la variable de cuidado y bienestar se integró información de las bitácoras de limpieza, medicación y los reportes médicos de salud individual.

Componente Animal. También se evaluó con una puntuación con base a 100 y se analizaron otras cinco variables. La primera variable fue la de trastornos del comportamiento, la cual cuantificó la presencia de comportamientos anormales de la especie, como las conductas estereotipadas. La segunda variable, midió las necesidades sociales insatisfechas en una estructura social interespecífica, comprendiendo su relación con otros animales, y se calculó con demostraciones de agresión o acercamiento con otros animales. La tercera variable, evaluó las necesidades para el desarrollo insatisfechas, percibiendo los elementos que limitaron al animal a realizar su comportamiento y desarrollo normal. La cuarta variable, valoró las necesidades de aprendizaje insatisfechas, determinando la presencia de obstáculos en el desarrollo del aprendizaje, observando su progreso durante el entrenamiento. La quinta y última variable, midió las necesidades fisiológicas individuales insatisfechas, que evaluaron la presencia de elementos físicos que influyeron en el animal y limitaron en la realización de los procesos fisiológicos.

Con respecto a la puntuación, a la primera variable de trastornos del comportamiento se le asignaron de 0 a 60 puntos. El puntaje correspondió a un análisis cuantitativo donde pudo haber una de tres respuestas: se evaluó con 10 puntos cuando hubo dos o más trastornos, con 20 puntos cuando presento un trastorno, y 60 puntos cuando no tuvo trastornos. En las siguientes cuatro variables se evaluaron las necesidades con un valor de 2 puntos cuando hubo dos o más, 3 puntos cuando presento una, y 10 puntos cuando no hubo ninguna, siguiendo lo recomendado por [Castillo-Cuenca et al., 2012](#), modificada.

Para cuantificar estas variables se utilizaron las bitácoras diarias de tiempos, alimentación y limpieza, así como el método de observación directa durante el entrenamiento.



Recolección de datos. Se diseñaron bitácoras individuales que incluyeron las necesidades diarias básicas de alimentación, bañado y cepillado, limpieza de jaulas, tiempos de entrenamiento y libertad, y considerando las necesidades también se incluyeron bitácoras de medicación. Todas las bitácoras contenían la fecha, los horarios de manejo, el nombre y la firma del personal responsable.

En la bitácora de “limpieza” se incluyeron las variables de fecha y hora (variables continuas), limpieza de jaula, si el animal tuvo un baño completo ese día (Sí/No), si se aplicó el cepillado (Sí/No) (variables dicotómicas), y si se aplicó algún jabón especial (variable nominal). En la bitácora de “tiempos” se utilizaron variables de fecha y hora (variables continuas), registrándose el tiempo en minutos en cada área (lugar de libertad, lugar para defecar y lugar de juego; variables continuas). La bitácora de “alimentación” se midieron variables de fecha y hora (variables continuas), cantidad de alimento (variable continua) y tipo de alimento (variable nominal). Por último, la bitácora de “medicación” se utilizó para el control de dosis de medicamentos administrados a los caninos previa consulta con su médico veterinario. Se utilizaron variables de fecha y hora (variables continuas), diagnóstico, signología, medicamento administrado (variables nominales), dosis y vía de administración (variable continua).

Análisis de datos. Una vez obtenidos los datos de las bitácoras, se calcularon los promedios de las frecuencias diarias por animal para determinar la puntuación de cada variable que integra los componentes humano y animal. Además, se aplicó la siguiente fórmula: $BA = CA + CH$, donde BA representa el Bienestar Animal, CA el Componente Animal, y CH el Componente Humano. Los resultados obtenidos de cada componente (CA y CH) se clasificaron en: bajo (0 a 32 puntos), medio (33 a 65 puntos) y alto (66 a 100 puntos).

De acuerdo con [Castillo-Cuenca et al., 2012](#), para evaluar el BA en un territorio dado (promedio del grupo), se utilizan los mismos criterios y se aplica la siguiente fórmula: $EBA_t = \Sigma BA / n$. Donde: EBA_t es la estimación del bienestar animal por territorio, ΣBA es la sumatoria de los valores de bienestar animal de cada individuo, y n es la cantidad de individuos evaluados. El resultado obtenido se clasificó como bienestar animal por territorio bajo (0 a 67 puntos), medio (68 a 135 puntos) o alto (136 a 200 puntos). Finalmente se aplicó la fórmula de coeficiente de correlación de Spearman: $r_s = \frac{\sum x_2 + \sum y_2 - \sum d^2}{2 \sqrt{(\sum x_2^2 - \sum x_2) (\sum y_2^2 - \sum y_2)}}$, para determinar si existe o no asociación entre los componentes humano y animal.

RESULTADOS

La observación directa y el uso de bitácoras en las visitas de seguimiento permitió evaluar de forma concreta las diferentes variables de los componentes humano y animal para calcular el bienestar animal de los caninos durante el entrenamiento por olfato.



Componente humano. La evaluación en la selección de animales, entrenamiento y la buena convivencia fue positiva, se otorgó el valor máximo de 20/20 puntos. Ya que todos los caninos incluidos en el estudio tenían rasgos anatómicos y conductuales deseables para el fin zootécnico de detección por olores. Se reportó en las bitácoras que, previo al entrenamiento los animales tuvieron un rango de tiempo de juego entre 6 y 60 minutos con una media de 56.2 minutos, entrenaban con una rutina puntual y el área de entrenamiento como los ejercicios aplicados fueron los adecuados. Los animales no mostraron aversión por sus entrenadores, ni presentaron agresión hacia las personas que los rodeaban. Sin embargo, en la variable de socialización se les asignaron solamente 2/20 puntos con excepción de una de las hembras, ya que, al evaluar la relación entre los caninos, se observó rivalidad y agresión marcada entre los machos, y dos de las hembras.

En la última variable de cuidado y bienestar se les asignó el valor mínimo de 2/20 puntos a todos los animales. A pesar de que, en la bitácora de limpieza se encontró que las jaulas individuales se lavaron con agua, jabón y cloro todos los días a las 7:00 horas y los baños individuales se reportaron entre cada 2 a 28 días, las bitácoras de medicación y reportes médicos indicaron en octubre del 2020, que 7/9 caninos presentaban diarreas y falta de apetito, mismos que se diagnosticaron con parasitosis por *Giardia spp.* por medio de coproparasitoscópicos, hemogramas y químicas sanguíneas. Además 1/9 canino presentó un grado leve de deshidratación. Los caninos recibieron terapéutica integral, con tratamiento sistémico, limpieza y desinfección constante de las áreas de acuerdo con la literatura actual con resultados favorables.

Cuatro meses después, se identificó que 4/9 caninos presentaron trombocitopenia, leucocitosis y presencia de mórulas en el citoplasma celular en el frotis sanguíneo, además de disminución de la condición corporal, linfadenomegalia y fiebre. El diagnóstico presuntivo fue infección por transmisión de vectores como *Ehrlichia canis* o infecciones rickettsiales. En esta segunda ocasión, los animales se descansaron por 21 días y se les administró el tratamiento integral para enfermedades de transmisión por vector, recomendada por su médico veterinario responsable, también con resultados favorables.

Finalmente, se observaron otros problemas de salud como heridas en los miembros, deshidratación leve, disminución en la ingesta de alimento y condición corporal de 2/5 durante los periodos que cursaron ambas enfermedades. Para el control enfermedades se desinfectaron las jaulas diariamente y los animales se bañaron cada 10 días por 3 ocasiones. Además de la aplicación medidas preventivas como no intercambiar espacios, no permitir la entrada a animales nuevos, permitió estabilizar la salud de los animales de forma adecuada.



Al integrar la información en la evaluación del componente humano, la mayoría de los caninos 8/9, obtuvieron un valor de 64/100 puntos, clasificando su bienestar como “medio”, solo 1/9 obtuvo la categoría “alta” (Tabla 2).

Tabla 2. Puntuación y categoría individual por variable del componente humano

Número de identificación de los caninos	SA	S	E	C Y B	BC	Puntaje individual CH 1/100	Categoría individual CH
1	20	2	20	2	20	64	Medio
2	20	2	20	2	20	64	Medio
3	20	20	20	2	20	82	Alto
4	20	2	20	2	20	64	Medio
5	20	2	20	2	20	64	Medio
6	20	2	20	2	20	64	Medio
7	20	2	20	2	20	64	Medio
8	20	2	20	2	20	64	Medio
9	20	2	20	2	20	64	Medio

SA: Selección de Animales; S: Socialización; E: Entrenamiento; C Y B: Cuidado y Bienestar; BC: Buena Convivencia; BA: Bienestar Animal; CH: Componente Humano

Componente animal. En la variable trastornos de comportamiento se les asignó un valor de 10/60 puntos. Se que identificó 4/9 caninos presentaron dos o más estereotipias como: lamido excesivo de miembros anteriores, golpeteo de la cola, dar vueltas sin cesar dentro de la jaula y mordisquear los botes de agua, por mencionar algunos.

Con respecto a la evaluación de las necesidades sociales insatisfechas, a los machos (5/6) se les asignaron 3/10 puntos ya que el tiempo de socialización era restringido. En el caso de las tres hembras y uno de los machos se les asignaron 10/10 puntos, a éstos



se les permitía socializar con un poco más de libertad. Se identificó que el promedio de tiempo de libertad para todos los animales según las bitácoras fue de 28.6 minutos al día.

En la variable de necesidades de desarrollo y aprendizaje se les asignó 10/10 puntos. El tiempo promedio para terminar las primeras dos fases del entrenamiento fue de 7 semanas. En la tercera fase del entrenamiento, se observó una curva de aprendizaje similar en todos los animales con tendencia a aumentar los porcentajes de sensibilidad y especificidad para la identificación correcta de muestras de personas positivas a COVID-19.

Con respecto a las necesidades fisiológicas, se les asignó un valor de 3/10 en esta categoría a 8/9 caninos. Ya que el acceso al agua se permitió antes y después de entrenar por presentar la estereotipia de morder los botes de agua en sus jaulas individuales. El canino identificado con el número 3 por ser más dócil y no presentar esta estereotipia, se le permitió el agua a libre acceso, por lo que se le asignaron 10/10 puntos. El promedio de cantidad diaria de alimento por animal fue de 681.5 gramos al día y el promedio de tiempo de todos los animales para defecar fue de 35.4 minutos al día.

En los resultados de la evaluación del componente animal el valor mínimo obtenido fue 36/100 puntos, mientras que 1/9 de los caninos obtuvo el valor máximo de 100/100. Más de la mitad de los caninos 5/9 obtuvieron categoría “alta”, los otros 4/9 obtuvieron la categoría “media” (Tabla 3).

Estimación del bienestar animal. En la categoría final de bienestar animal “medio” se clasificaron 4/9 caninos, mismos que obtuvieron en componente humano y animal una categoría “media”. En la categoría final de bienestar animal “alta” fueron clasificados 4/9 caninos que obtuvieron categoría “alta” en componente animal, y “media” en componente humano. Solamente 1/9 caninos obtuvo categoría “alta” en ambos componentes. En la sumatoria del componente animal y el componente humano se obtuvo un rango de 100 a 182 puntos, con promedio de 133.6/200 puntos que se cataloga como bienestar animal por territorio “medio” (Tabla 4).

El valor del rango de Spearman fue de 0.6, que indica que la relación de las variables es estadísticamente significativa ($P < 0.5$), debido a que el valor fue igual al valor crítico de la tabla de correlación de Spearman (0.60) (Tabla 5).

DISCUSIÓN

La recolección de las variables a evaluar, lo realizó la misma persona certificada que estaban a cargo del entrenamiento y cuidado de los animales, ya que existen diferentes enfoques para la recolección de información para la evaluación del bienestar animal. La herramienta de evaluación fue rápida, práctica y fácil de usar, usando parámetros



basados en animales y en variables ambientales, concordando con lo sugerido por (Whitham & Wielebnowski, 2013), quienes señalan que las herramientas deben ser utilizadas por profesionales experimentados en el cuidado de animales, ya que deben detectar cambios sutiles en el comportamiento y condiciones individuales.

Tabla 3. Puntuación y categoría individual por variable del componente animal

Número de identificación de los caninos	TC	NS	ND	NA	NF	Puntaje individual CA 0/100	Categoría individual CA
1	60	3	10	10	3	86	Alto
2	60	10	10	10	3	93	Alto
3	60	10	10	10	10	100	Alto
4	60	10	10	10	3	93	Alto
5	10	3	10	10	3	36	Medio
6	60	10	10	10	3	93	Alto
7	10	3	10	10	3	36	Medio
8	10	3	10	10	3	36	Medio
9	10	3	10	10	3	36	Medio

TC: Trastorno del Comportamiento; NS: Necesidades Sociales; ND: Necesidades del Desarrollo; NA: Necesidades de Aprendizaje; NF: Necesidades Fisiológicas; CA: Componente animal

Los registros permitían proponer cambios para mejorar las áreas de oportunidad detectadas de forma individual y colectiva. En esta investigación, se registraron 4/9 caninos con estereotipias, donde se consideró el origen y los motivos de ese comportamiento que podría estar asociado a lo reflejado en la bitácora de tiempos, donde se observó que el tiempo de libertad y de entrenamiento fue restringido. Reafirmando lo que señalan (Whitham & Wielebnowski, 2013), quienes indican que individuos de la misma especie pueden expresar diferentes comportamientos al enfrentar los elementos del medio ambiente, y se debe considerar el origen y los motivos del comportamiento.



Tabla 4. Evaluación del bienestar animal final de caninos en entrenamiento mediante la suma de los puntos de componentes humano y animal

Número de identificación de los caninos	CH (0/100 puntos)	CA (0/100 puntos)	Σ BA (0/200 puntos)	Categoría final de BA
1	64	86	150	Alto
2	64	93	157	Alto
3	82	100	182	Alto
4	64	93	157	Alto
5	64	36	100	Medio
6	64	93	157	Alto
7	64	36	100	Medio
8	64	36	100	Medio
9	64	36	100	Medio
Media	66	67.6	133.6	

CA: Componente Animal, CH: Componente Humano; Σ BA: Sumatoria de Bienestar animal; BA: Bienestar Animal

En los resultados obtenidos se identificaron elementos negativos, como las necesidades de mayor tiempo de socialización, así como áreas de oportunidad en salud y bienestar. De la misma forma, también se identificaron elementos positivos, como las necesidades de aprendizaje y entrenamiento efectivo, por el régimen de entrenamiento canino preciso, lo cual facilitó su aprendizaje y se mantuvo su rutina diaria de limpieza. Para eficientar la identificación de los factores que afectaron el bienestar animal de los caninos, se combinaron elementos individuales, ambientales y de diferentes disciplinas. Coincidiendo con ([Polgár et al., 2019](#); [Whitham & Wielebnowski, 2013](#)), quienes recomiendan combinar e integrar diversos elementos ambientales e individuales, ya que esto les facilitó reconocer los elementos positivos y negativos, para detectar las áreas de mejora. Al utilizar la metodología para calcular el bienestar animal ([Castillo-Cuenca et al., 2012](#)) y la aplicación de bitácoras individuales.



Tabla 5. Correlación de Spearman entre los componentes humano y animal para evaluación del bienestar animal de caninos en proceso de entrenamiento

Número de identificación de los caninos	CH (x)	CA (y)	Rango x	Rango y	Diferencia (D)	D2
9	64	36	2.5	4.5	-2	4
8	64	36	2.5	4.5	-2	4
7	64	36	2.5	4.5	-2	4
5	64	36	2.5	4.5	-2	4
1	64	86	5	4.5	0.5	0.25
6	64	93	7	4.5	2.5	6.25
4	64	93	7	4.5	2.5	6.25
2	64	93	7	4.5	2.5	6.25
3	82	100	9	9	0	0
						40
Relación de las variables 0.6; Significancia 0.05; Confianza 95%, Valor Crítico 0.6; CH: Comportamiento Humano, CA: Comportamiento Animal						

Componente humano. Los caninos resultaron aptos para las actividades de discriminación de olores; debido a que en la selección de animales, entrenamiento y buena convivencia se obtuvo un resultado positivo con el valor máximo de 20/20 puntos, ya que se consideraron los rasgos conductuales de buena atención (capacidad de respuesta), responsividad (grado de interés con el que responde), iniciativa (capacidad resolutive), persistencia o determinación (esfuerzo y vigor empleados en el desarrollo de una tarea). Así como intensidad (respuesta al estímulo), competitividad (deseo de realizar la tarea frente a la oposición de un congénere o una persona) y energía (nivel de poder físico), de acuerdo con lo sugerido por (Paramio-Miranda, 2010); por lo que ingresaron al proceso de entrenamiento para detección por olfato de personas positivas a SARS-CoV-2 (COVID-19), conviniendo con (Prada-Tiedemann *et al.*, 2019; (Mancilla-Tapia *et al.*, 2022), quienes señalaron que los resultados son confiables cuando los caninos son seleccionados y manejados por un entrenador certificado.



En la sociabilización, se obtuvo un valor bajo de 2/20 puntos, exceptuando a una hembra, observándose rivalidad y agresión marcada en los machos y en dos hembras, lo que estuvo influenciado por la cantidad y calidad de las interacciones, así como por los métodos de entrenamiento; estos resultados concuerdan con (Arhant & Troxler, 2014); quienes señalan que los humanos tienen influencia en el ambiente del animal, donde las reacciones negativas son un indicio de su pobre bienestar, factores que deben ser considerados en la evaluación la buena convivencia y socialización. Sobre la evaluación de la variable de entrenamiento, algunos investigadores exponen que entrenar más de 4 horas a la semana se relaciona de forma positiva con el término de entrenamiento en caninos (Cobb *et al.*, 2015; Troisi *et al.*, 2019), que concuerda con los resultados del entrenamiento de los animales incluidos en el presente proyecto.

Acerca del cuidado y bienestar, la gastroenteritis por giardiasis se caracteriza por ser difícil de tratar en lugares donde hay varios animales (Tangtrongsup & Scorza, 2010). El diagnóstico de *Giardia spp.* en 7/9 caninos se realizó con apoyo de pruebas de laboratorio correspondientes, y su eliminación fue posible por la oportuna terapéutica integral de tratamiento sistémico, limpieza y desinfección de áreas; evitando con esto lo señalado por (Dantas-Torres *et al.*, 2020; Ruiz *et al.*, 2019; Yazdani *et al.*, 2017), quienes refieren que la reinfestación es común, cuando no se realiza la terapéutica integral. Así mismo, en 4 meses posteriores se efectuó un nuevo diagnóstico presuntivo de transmisión de vectores como *Ehrlichia canis* o infecciones rickettsiales en 4/9 caninos, en base a que las enfermedades originadas por vectores, como las producidas por: *R. conorii*, *R. belli*, *R. rhiphcephali* y *R. montanensis* son asintomáticas en caninos, siendo *R. rickettsii* la única especie causal de cuadros clínicos en forma natural y experimental (López Del P *et al.*, 2007). Considerando también, que estudios serológicos han encontrado anticuerpos anti-*R. rickettsii* en 5 a 15% de los caninos en Estados Unidos de América y 4 a 31% en Brasil. Además, existen reportes de casos de infección canina y humana simultáneos en un hogar. Para *R. conorii*, se ha encontrado seropositividad en 14% de los caninos estudiados en España y 15 a 35% en Italia, países donde la fiebre botonosa es endémica en humanos (López Del P *et al.*, 2007; Martínez *et al.*, 2016).

Es importante enfatizar que cualquier enfermedad es un indicador negativo de bienestar, como lo expresa (Salas & Manteca, 2016). Y se consideró que los problemas de salud podrían estar asociados al lugar físico; ya que el sitio de entrenamiento antes de iniciar el proyecto fue concurrido por animales externos, siendo posible la contaminación del área por algún tipo de vector que transmitiera enfermedades. Sin embargo, fue posible mantener la salud de los animales por la implementación de las medidas de prevención adecuadas señaladas en los resultados.



Componente animal. Los resultados fueron bajos 10/60 puntos en la variable de trastornos de comportamiento, donde 4/9 caninos mostraron estereotipias como comportamiento anormal, tales como las que (Salas & Manteca, 2016) definen como conductas repetitivas causadas por los intentos repetidos de adaptarse al ambiente, que son indicadores de un bienestar pobre. Es posible que los trastornos observados en los animales se asocien a la necesidad de jaulas de mayor tamaño y el tiempo asignado en ellas, donde se confirma lo señalado por (Polgár *et al.*, 2019), y contradice la Norma Oficial Mexicana NOM-062-ZOO-1999 (SAGARPA, 1999), las medidas de las jaulas para caninos de investigación deben ser de 1.11 m² de área de piso/animal en animales de hasta 30 kg y 2.23 m² de área de piso/animal en animales de más de 30 kg, y a una altura que el animal pueda estar de pie. Y el tamaño de las jaulas experimentales era menor al indicado, mismas que limitaban el movimiento de los animales, como fue observado en las estereotipias, cuando algunos de los animales se movían en círculos sobre su propio eje. En los caninos, los comportamientos repetitivos anormales más comúnmente observados son dar vueltas en su mismo eje, caminar repetidamente por el perímetro de su perrera. Mientras que los comportamientos menos comunes incluyen morder en su jaula (barras o paredes), lamido excesivo de su entorno y comportamientos auto mutilantes como masticar los pies y auto lamerse de forma excesiva (Polgár *et al.*, 2019); todos estos comportamientos anormales fueron observados en los animales. Para contrarrestar este comportamiento anormal, se recomendó aumentar los tiempos de libertad y se ofrecieron recomendaciones específicas para la construcción de jaulas adecuadas a las necesidades de los animales según la normatividad vigente.

Con respecto a las necesidades sociales insatisfechas, en los machos se les asignó una puntuación baja 3/10, debido a que necesitaban más tiempo de socialización, lo que les ocasionaba un poco de mayor dificultad para concentrarse durante el entrenamiento, por lo que se estuvo de acuerdo con (Troisi *et al.*, 2019; Polgár *et al.*, 2019; Wells, 2009), que muestran evidencia que las condiciones de alojamiento estresantes disminuyen la eficacia en la detección de olores de los caninos; así como el confinamiento, la falta de previsibilidad, control y elección, originan en los caninos estrés, ansiedad, frustración o miedo. Por lo que se recomendó aumentar el tiempo de libertad, así como mejorar el enriquecimiento ambiental colocando juguetes y ofreciendo carnazas.

Existe la idea tradicional de que los caninos son animales de manada que tienen una jerarquía lineal y que su comportamiento es dirigido por el deseo de ser el “alfa” o “dominante” de la manada (Guilherme-Fernandes *et al.*, 2017). Debido a esta idea, los entrenadores optaron por limitar las interacciones entre los caninos y así mantener a los animales como “alfa”. Sin embargo, una jerarquía estable disminuye los conflictos y las agresiones; los rangos son lineales en su mayoría, pero se pueden presentar jerarquías triangulares (Schilder *et al.*, 2014). La asignación de rangos en la manada puede ser



usada para la descripción de comportamiento y no necesariamente para describir la organización social (Schilder *et al.*, 2014). Es posible que la falta de una jerarquía estable entre los caninos evaluados haya afectado de forma negativa a la evaluación de las necesidades sociales en los machos. Y que existe evidencia que la interacción de los caninos con humanos puede reducir el estrés (Arhant & Troxler, 2014). Por lo que, se recomendó de forma general aumentar el tiempo de juego de todos los animales con el entrenador y cuidadores, además de agregar mayor tiempo para socializar con los otros animales para mejorar la convivencia y socialización.

En la variable de necesidades de desarrollo y aprendizaje, se identificó que los animales que se entrenaron con muestras de saliva obtuvieron una sensibilidad entre el 70 y 78% y especificidad entre el 53 y 69%. Los animales que se entrenaron con muestras de sudor obtuvieron una sensibilidad entre el 58 y 80% y especificidad entre el 64 y 88% ($P < .05$) (Mancilla-Tapia *et al.*, 2022). Cabe mencionar, que los resultados distintos a la aleatoriedad que los caninos obtuvieron, fue debido a que en los primeros ensayos de entrenamiento para detectar personas positivas a COVID-19 en México, salieron bajos durante las primeras semanas y continuamente fue aumentando hasta alcanzar una puntuación de 10/10, por lo que se consideró que el procedimiento para el entrenamiento fue exitoso. A todos los animales se les ofrecieron las condiciones para un óptimo comportamiento y desarrollo durante el entrenamiento, mismas que incluían buenas instalaciones, rutina estable y un entrenamiento con refuerzos positivos, equivalentes a los recomendados por (Fattah & Hamid, 2020).

Con respecto a las necesidades fisiológicas se alcanzó un valor bajo de 3/10 puntos, ya que no tuvieron acceso libre al agua. Contradiendo la Norma Oficial Mexicana NOM-062-ZOO-1999 (SAGARPA, 1999), que señala que las jaulas de los caninos deben contar con bebederos y comederos. Además, la Ley Federal de Sanidad Animal en su artículo 21 (SENASICA, 2012) menciona que los propietarios o poseedores de animales domésticos deberán proporcionarles alimento y agua en cantidad y calidad adecuada de acuerdo con su especie y etapa productiva. Esto indica que los caninos pudieron haber padecido sed, viéndose afectada la libertad animal que se refiere a este aspecto, tal como lo refieren (Salas & Manteca, 2016; Temple, 2021).

Finalmente, con respecto a la validez del estudio, la aplicación de la observación directa y el uso de bitácoras se ha determinado en la literatura y se han encontrado altos niveles de concordancia, por lo que es un método con alta confiabilidad y viabilidad, como lo demostraron (Whitham & Wielebnowski, 2013). También, existe evidencia de la aplicación de observación directa para evaluar el bienestar animal de 45 caninos en la recepción de clínicas veterinarias particulares, utilizando videos y encuestas a propietarios y etólogos caninos (Mariti *et al.*, 2015). Otros investigadores evaluaron la



confiabilidad de la segunda versión Shelter Quality Protocol (SPQ, por sus siglas en inglés), al calcular la concordancia inter observador entre dos evaluadores independientes y demostraron que existe un acuerdo coherente entre observadores en la evaluación del bienestar animal de los caninos (Berteselli *et al.*, 2019). La ejecución de las bitácoras deben realizarlas profesionales multidisciplinarios, esto facilita la evaluación objetiva de parámetros basados en los animales y variables ambientales, ya que, de acuerdo con la literatura, el bienestar animal es determinado por el balance de estos factores (Broom, 2011; Dawkins, 2003; Polgár *et al.*, 2019; Van der Harst & Spruijt, 2007). Esto se reafirma con el análisis de las herramientas de evaluación incluidas en el protocolo aplicado en el presente proyecto, donde la correlación de Spearman de 0.06, confirmó que existe asociación entre ambos componentes.

El resultado obtenido de bienestar animal por territorio “medio” identificado en los caninos en entrenamiento, permitió identificar áreas de oportunidad enfocadas a la mejora de los componentes evaluados, por lo que, los diferentes especialistas en bienestar y salud animal hicieron recomendaciones individuales y grupales, evitando factores que interfirieran con su desempeño. Esto último, se corroboró al observarse la curva de aprendizaje de los animales a pesar de las estereotipas identificadas, la presencia enfermedades y los déficits de las jaulas encontrados. Las categorías de bienestar animal individuales y por territorio podrían mejorar si se atienden las recomendaciones de los expertos.

CONCLUSIÓN

La metodología para la evaluación del bienestar animal aplicada a caninos en entrenamiento por olfato determinó una categoría confiable y adecuada a los animales evaluados debido a la relación que existe entre las variables de los componentes humano y animal, misma que fue confirmada por la aplicación de la correlación de Spearman con resultados estadísticamente significativos. Se recomienda que la observación y la implementación de las bitácoras se realicen por profesionales multidisciplinarios enfocados al cuidado de los animales.

Agradecimientos

Agradecemos al centro de entrenamiento de Castilla por permitirnos trabajar en sus instalaciones y a los dueños de los caninos por aceptar participar en el presente proyecto. De igual manera agradecemos a Zoetis® México por su aportación a la ciencia y por el interés de apoyar el Bienestar Animal.



Conflicto de Interés

Ninguno de los autores tiene una relación financiera o personal con otras personas u organizaciones que puedan influir o sesgar de manera inapropiada el contenido de este artículo.

LITERATURA CITADA

ARHANT C, Troxler J. 2014. Approach behaviour of shelter dogs and its relationships with the attitudes of shelter staff to dogs. *Applied Animal Behaviour Science*. 160:116–126. ISSN: 01681591. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2014.08.013>

BERTESELLI V, Arena L, Candeloro L, Dalla-Villa P, De-Massis F. 2019. Interobserver agreement and sensitivity to climatic conditions in sheltered dogs' welfare evaluation performed with welfare assessment protocol (Shelter Quality protocol). *Journal of Veterinary Behavior*. 29:45–52. ISSN: 15587878. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2018.09.003>

BROOM M. 2011. Bienestar animal: conceptos, métodos de estudio e indicadores. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*. 24(3):306–321. ISSN: 0120-0690. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=295022382010>

CASTILLO-CUENCA C, Poblador-Hernández M, Cepero-Rodríguez O, Pérez-Bello A. 2012. Metodología para estimar el bienestar animal en perros y gatos como principales animales de compañía. *Revista electrónica de Veterinaria*. 13(6):1–28. ISSN: 1695-7504. <https://es.calameo.com/read/0054495663a4929b0bc19>

CHAVEZ G, Clementi G, Águila C, Ubilla J. 2020. Determinación del estado de bienestar en perros callejeros de dos centros urbanos de Chile. *Revue Scientifique et Technique de l'OIE*. 38(3):891–908. ISSN: 0253-1933. <https://doi.org/10.20506/rst.38.3.3033>

COBB M, Branson N, McGreevy P, Lill A, Bennett P. 2015. The advent of canine performance science: Offering a sustainable future for working dogs. *Behavioural Processes*. 110:96–104. ISSN: 03766357. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2014.10.012>

DANTAS-TORRES F, Ketzis J, Mihalca D, Baneth G, Otranto D, Tort P, Watanabe M, Linh K, Inpankaew T, Jimenez Castro D, Borrás P, Arumugam S, Penzhorn L, Ybañez P, Irwin P, Traub J. 2020. TroCCAP recommendations for the diagnosis, prevention and treatment of parasitic infections in dogs and cats in the tropics. *Veterinary Parasitology*. 283:109167. ISSN: 03044017. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2020.109167>

DAWKINS S. 2003. Behaviour as a tool in the assessment of animal welfare. *Zoology*. 106(4):383–387. ISSN: 09442006. <https://doi.org/10.1078/0944-2006-00122>



EDWARDS L, Browne M, Schoon A, Cox C, Poling A. 2017. Animal olfactory detection of human diseases: Guidelines and systematic review. *Journal of Veterinary Behavior*. 20:59–73. ISSN: 15587878. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2017.05.002>

ELSE H. 2020. Can dogs smell COVID? Here's what the science says. *Nature*. 587(7835):530–531. ISSN: 0028-0836. <https://doi.org/10.1038/d41586-020-03149-9>

FATTAH A, Hamid S. 2020. Influence of gender, neuter status, and training method on police dog narcotics olfaction performance, behavior and welfare. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*. 7(4):655. ISSN: 2311-7710. <https://doi.org/10.5455/javar.2020.g464>

GUILHERME-FERNANDES J, Olsson S, Vieira de Castro C. 2017. Do aversive-based training methods actually compromise dog welfare?: A literature review. *Applied Animal Behaviour Science*. 196:1–12. ISSN: 01681591. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2017.07.001>

HEMSWORTH P, Mellor D, Cronin G, Tilbrook A. 2015. Scientific assessment of animal welfare. *New Zealand Veterinary Journal*. 63(1):24–30. ISSN: 0048-0169. <https://doi.org/10.1080/00480169.2014.966167>

LEROY M, Ar Gouilh M, Brugère-Picoux J. 2020. The risk of SARS-CoV-2 transmission to pets and other wild and domestic animals strongly mandates a one-health strategy to control the COVID-19 pandemic. *One Health*. 10:100133. ISSN: 23527714. <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2020.100133>

LÓPEZ-FERNANDEZ R, Avello-Martínez R, Palmero-Urquiza D, Sánchez-Gálvez S, Quintana-Álvarez M. 2019. Validación de instrumentos como garantía de la credibilidad de las investigaciones científicas. *Revista cubana de medicina familiar*. 48(1): e390. ISSN 0138-6557. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S013865572019000500011&script=sci_arttext&lng=p t

LÓPEZ DEL PJ, Abarca K, Azócar T. 2007. Evidencia clínica y serológica de rickettsiosis canina en Chile. *Revista Chilena de Infectología*. 24(3):189–193. ISSN: 0716-1018. <https://doi.org/10.4067/S0716-10182007000300002>

MANCILLA-TAPIA J, Lozano-Esparza V, Orduña-Cabreras A, Osuna-Chávez R, Robles-Zepeda R, Maldonado-Cabrera B, Bejar-Cornejo J, Ruiz-León I, González-Becuar C, Hielm-Björkman, Novelo-González A, Vidal-Martínez V. 2022. Dogs Detecting COVID-19 from Sweat and Saliva of Positive People: A Field Experience in Mexico. *Frontiers in Medicine. Infectious diseases – Surveillance, prevention and treatment*. Versión aceptada 28/02/2022. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmed.2022.837053/abstract>



MARITI C, Raspanti E, Zilocchi M, Carlone B, Gazzano A. 2015. The assessment of dog welfare in the waiting room of a veterinary clinic. *Animal Welfare*. 24(3):299–305. ISSN: 09627286. <https://doi.org/10.7120/09627286.24.3.299>

MARTÍNEZ D, Torres M, Koyoc E, López K, Panti A, Rodríguez I, Puc A, Dzul K, Zavala J, Medina A, Chablé J, Manrique P. 2016. Evidencia molecular de Rickettsia typhi en perros de una comunidad rural de Yucatán, México. *Biomédica*. 36:45–50. ISSN: 0120-4157. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v36i2.2913>

MUÑOZ-RASCÓN P, Morgaz-Rodríguez J, Galán-Rodríguez A. 2021. Manual clínico del perro y el gato. Barcelona, España. Editorial Elsevier España, S.L.U. Pp. 48-54. ISBN: 978-84-9113-838-9.

PARAMIO-MIRANDA A. 2010. Psicología y aprendizaje del adiestramiento del perro. Barcelona, España. Editorial Díaz de Santos. Pp. 31. ISBN: 978-84-7978-961-9.

POLGÁR Z, Blackwell J, Rooney J. 2019. Assessing the welfare of kennelled dogs-A review of animal-based measures. *Applied Animal Behaviour Science*. 213:1–13. ISSN: 01681591. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2019.02.013>

POLGÁR Z, Kinnunen M, Újváry D, Miklósi Á, Gácsi M. 2016. A test of canine olfactory capacity: Comparing various dog breeds and wolves in a natural detection task. *PLOS ONE*. 11(5):e0154087. ISSN: 1932-6203. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0154087>

PRADA-TIEDEMANN A, Ochoa-Torres X, Rojas-Guevara U, Bohorquez A. 2019. Incidencia de la discriminación de olor en el entrenamiento de los equipos caninos detectores de sustancias: impacto de su evaluación para la certificación final. *Revista Logos, Ciencia & Tecnología*. 12(1):31–44. ISSN: 2145549X. <https://doi.org/10.22335/rlct.v12i1.1003>

RODRÍGUEZ-MARTÍN, JL, Casado-Collado, A. 2002. Doble ciego. El control de los sesgos en la realización de ensayos clínicos. Contradicciones, insuficiencias e implicaciones. *Medicina Clínica*. 118(5):192-195. ISSN: 0025-7753 <https://fdocuments.co/document/doble-ciego-el-control-de-los-sesgos-en-la-realizacion-de-ensayos-clinicos.html?page=1>

RUIZ D, Ramírez P, Múnica M, Arroyave C, Castaño L, López P. 2019. Comparison of secnidazole and fenbendazole for the treatment of asymptomatic Giardia infection in dogs. *Veterinary Science Research*. 1(1):24–28. ISSN: 26613867. <https://doi.org/10.30564/vsr.v1i1.1067>

SALAS M, Manteca X. 2016. Assessing welfare in zoo animals: animal-based indicators. www.zawec.org



SCHILDER H, Vinke M, Van der Borg M. 2014. Dominance in domestic dogs revisited: Useful habit and useful construct? *Journal of Veterinary Behavior*. 9(4):184–191. ISSN: 15587878. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2014.04.005>

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. 1999. Especificaciones técnicas para la producción, cuidado y uso de los animales de laboratorio. NOM-062-ZOO-1999, México: Diario Oficial de la Federación, Pp. 107. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/203498/NOM-062-ZOO-1999_220801.pdf

SEJIAN V, Lakritz J, Ezeji T, Lal R. 2011. Assessment methods and indicators of animal welfare. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*. 6(4):301–315. ISSN: 16839919. <https://doi.org/10.3923/ajava.2011.301.315>

Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. 2012. Ley Federal de Sanidad Animal. México: Diario Oficial de la Federación. Pp. 20. <https://www.gob.mx/senasica/documentos/ley-federal-de-sanidad-animal>

STELLATO AC, Flint HE, Widowski TM, Serpell JA, Niel L. 2017. Assessment of fear-related behaviours displayed by companion dogs (*Canis familiaris*) in response to social and non-social stimuli. *Applied Animal Behaviour Science*. 188:84-90. ISSN: 01681591. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2016.12.007>

TANGTRONGSUP S, Scorza V. 2010. Update on the diagnosis and management of *Giardia* spp infections in dogs and cats. *Topics in Companion Animal Medicine*. 25(3):155–162. ISSN: 19389736. <https://doi.org/10.1053/j.tcam.2010.07.003>

TEMPLE G, Gradin T, Rollin B, Stafford J, Mellor D, Vogel K, Rushen J, Pasillé M, Edwards L, Widowski T, Woods J, Karreman H, Fulvidier W. 2021. Improving animal welfare: a practical approach. Boston, MA. USA. Editorial CAB International. Pp. 19. https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=wXcREAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR3&dq=Grandin,+T.+2021.+Improving+Animal+Welfare:+A+Practical+Approach.+CABI+3rd+Edition.+441+&ots=TCKqB6t25T&sig=fX20SCFwPSZYfqLZI6eQEQi6JTQ&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

TROISI CA, Mills DS, Wilkinson A, Zulch HE. 2019. Behavioral and cognitive factors that affect the success of scent detection dogs. *Comparative Cognition & Behavior Reviews*. 14:51–76. ISSN: 19114745. <https://doi.org/10.3819/CCBR.2019.140007>

VAN DER HARST E, Spruijt BM. 2007. Tools to measure and improve animal welfare: reward-related behaviour. *Animal Welfare*. 16(5):67–73. ISSN: 09627286. https://www.researchgate.net/publication/27708558_Tools_to_measure_and_improve_animal_welfare_Reward-related_behaviour



VESGA O, Agudelo M, Valencia-Jaramillo F, Mira-Montoya A, Ossa-Ospina F, Ocampo E, Čiuoderis K, Pérez L, Cardona A, Aguilar Y, Agudelo Y, Hernández-Ortiz P, Osorio E. 2021. Highly sensitive scent-detection of COVID-19 patients in vivo by trained dogs. *PLOS ONE*. 16(9):e0257474. ISSN: 1932-6203.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0257474>

WACKERMANNNOVÁ M, Pinc L, Jebavý L. 2016. Olfactory sensitivity in mammalian species. *Physiological Research*. 65(3):369–390. ISSN: 1802-9973.

<https://doi.org/10.33549/physiolres.932955>

WELLS L. 2009. Sensory stimulation as environmental enrichment for captive animals: A review. *Applied Animal Behaviour Science*. 118(1–2):1–11. ISSN: 01681591.

<https://doi.org/10.1016/j.applanim.2009.01.002>

WHITHAM C, Wielebnowski N. 2013. New directions for zoo animal welfare science. *Applied Animal Behaviour Science*. 147(3–4):247–260. ISSN: 01681591.

<https://doi.org/10.1016/j.applanim.2013.02.004>

YAZDANI S, Bansal R, Prakash J. 2017. Drug targeting to myofibroblasts: Implications for fibrosis and cancer. *Advanced Drug Delivery Reviews*. 121:101–116. ISSN: 0169409X.

<https://doi.org/10.1016/j.addr.2017.07.010>

[Errata Erratum](#)

<https://abanicoacademico.mx/revistasabanico-version-nueva/index.php/abanico-veterinario/errata>