



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

INSTITUTO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

“Metodologías para la evaluación de los estados
emocionales en animales: Una revisión bibliográfica.”

TESIS

Que para obtener el título de
Médico Veterinario Zootecnista

PRESENTA

Ricardo Bravo Aura Celeste

DIRECTORA

DRA. MARIA GUADALUPE TORRES CARDONA

CODIRECTOR

DR. J. JESÚS GERMÁN PERALTA ORTIZ

Mayo / 2026



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Instituto de Ciencias Agropecuarias

(Institute of Agricultural Sciences)

Área Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia

(Academic Area of Veterinary Medicine and Zootechnics)

Asunto: Autorización de impresión

Mtra. Ojuky del Roció Islas Maldonado

Directora de Administración Escolar de la UAEH

Por este conducto y con fundamento en el Título Cuarto, Capítulo I, Artículo 40 del Reglamento de Titulación, le comunico que el jurado que la fue asignado el pasante de Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia, **Anra Celeste Ricardo Bravo**, quien presenta el trabajo de Tesis denominado **“Metodologías para la evaluación de los estados emocionales en animales: Una revisión bibliográfica”**, que después de revisarlo en reunión de sinodales, ha decidido autorizar la impresión de esta tesis. A continuación, se anotan las firmas de conformidad de los miembros del jurado:

Presidente	Dr. J. Jesús Germán Peralta Ortiz
Secretario	Dr. Javier Piloni Martini
Primer vocal	Dra. Maria Guadalupe Torres Cardona
Segundo vocal	Dr. Juan Carlos Hernández González
Tercer vocal	Dr. Isaac Almaraz Buendia

Sin otro particular por el momento, me despido de usted.

Atentamente

Santiago Tulantepec de Lugo Guerrero, Hidalgo, a 27 de abril de 2026

“Amor, Orden y Progreso”

Dra. Maricela Ayala Martinez
Coordinador del Programa de
Medicina Veterinaria y Zootecnia

C.c.p. Archivo

Avenida Universidad #133, Col. San Miguel Huatengo,
Santiago Tulantepec de Lugo Guerrero, Hidalgo,
México, C.P. 43775.

Teléfono: 7711172001 Ext. 42100

medicinaveterinaria@uaeh.edu.mx

“Amor, Orden y Progreso”



2026



uaeh.edu.mx

TÍTULO

“
Metodologías para la evaluación de los estados
emocionales en animales: Una revisión bibliográfica.”

AGRADECIMENTOS

A mis padres, con mi más profundo amor y gratitud, por haber sido el pilar inquebrantable sobre el cual construí este camino para convertirme en Médico Veterinario Zootecnista. Gracias por su apoyo incondicional, por los sacrificios silenciosos que hicieron para que nunca me faltara nada y por creer en mi vocación incluso cuando el camino se volvía agotador. Su ejemplo de perseverancia y entrega fue mi mayor motivación durante las largas jornadas de estudio y las diversas dificultades que se presentaron en el camino; en cada momento de duda, su confianza fue el motor que me impulsó a seguir adelante. Este título profesional es el fruto de su esfuerzo compartido y de los valores que me inculcaron, por lo cual se los dedico con el orgullo de saber que, sin su guía y su amor, este logro no habría sido posible.

DEDICATORIAS

A mis padres, por representar el pilar fundamental de mi formación humana y académica. Les dedico este logro como testimonio de gratitud por su respaldo incondicional y por los sacrificios que cimentaron mi camino hacia la profesionalización; su integridad ha sido mi mayor referente.

A mi asesora, por su invaluable dirección técnica, su rigor científico y la generosidad con la que compartió su experiencia, orientando mi vocación hacia los más altos estándares de la excelencia clínica.

A mis mascotas, quienes constituyen la base ética y el propósito de este trabajo de investigación. Su bienestar ha sido el motor de mi disciplina y la razón última de mi compromiso; este título es una promesa de servicio dedicada a la nobleza de su existencia.

Finalmente, extendiendo esta dedicatoria a la totalidad de los seres sintientes. Que este ejercicio académico contribuya a la promoción de su dignidad y al reconocimiento de su derecho intrínseco a una vida de bienestar y plenitud.

ÍNDICE

ÍNDICE	5
ABSTRACT.....	7
RESUMEN.....	8
INTRODUCCIÓN	9
JUSTIFICACIÓN.....	11
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
OBJETIVOS.....	12
OBJETIVO GENERAL.....	12
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
METODOLOGÍA	13
RESULTADOS.....	17
RECONOCIMIENTO Y CLASIFICACIÓN DE LAS EMOCIONES.....	17
Canales sensoriales	17
Visión	18
Tacto.....	18
Olfato	19
Audición	19
Gusto	19
DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS EMOCIONES	20
Primarias.....	20
Secundarias	21
RECONOCIMIENTO DE LAS EMOCIONES	22
Relación entre emociones y bienestar animal	23
Bienestar Animal: Origen y concepto	23
Incorporación de emociones en el bienestar animal.....	26
Importancia de los estados emocionales en el bienestar animal.....	27
La dimensión social de las emociones y su implicación en el bienestar animal.....	28
DOLOR, SUFRIMIENTO Y ESTADOS EMOCIONALES NEGATIVOS.....	30
Dolor	30
Sufrimiento.....	31
Aflicción.....	31
Miedo y agresión	31
Frustración	32
Depresión y apatía en animales cautivos:	33
Estrés.....	33
Ansiedad	35
ESTADOS EMOCIONALES POSITIVOS: EXPRESIONES DE PLACER Y BIENESTAR	35
FACTORES QUE MODULAN LAS EMOCIONES DE LOS ANIMALES	37
Influencia del ambiente y manejo.....	37
Alojamiento.....	38
Enriquecimiento ambiental.....	38
Restricciones o falta de estimulación	39
Factores genéticos y de desarrollo.....	39
RELACIONES HUMANO-ANIMAL:	40
FUNDAMENTOS NEUROCIÉNTIFICOS DE LAS EMOCIONES ANIMALES	41

BASES NEUROANATÓMICAS Y NEUROQUÍMICAS DE LA EMOCIÓN, Y PRINCIPALES SISTEMAS INVOLUCRADOS: SISTEMA LÍMBICO, AMÍGDALA, CORTEZA PREFRONTAL	41
Sistema límbico	42
Amígdala.....	45
NEUROTRANSMISORES	46
HORMONAS	47
EMOCIONES	47
Felicidad.....	47
Alegría.....	47
Miedo	48
Tristeza	48
Depresión	49
MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LOS ESTADOS EMOCIONALES DE LOS ANIMALES	49
MODELO DE LOS 5 DOMINIOS	50
Dominios físicos y funcionales	50
Lateralización cerebral y funcionamiento emocional.....	52
MEDICIÓN DE LAS EMOCIONES DE LOS ANIMALES DE GRANJA: ENFOQUES BASADOS EN SENSORES	55
Sensores	56
Biosensores.....	58
INDICADORES FISIOLÓGICOS: CORTISOL, FRECUENCIA CARDÍACA, TEMPERATURA CORPORAL	58
Cortisol	58
Frecuencia cardíaca	59
Temperatura corporal	59
Índice de temperatura y humedad.....	60
Cámara termográfica	60
EVALUACIÓN COMPORTAMENTAL: CINEMÁTICA, POSTURAS, VOCALIZACIONES, INTERACCIÓN SOCIAL....	61
Cinemática	61
Posturas	61
Vocalizaciones.....	66
Expresión facial de las emocional.	67
PRUEBAS COGNITIVAS Y SESGO DE JUICIO EMOCIONAL.	68
Sesgos de atención.	69
Sesgos de memoria.....	69
Sesgos de juicio.	70
MEDIDAS CONDUCTUALES	70
MÉTODOS DE EVALUACIÓN BASADOS EN NEUROIMAGEN Y ELECTROENCEFALOGRAFÍA.....	71
Neuroimagen.....	71
Electrocardiografía.....	71
ALGORITMOS PARA EL PROCESAMIENTO DE DATOS BIOMÉTRICOS	72
APLICACIONES EN LA MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA	72
Implicaciones en bienestar animal y producción.....	72
Diseño de sistemas de manejo basados en el estado emocional	73
Desarrollo de programas de enriquecimiento ambiental	73
DISCUSIÓN.....	75
CONCLUSIONES	77
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	79

ABSTRACT

Key words: Animal welfare, systematic review, emotional states

The investigation of emotions in animal species presents a greater challenge compared to humans, due to the absence of a linguistic medium for their effective expression and communication. However, it is crucial to underline that animals also express their emotions in a remarkable way through the articulation of sounds, gestures, and body movements. However, the lack of a precise understanding of its meaning may result in its misinterpretation.

Research on the interpretation of emotions in animals has seen remarkable progress in recent years, leading to the development of highly innovative methodologies for the assessment of varied emotional states and their direct impact on their quality of life. This meticulous literature review examines the evolution of animal welfare from its beginnings to the present day, underlining the growing relevance that emotions have acquired in this field. The main objective of this study is to better understand these emotions and improve their interaction between humans and animals in different situations, whether in agriculture, species conservation, pets, or other areas.

RESUMEN

Palabras clave: Bienestar animal, revisión sistemática, estados emocionales

La indagación de las emociones en las especies animales presenta un desafío de mayor magnitud en comparación con los seres humanos, debido a la ausencia de un medio lingüístico para su eficaz expresión y comunicación. Sin embargo, es crucial subrayar que los animales también expresan sus emociones de manera notable mediante la articulación de sonidos, gestos y movimientos corporales. Sin embargo, la ausencia de un entendimiento preciso de su significado puede dar como resultado su malinterpretación. La investigación en torno a la interpretación de las emociones en los animales ha presenciado un progreso notable en años recientes, conduciendo al desarrollo de metodologías altamente innovadoras para la valoración de los variados estados emocionales y su impacto directo en la calidad de vida de los animales. Este meticuloso examen bibliográfico examina meticulosamente la evolución del bienestar animal desde sus inicios hasta la contemporaneidad, subrayando la creciente relevancia que las emociones han adquirido en este campo. El principal objetivo de este estudio es entender mejor esas emociones para mejorar su interacción entre humanos y animales en diferentes situaciones, ya sea en la agricultura, la conservación de especies, animales de compañía, entre otros.

INTRODUCCIÓN

El estudio de los estados emocionales en los animales constituye un campo de investigación fundamental para comprender su bienestar. Las emociones, entendidas como respuestas complejas que integran componentes fisiológicos, conductuales y cognitivos, representan un aspecto esencial de la calidad de vida de los seres vivos (Panksepp, 2011). Tradicionalmente, el bienestar animal se evaluaba principalmente a través de indicadores de salud y productividad. Sin embargo, investigaciones recientes subrayan la necesidad de incorporar la dimensión emocional, al reconocer que los animales son capaces de experimentar placer, miedo, frustración, dolor y bienestar (Boissy & Lee, 2014; Paul *et al.*, 2005). La ausencia de un medio lingüístico explícito para la comunicación de emociones en animales ha representado un desafío metodológico y ético en su evaluación. No obstante, se han desarrollado metodologías innovadoras que incluyen indicadores fisiológicos como la frecuencia cardíaca o los niveles de cortisol (Heimbürge *et al.*, 2019; Von Borell *et al.*, 2007), medidas conductuales como el juego o las vocalizaciones (Laurijs *et al.*, 2021), y aproximaciones cognitivas como los test de sesgo de juicio (Paul *et al.*, 2005). Estas herramientas permiten avanzar hacia un entendimiento más integral de la relación entre humanos y animales en contextos productivos, de compañía, de conservación y experimentación.

Las emociones animales se manifiestan por múltiples canales: variaciones del sistema nervioso autónomo (p. ej., variabilidad de la frecuencia cardíaca), endocrinas (p. ej., cortisol), térmicas periféricas (p. ej., termografía infrarroja), expresiones faciales y corporales, así como patrones cognitivos (p. ej., sesgos de juicio) y vocalizaciones con reglas acústicas (von Borell *et al.*, 2007; Heimbürge *et al.*, 2019; Travain & Valsecchi, 2021; Mendl *et al.*, 2009; Briefer, 2012). En paralelo, han surgido marcos integradores para operacionalizar el bienestar con lentes afectivos, como los protocolos Welfare Quality y AWIN, que promueven indicadores centrados en el animal y escalas cualitativas del comportamiento, útiles, aunque no exclusivas para captar la tonalidad emocional. (Minero, M., *et al.* 2015).; Wemelsfelder, 2007)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A pesar de los avances en la ciencia del bienestar animal, la evaluación de los estados emocionales de los animales continúa enfrentando obstáculos conceptuales, metodológicos y prácticos que limitan su comprensión integral y su aplicación generalizada en contextos clínicos, productivos y de conservación.

En primer lugar, persiste una ambigüedad conceptual respecto a qué se entiende por emoción, afecto o estado de ánimo en animales. Muchos estudios han trasladado modelos humanos basados en categorías discretas o dimensiones de valencia y activación hacia el ámbito animal, sin atender plenamente las diferencias en percepción sensorial, capacidad cognitiva y ecología propia de cada especie. Esta traslación conceptual puede conducir a interpretaciones inexactas y a conclusiones poco ajustadas a la realidad de los animales no humanos (Kremer, 2020).

En segundo término, los indicadores comúnmente empleados en la investigación, como el cortisol, la frecuencia cardíaca o la variabilidad de la frecuencia cardíaca, se han centrado mayoritariamente en la detección de estados negativos, lo que ha contribuido a subestimar la relevancia de las emociones positivas. Además, la validez de estos indicadores presenta limitaciones: el cortisol, por ejemplo, puede elevarse tanto ante estímulos de estrés como en procesos adaptativos metabólicos, dependiendo del contexto, la especie y el historial del individuo (Neethirajan, 2021). Un tercer desafío radica en las limitaciones prácticas de muchas metodologías. Gran parte de las técnicas fisiológicas requieren equipamiento costoso o procedimientos invasivos que dificultan su implementación en condiciones de campo. De igual forma, los indicadores conductuales como etogramas, posturas o vocalizaciones dependen en gran medida de la experiencia del observador y de la fiabilidad Inter observador, lo que introduce un margen significativo de variabilidad en los resultados (Watters, 2021).

A ello se suma la escasa comparabilidad entre especies y contextos. Mientras que los perros, bovinos y porcinos concentran la mayor parte de los estudios, otras especies particularmente animales silvestres y marinos permanecen

subrepresentadas. Incluso cuando las metodologías se aplican a diferentes taxones, no siempre se adaptan con la misma eficacia, debido a variaciones morfológicas, ecológicas y comunicativas propias de cada especie (de Vere, 2016). Finalmente, en el plano global, la creciente presión ética, social y legal para reconocer la sintiencia de los animales y garantizar su bienestar ha impulsado normativas y marcos internacionales. No obstante, estos avances legislativos suelen carecer de metodologías estandarizadas y validadas que aseguren la correcta identificación de los estados emocionales en diversos contextos. Ello genera una brecha entre las demandas sociales y los instrumentos científicos disponibles (Hendriks, 2025).

En síntesis, la problemática central radica en que, aunque los animales expresan sus emociones mediante manifestaciones fisiológicas, conductuales y cognitivas, la falta de consenso conceptual y metodológico, junto con la limitada aplicabilidad práctica de las técnicas existentes, restringe la posibilidad de realizar evaluaciones objetivas, comparables y confiables. Esta situación repercute en la capacidad para establecer políticas, protocolos de manejo y estrategias de bienestar animal basadas en evidencia sólida. De ahí la necesidad de una revisión bibliográfica sistemática que integre y analice críticamente las metodologías disponibles, identifique vacíos de conocimiento y proponga recomendaciones prácticas que fortalezcan la investigación y su aplicación en ámbitos tan diversos como la producción animal, la clínica veterinaria, los zoológicos y la conservación de fauna silvestre.

JUSTIFICACIÓN

Comprender y medir estados emocionales en animales es crítico por su impacto directo sobre bienestar, salud y desempeño productivo; su valor ético y legal en la toma de decisiones; y su utilidad práctica en clínica, producción, zoológicos y conservación. La actualización del Modelo de los Cinco Dominios enfatiza que las

evaluaciones deben identificar no solo la mitigación de estados negativos, sino también la promoción de estados positivos (Mellor & Beausoleil, 2015; Mellor, 2017). En la práctica, disponer de metodologías válidas y factibles permite diseñar planes de manejo, enriquecimiento ambiental y relación humano-animal basados en evidencia, aspecto que tu manuscrito contempla en sus secciones de aplicaciones y diseño de sistemas (clínica y zootecnia) (capítulos “Aplicaciones en la Medicina Veterinaria y Zootecnia” y “Diseño de sistemas de manejo basados en el estado emocional”). Además, la rápida incorporación de sensores, visión por computadora y analítica acústica está transformando la medición afectiva, aunque no sustituye la necesidad de validaciones multimétodo y contextuales (Neethirajan, 2021; Chiavaccini *et al.*, 2024).

OBJETIVOS

Objetivo general

Analizar, comparar y sintetizar críticamente las metodologías empleadas para evaluar estados emocionales en animales, identificando sus fundamentos, validez, limitaciones y aplicaciones para el bienestar y la práctica profesional.

Objetivos específicos

1. Describir los principales indicadores fisiológicos, conductuales, cognitivos y neurobiológicos empleados en la evaluación afectiva.
2. Comparar ventajas y limitaciones metodológicas entre especies y contextos de uso.
3. Identificar lagunas de conocimiento y líneas de investigación prioritaria.
4. Formular recomendaciones aplicadas para clínica, producción, albergues, fauna silvestre y cualquier animal que tenga un fin zootécnico.

METODOLOGÍA

El presente trabajo se desarrolló bajo la modalidad de revisión bibliográfica sistemática-descriptiva, con el propósito de identificar, analizar y sintetizar la información científica más relevante sobre las metodologías empleadas para la evaluación de los estados emocionales en animales.

1. Enfoque de investigación

La investigación se enmarca en un enfoque cualitativo de tipo documental, orientado a la recopilación, análisis y síntesis crítica de literatura académica publicada en los últimos diez años (2014–2024), complementada con estudios considerados seminales en el área, sin restricción de fecha.

2. Estrategia de búsqueda bibliográfica

La búsqueda de información se llevó a cabo en bases de datos científicas de prestigio internacional, tales como:

- Scopus
- Web of Science (WoS)
- PubMed
- ScienceDirect
- Google Scholar (como apoyo complementario)

Se utilizaron descriptores en español e inglés, combinados mediante operadores booleanos (AND, OR), entre los que destacan: animal emotions, animal welfare, affective states, emotional assessment in animals, behavior and emotions, physiological indicators of emotions, welfare assessment methods.

3. Criterios de inclusión y exclusión

Inclusión:

- Artículos científicos originales, revisiones sistemáticas y capítulos de libro que aborden metodologías de evaluación de estados emocionales en animales.
- Publicaciones en inglés y español.
- Estudios relacionados con animales de producción, de compañía, de laboratorio y fauna silvestre.
- Material publicado entre 2004–2024, salvo excepciones de textos clásicos.

Exclusión:

- Documentos sin acceso a texto completo.
- Publicaciones sin respaldo científico (opiniones, blogs, notas de prensa).
- Estudios en los que la emoción animal no fuera un eje principal.

4. Proceso de selección

La búsqueda inicial arrojó un conjunto amplio de artículos. Posteriormente se aplicó un proceso de filtrado en tres etapas:

- Revisión de títulos y resúmenes para descartar irrelevantes.
- Análisis de palabras clave y pertinencia temática.
- Lectura completa de los artículos seleccionados para confirmar su inclusión en la revisión final.

5. Análisis de la información

Se utilizó una estrategia de análisis temático y comparativo, en la cual se identificaron, clasificaron y contrastaron las metodologías más empleadas para la evaluación de emociones en animales, agrupadas en las siguientes categorías:

- Indicadores conductuales (gestos, posturas, vocalizaciones, interacción social).
- Indicadores fisiológicos (frecuencia cardíaca, cortisol, variabilidad de la frecuencia cardíaca, temperatura ocular).
- Indicadores neurobiológicos (neuroimagen, biomarcadores neurológicos).
- Métodos combinados o multidimensionales (protocolos Welfare Quality, AWIN, entre otros).

6. Síntesis crítica

Los resultados fueron organizados en matrices de análisis que permitieron:

- Comparar ventajas y limitaciones de cada metodología.
- Identificar tendencias emergentes en la investigación.
- Reconocer vacíos de conocimiento y oportunidades para futuras investigaciones.

7. Consideraciones éticas

Al tratarse de una revisión bibliográfica, no se realizó experimentación directa con animales; sin embargo, se respetaron los principios de integridad académica mediante la citación y referenciación en formato APA 7ª edición.

RESULTADOS

Reconocimiento y clasificación de las emociones

Canales sensoriales

La identificación de los estados emocionales en animales depende en gran medida de los canales sensoriales a través de los cuales estos organismos perciben, procesan y comunican información afectiva. Lejos de ser universales, las vías sensoriales varían en importancia según la especie y su ecología, lo que explica las diferencias en las manifestaciones emocionales y en la eficacia de los métodos de evaluación (Boissy & Lee, 2014; Ferretti & Papaleo, 2019).

En especies con sistemas orofaciales desarrollados, como los primates, la visión constituye el canal dominante para el reconocimiento de emociones, especialmente a través de las expresiones faciales y posturales. Sin embargo, en animales con sistemas sociales o ecológicos distintos, otros sentidos adquieren un peso mayor. El olfato, por ejemplo, establece conexiones directas con estructuras cerebrales relacionadas con la emoción, como la amígdala y el hipocampo, y desempeña un papel crítico en la detección de feromonas y señales químicas que influyen en el comportamiento social y reproductivo (Ferretti & Papaleo, 2019; McGreevy et al., 2018).

La audición permite la transmisión de información emocional a largas distancias mediante vocalizaciones, las cuales codifican tanto la valencia (positiva o negativa) como el nivel de activación. Estudios en mamíferos de producción, como bovinos y porcinos, han demostrado que las variaciones acústicas se correlacionan con estados de miedo, dolor, satisfacción o juego (Briefer, 2012; Laurijs et al., 2021).

Por su parte, el tacto es un canal fundamental en las interacciones sociales y en la relación humano-animal. Conductas como el acicalamiento entre congéneres o las caricias en animales domésticos modulan respuestas fisiológicas (disminución del

cortisol, incremento de la oxitocina) y mejoran los estados emocionales positivos (Waiblinger et al., 2006; Kakarash et al., 2021).

En conjunto, estos cinco canales: visión, olfato, audición, tacto y gusto, constituyen las principales vías de expresión y percepción emocional en los animales. Considerarlos de manera integrada no solo enriquece la interpretación de sus estados afectivos, sino que también permite diseñar metodologías de evaluación multimodales más sensibles, que respeten las particularidades sensoriales de cada especie y contexto.

Visión

La identificación de indicadores visuales puede catalizar respuestas adaptativas conductuales de alta velocidad. En seres humanos y primates, las señales visuales constituyen el método predominante para identificar las emociones ajenas, lo que ha propiciado el desarrollo de una amplia gama de expresiones faciales (Ferretti, V., & Papaleo, F. 2019).

Tacto

El sentido del tacto se compone de dos aspectos principales. Por un lado, están los componentes discriminativos, que permiten identificar características físicas de los estímulos táctiles, como su ubicación en el cuerpo, su forma, su textura y la intensidad con la que se perciben. Por otro lado, se encuentran los componentes afectivos, que aportan un significado emocional a esas sensaciones y están influenciados por el contexto social en el que ocurren.

El tacto placentero, como el que se experimenta al abrazar, acariciar o dar palmadas, transmite sensaciones agradables que favorecen el desarrollo emocional, fortalecen los vínculos sociales en especies como los primates no humanos y los roedores, comportamientos como el acicalamiento entre individuos no solo cumplen una función de higiene, sino que también son esenciales para la

vida social. A través de estas interacciones, los animales refuerzan sus lazos, generan intercambios recíprocos, fortalecen el apego entre ellos y establecen o mantienen su posición dentro de la jerarquía del grupo (Liu, B., et al 2022).

Olfato

Como una de las formas sensoriales más primitivas, el olfato desempeña un papel singular en la comunicación emocional. Desde una perspectiva neuroanatómica, la información olfativa establece una vinculación directa con regiones cerebrales (tales como la amígdala, el hipocampo y la corteza orbitofrontal, entre otras) que mantienen una estrecha correlación con el procesamiento emocional y las respuestas de supervivencia, tanto en seres humanos como en otros organismos animales (Ferretti, V., & Papaleo, F. 2019).

Audición

Se ha registrado que los sonidos pueden cambiar cómo percibimos las expresiones faciales, tanto en el comportamiento como en el cerebro. Se ha demostrado que las respuestas neuronales en la amígdala incluyen señales de diferentes sentidos cuando se perciben emociones (Ferretti, V., & Papaleo, F. 2019).

Gusto

Aunque menos estudiado, el gusto también participa en la modulación afectiva, particularmente en la asociación entre experiencias alimenticias y estados emocionales. La aceptación o rechazo de sabores específicos puede reflejar tanto preferencias innatas como aprendizajes previos ligados a experiencias de placer o malestar, es crucial para que los animales detecten beneficios potenciales, como nutrientes, y daños potenciales, como toxinas, en lo que están a punto de comer y beber influyendo en la motivación y el bienestar (Machado & Silva, 2020; Hamada, S., et al. 2023).

Definición y clasificación de las emociones

Frecuentemente, el término "emoción" se utiliza para referirse exclusivamente al estado físico y emocional, tales como variaciones en la frecuencia cardíaca y respiratoria, la tensión y relajación involuntaria de los músculos faciales y la emisión de sonidos. La emoción se conceptualiza habitualmente como una respuesta extremadamente intensa a un estímulo, ya sea de origen interno o externo, que puede ser interpretado de forma positiva o negativa por un sujeto, implicando elementos fisiológicos, afectivos y cognitivos. Los organismos vivos manifiestan fenómenos vinculados a diversos sistemas de respuesta, incluyendo el cognitivo, el afectivo, el conductual y el fisiológico. Estos procesos probablemente han emergido a partir de mecanismos esenciales que habilitaban a los animales para resguardarse del daño o la sanción, así como para buscar recursos valiosos o recompensas.

En términos generales, los estados emocionales se clasifican en dos categorías principales: las emociones primarias y secundarias, y cada una de estas puede ser categorizada en estados positivos y negativos, respectivamente. Aunque las emociones primarias suelen ser de interpretación más sencilla, dado que se fundamentan en respuestas instintivas y, por ende, pueden ser idénticas en todos los individuos de una especie, las emociones secundarias presentan una mayor matización. En consecuencia, la interpretación de las emociones de los animales demanda un sólido entendimiento de la especie en cuestión, además de una familiaridad profunda con el sujeto (Panksepp, J. 2004).

Primarias

Las emociones básicas o primarias, tales como la alegría, el miedo, la ira, el asco, la tristeza y la sorpresa, desempeñan un papel adaptativo significativo; son acciones impulsadas por un objeto o, se postula, no contienen otras emociones y poseen un carácter innato. Estas emociones están vinculadas a la evolución de la especie y poseen un objetivo social y de protección personal. Sin embargo, su producción y expresión pueden fluctuar en función del grado de desarrollo cognitivo y cultural. Sin

embargo, su producción y expresión pueden fluctuar en función del grado de desarrollo cognitivo y cultural. Sin embargo, su producción y expresión pueden fluctuar en función del nivel de desarrollo cognitivo y cultural. Sin embargo, su producción y expresión pueden verse modificadas en función del nivel de desarrollo cognitivo y cultural (Gordillo, F., Mestas, L., et al 2020; *Arrizabalaga, Á. R. 2015*).

Secundarias

Las emociones secundarias o sociales, tales como los celos, la envidia y el orgullo, se originan a través de las interacciones sociales y, por ende, estarían altamente influenciadas por la cultura. Se construyen a lo largo del desarrollo ontogenético y parecen estar más vinculadas al desarrollo cognitivo cultural que a los procesos evolutivos. Se manifiestan con una velocidad relativamente baja, carecen de una expresión facial perceptible, comparten patrones de reactividad autónoma con otras emociones y pueden estar vinculadas con un extenso espectro de estímulos, incluyendo conceptos abstractos. Además, hay muchas emociones secundarias que no vienen directamente de las emociones primarias. Estas emociones son el resultado de la socialización y el crecimiento de la autoconciencia, y son muy sensibles a los cambios en la cultura y la sociedad (Gordillo, F., Mestas, L., et al 2020; *Arrizabalaga, Á. R. 2015*).

Numerosos investigadores parecen experimentar malestar al emplear el término "emoción" al referirse a los animales, debido al temor a que pueda inducir automáticamente suposiciones antropomórficas de una experiencia subjetiva similar a la humana. De acuerdo con determinados expertos en psicología, sería más apropiado restringir la utilización del término "emoción" a los estados que específicamente implican emociones personales. Con el objetivo de eludir esta problemática, se utilizan términos como "procesos emocionales" para aludir a la "emoción que no siempre es consciente" que se manifiesta en los animales.

Se puede identificar un fenómeno análogo al de las emociones humanas en mamíferos, particularmente primates, y aves, dado que su comportamiento está modulado por respuestas automáticas. La existencia de una jerarquía neurológica

implica que la dimensión subjetiva de las emociones puede influir tanto en el comportamiento como en el estado emocional de los individuos, pero únicamente en aquellos con un nivel cerebral específico.

La sección de la emoción vinculada al comportamiento engloba la forma en que las percepciones individuales se materializan en acciones tangibles. Esta interacción se torna compleja debido a que las acciones pueden ejercer influencia sobre el cerebro, provocando alteraciones en el estado emocional actual. El término interocepción se refiere a un fenómeno cuya existencia aún no ha sido completamente esclarecida. Algunos académicos postulan una correlación entre los procesos cognitivos y afectivos, mientras que otros sostienen que ambos sistemas operan de forma autónoma.

La dimensión fisiológica se asocia con las respuestas físicas que los organismos vivos manifiestan a las emociones. La interrelación entre las emociones y los sistemas inmunológico y neuroendocrino se ha consolidado de manera inequívoca en seres humanos y animales (Andrade O. 2021; Paul E. S., et al 2005; Neethirajan S. et al 2021; Broom, D.M. 2024).

Reconocimiento de las emociones

El reconocimiento de emociones se refiere a la habilidad de codificar un conjunto de estímulos sensoriales que suministran información acerca del estado emocional de otro individuo, una competencia que no es exclusiva de los seres humanos. Numerosas funciones sociales de nivel superior, incluyendo el reconocimiento de emociones, podrían estar presentes en especies que abarcan desde primates hasta roedores. La transmisión de emociones depende considerablemente de la especie, y la habilidad para interpretar emociones ha sido objeto de investigación en contextos comportamentales específicos de cada especie. Inicialmente, se enfocó exclusivamente en especies con sofisticados sistemas motores orofaciales, como los humanos y primates no humanos. Sin embargo, existen diversas investigaciones que sugieren la existencia de otras especies, que se distinguen por habitar en grupos sociales estables y exhibir sistemas visuales altamente desarrollados.

Especies como los caballos, las ovejas, los perros, ratas y ratones son capaces de comprender y reaccionar a las expresiones emocionales en los rostros de sus congéneres, gracias a comportamientos sociales complejos y un elevado grado de interacción social recíproca (Ferretti, V., & Papaleo, F. 2019).

Relación entre emociones y bienestar animal

Bienestar Animal: Origen y concepto

Durante la última media década, se han desarrollado varios conceptos de bienestar animal, el concepto de las Cinco Libertades ha proporcionado la base para el desarrollo de la evaluación del bienestar animal hasta la fecha, se originó gracias al Comité Brambell en el Reino Unido.

Durante mediados del siglo XX se produjeron cambios significativos en los niveles de producción animal, y una creciente concienciación y preocupación pública por el bienestar animal, impulsada por obras como ** Animal Machines** de Ruth Harrison, En respuesta a estas preocupaciones, en 1965, el gobierno británico creó el Comité Brambell (1965), el cual subrayó que los animales poseen necesidades conductuales que deben ser atendidas. Este informe estableció que no deben sufrir hambre, sed, dolor, incomodidades físicas, enfermedades, lesiones, angustia o miedo, y que, además, deben tener la posibilidad de expresar la mayoría de sus comportamientos naturales. Posteriormente, estos lineamientos fueron adoptados y desarrollados por el Farm Animal Welfare Council (FAWC, 1993), incorporando de manera explícita la dimensión del bienestar mental. De este modo, surgieron las denominadas “Cinco Libertades”, ampliamente reconocidas a nivel internacional como un marco que integra el bienestar físico y psicológico, y que funciona como una guía práctica para evaluar y mejorar las condiciones de vida de los animales en sistemas de producción (Ramírez Necoechea R., et al 2016: Arndt, S. S., et al 2022: López, C. C., & Franceschini, M. M. 2024).

El bienestar refleja la capacidad de un individuo para adaptarse a su entorno y enfrentar los desafíos que se le presentan, así como el impacto que las experiencias positivas o negativas tienen en su vida. Cuando una persona percibe alteraciones significativas en esta condición y no logra gestionar emociones adversas, su bienestar disminuye, lo que puede afectar procesos vitales como el crecimiento, la reproducción e incluso la vida misma. De manera similar, el bienestar animal se refiere a su estado subjetivo y no depende de nuestras percepciones, juicios o pesimismo respecto a su utilización en la sociedad. La forma en que comprendemos el bienestar influye en nuestra percepción hacia los animales y en las condiciones que les proporcionamos; por ello, dos animales sometidos a condiciones idénticas pueden experimentar niveles distintos de bienestar, y este puede variar a lo largo del tiempo (Désiré, L., et al 2002; Orioux, L., & Ortigosa, P. 2013; Broom, D. M., 2022).

- De acuerdo con Hurnik y Lehman (1988), las necesidades del animal son de tres categorías:
 - 1) Necesidades que, si no son satisfechas producen la muerte súbita.
 - 2) Necesidades que, si no son satisfechas, producen enfermedades, deterioro progresivo y finalmente la muerte.
 - 3) Necesidades de confort que, si no son satisfechas, producen estereotipias y otras aberraciones del comportamiento.
- De acuerdo con Carpenter (1980), es el grado de adaptación al ambiente humano, sin incurrir en sufrimiento; el bienestar es asegurado cuando las especies son mantenidas bajo condiciones ambientales dentro de los parámetros de esa especie.
- Dr. Donald Broom (1986, 1988, 1993): “El bienestar de un individuo es el estado del animal en lo que respecta a sus intentos de hacer frente a las dificultades de su entorno, qué tiene que hacer para afrontar las situaciones

que se le presentan y cuán bien o mal hace frente con éxito a todas esas circunstancias”; es la definición más usada y aceptada.

- Dawkins (1993) es “la ausencia de sufrimiento, entendiéndose este como toda una gama de estados emocionales desagradables (miedo, frustración, agotamiento, etc.), pero analizados desde la realidad del animal y no como nos sentiríamos nosotros”.
- McGlone (1993) considera que el bienestar es relevante solo cuando se afecta la supervivencia y reproducción del individuo.
- Webster (1994) indica que “el bienestar de un animal es determinado por su capacidad para evadir estados de sufrimiento y mantener su aptitud biológica”.
- Según Duncan y Fraser (1997), el bienestar animal comprende el estado del cuerpo del animal y la mente, y la medida en que su naturaleza (los rasgos genéticos se manifiestan en la raza y el temperamento) se cumple.
- Según Morton (2000), el bienestar de un animal está comprometido cuando su salud fisiológica y/o su estado psicológico, en relación con sus capacidades cognitivas, se ven afectados negativamente.
- Spruijt et al. (2001), definen el bienestar como un balance neto positivo entre experiencias positivas y negativas.
- Hewson (2003): El bienestar es cuando los animales se encuentran libres de enfermedades, lesiones, desnutrición o anormalidades fisiológicas, de manera que sean capaces de prosperar con niveles de crecimiento y reproducción normales.
- Con respecto al estado mental, la definición más apropiada es la de Duncan (1993, 1996): “... ni la salud, la falta de estrés ni la aptitud biológica (‘fitness’), son necesarios o suficientes para concluir que un animal tiene un buen nivel de bienestar. El bienestar depende de lo que el animal siente”. En otras palabras, Duncan (1993) defiende que la capacidad de sentir es un prerequisite del bienestar.

(Ramírez Necoechea R., et al 2016).

Incorporación de emociones en el bienestar animal

El bienestar no es un estado inmutable, sino el producto de diversas dinámicas cerebrales, tanto innatas como aprendidas. Los comportamientos son expresiones de cómo trabaja el sistema nervioso, que reconoce, analiza y reacciona a estímulos tanto internos como externos del cuerpo o del ambiente. Esto ocurre a través de vías aferentes que sirven como conexiones hacia el sistema nervioso central. Estos estímulos influyen en los individuos en función de su edad, género, estado hormonal endógeno y memoria. Además, se activan las vías eferentes, las cuales pueden involucrar respuestas musculares, endocrinas, emocionales, cognitivas y conductuales.

En el ámbito del bienestar, los hallazgos de diversas investigaciones se ven afectados por la percepción del animal respecto a los sucesos que se le presentan, su percepción de la capacidad de manipular o controlar dichos sucesos, y en qué medida, también dependen de las experiencias emocionales previas del animal, así como de su situación actual. Estas experiencias anteriores pueden distorsionar su interpretación de la situación actual, dado que dichas experiencias anteriores pueden distorsionar su percepción de la situación actual.

Una metodología para evaluar las emociones en animales en función de sus habilidades cognitivas consiste en investigar si los animales realizan los mismos procesos evaluativos fundamentales identificados en los humanos y si generan experiencias emocionales que puedan ser identificadas por alteraciones conductuales y fisiológicas.

Inicialmente, se llevará a cabo un examen meticuloso de las manifestaciones conductuales pertinentes que pueden sugerir emociones, tales como la ubicación de la cabeza y las orejas, utilizando técnicas no invasivas como indicadores de activación y la intervención del sistema nervioso autónomo en la mediación de las alteraciones fisiológicas.

A continuación, se elaboran esquemas experimentales con el objetivo de identificar qué características evaluativas fundamentales son pertinentes para los animales,

se registran y se establecen correlaciones directas entre la evaluación presunta y los resultados emocionales.

No es necesario que las circunstancias ocasionen un daño físico manifiesto para comprometer el bienestar animal. La exposición reiterada a circunstancias abruptas, novedosas, impredecibles, discrepancias con las expectativas e incontrolables puede también influir negativamente en las respuestas emocionales del animal. Incluso eventos favorables como la provisión de alimento pueden poner en riesgo el bienestar al generar estrés cuando el animal pierde su habilidad para regular la distribución de alimento o adquiere que no puede ejercer ningún control sobre su propio alimento (Medil M., et al 2010; Boissy, A., & Lee, C. 2014).

Importancia de los estados emocionales en el bienestar animal

Existen bases científicas que corroboran que los animales son entidades conscientes, capaces de experimentar dolor, ansiedad, miedo, agotamiento, frustraciones, además de emociones como la alegría, la monotonía, la depresión y otras situaciones emocionales o mentales que pueden causar sufrimiento; además, son conscientes de su ambiente y poseen la capacidad de sufrir. Estos conocimientos demandan la provisión de condiciones de vida que cumplan con sus necesidades y fomenten su bienestar (De Aluja, A. S., 2011).

Para la evaluación del bienestar animal, es imprescindible disponer de conocimientos científicos de especialización. La determinación del estado de salud física exige una comprensión exhaustiva de disciplinas como la fisiología, la bioquímica, las patologías, la clínica y la etología, entre otras disciplinas. Con respecto a la salud mental, se requiere una sólida comprensión en el campo de las neurociencias (Panksepp, J., 2011). En consecuencia, el bienestar animal ya no se percibe como un ejercicio de entusiastas bienintencionados, sino como una disciplina esencial que los profesionales de la Medicina Veterinaria y Zootecnia deben dominar en su totalidad.

La investigación en neurobiología del comportamiento ayuda a entender los diferentes estímulos que provocan reacciones en los sistemas del sistema nervioso, así como los estados emocionales y comportamientos que se generan. Es fundamental para la formulación de programas orientados al bienestar y al enriquecimiento ambiental destinados a animales en espacios zoológicos, unidades de producción y residencias de animales (Mendl, M. et al., 2010). La disciplina de la etología se dedica al estudio de una diversidad considerable de organismos vivos. Es imperativo implementar un enfoque comparativo para discernir las emociones que experimentan diversas especies animales. La implementación de criterios de evaluación homogéneos en diversas especies promueve la comparación objetiva de sus emociones (Désiré, L. et al., 2002). Esto, a su vez, facilita la descripción de circunstancias complejas que implican combinaciones particulares de criterios de evaluación. Es imperativo poseer una comprensión sólida de las emociones que los animales pueden experimentar y sus correspondientes respuestas. Esto posibilita una descripción más precisa de las emociones de los animales y, por ende, la propuesta de prácticas de cuidado que favorezcan su bienestar (Désiré, L., et al. 2002).

La dimensión social de las emociones y su implicación en el bienestar animal

Las emociones son respuestas transitorias a eventos desencadenantes inmediatos y pueden acumularse para generar estados afectivos de mayor duración, que pueden simbolizar un bienestar positivo o negativo. Las relaciones bidireccionales entre las emociones y la cognición, identificadas originalmente en la psicología humana, pueden ser empleadas para facilitar el acceso a las experiencias afectivas en animales (Paul, E. S. et al., 2005).

Los procesos emocionales pueden ser conceptualizados como eventos o estados adaptativos que pueden albergar o no componentes subjetivos, en función de la especie y las circunstancias. Esto ayuda a estudiar de forma práctica los procesos

inconscientes relacionados con las emociones, incluso en animales que no pueden mostrar experiencias emocionales conscientes, y permite investigar de manera independiente las diferentes partes de un evento emocional (Boissy, A., & Lee, C., 2014).

El componente subjetivo de la emoción alude a las emociones que engloban una dimensión social que está siendo altamente investigada en humanos. Sin embargo, es notable que existen escasos datos cuantitativos para animales. Existe evidencia de que los animales frecuentemente transfieren emociones entre ellos, ya sea mediante señales inadvertidas o señales específicamente evolucionadas. Hasta la fecha, en el campo de la ciencia del bienestar animal, las emociones han sido objeto de estudio como fenómenos intraindividuales, entendidos como mecanismos de coordinación que orientan al animal hacia la adopción de acciones apropiadas (Ramírez Necoechea, R. et al., 2016). [1]

Se lleva a cabo un análisis exhaustivo de un método común y común de transferencia emocional entre animales, conocido como contagio emocional. Este proceso provoca que los animales, al percibir a otros animales en un estado emocional, modifiquen su propio estado emocional de manera similar. Este proceso puede intensificar emociones tanto negativas como positivas en grupos de animales, y es crucial para el bienestar de los animales domésticos y en cautiverio (Ramírez Necoechea, R. et al., 2016).

La consideración de la dimensión social de las emociones animales fomentará nuestra comprensión del bienestar animal y puede suscitar nuevas estrategias de influencia positiva. Sin embargo, se requiere un vasto estudio empírico sobre las manifestaciones específicas de emocionalidad animal social antes de que estas perspectivas se transformen en conocimiento práctico (Ramírez Necoechea, R. et al., 2016).

Dolor, sufrimiento y estados emocionales negativos

El estudio de los **estados emocionales negativos** en los animales constituye uno de los ejes más consolidados dentro de la ciencia del bienestar, debido a su estrecha relación con el dolor, el sufrimiento y el estrés. Estas experiencias adversas no solo comprometen la homeostasis fisiológica, sino que también tienen consecuencias profundas en la conducta, la cognición y la calidad de vida de los individuos (Broom, 2011; Dawkins, 1993).

En la actualidad, la identificación y el manejo de los estados emocionales negativos representan un reto ético, científico y productivo. Por un lado, existe la obligación moral de reducir al mínimo el sufrimiento animal; por otro, es necesario comprender cómo estas experiencias influyen en la salud, la eficiencia biológica y la interacción humano–animal. Integrar este conocimiento en la evaluación del bienestar permite avanzar hacia sistemas de producción y cuidado más responsables, donde no solo se eviten estados adversos, sino que se promueva activamente la presencia de emociones positivas (Mellor, 2017)

Dolor

El dolor se reconoce actualmente como una experiencia multidimensional, que incluye componentes sensoriales (nocicepción), afectivos y cognitivos. Este fenómeno, presente en vertebrados y cada vez más documentado en invertebrados, cumple una función adaptativa al promover conductas de evitación, pero cuando se prolonga o intensifica, deriva en sufrimiento y pérdida de bienestar (Sneddon, Elwood, Adamo, & Leach, 2014). La vivencia del dolor puede ser examinada desde dos ángulos distintos: las repercusiones en el comportamiento y la percepción. Por una parte, el componente sensorial, también denominado nocicepción, se concentra en la disminución o eludir el estímulo doloroso. En contraste, las repercusiones emocionales inmediatas se evidencian en el dolor agudo, mientras que las repercusiones emocionales a largo plazo se manifiestan en el dolor crónico. Todos estos componentes se originan en diversas regiones cerebrales (Neethirajan, S., et al 2021; Orieux, L., & Ortigosa, P. 2013).

Sufrimiento

El sufrimiento trasciende la mera experiencia de dolor físico, pues implica estados emocionales persistentes como el miedo, la ansiedad, la frustración y la depresión, todos ellos asociados a contextos de privación, maltrato o condiciones ambientales inadecuadas. Estas emociones negativas se ven reflejadas en indicadores fisiológicos como elevación del cortisol y alteraciones en la frecuencia cardíaca y en cambios conductuales incluyendo estereotipias, apatía o evitación social que permiten inferir su impacto en el bienestar (Mendl, Burman, & Paul, 2010; Orioux & Ortigosa, 2013).

Aflicción

Se vincula con eventos inesperados, particularmente aquellos relacionados con las relaciones intergrupales, y estimula procesos cerebrales que amplifican las repercusiones del evento y su significado para el individuo, facilitando una respuesta apropiada. Este fenómeno ha sido documentado en perros, monos, caballos, cerdos y elefantes, así como en animales con una estructura social compleja (Vanda C. B. 2006).

Miedo y agresión

Esta es una respuesta emocional ante una amenaza actual o venidera, que se percibe de forma consciente. Es imprescindible llevar a cabo un análisis del estímulo y establecer una comparación con estímulos y experiencias anteriores conservadas en la memoria para establecer una comparación efectiva. Este sentimiento desencadena dos respuestas distintas: una de evasión, que se manifiesta de manera activa, y otra de parálisis, de naturaleza pasiva. Además, puede desencadenar una respuesta agresiva cuando la evasión resulta inviable y el animal no ha conseguido alejarse del agente causante de temor, por lo que se ve obligado a confrontarlo. El temor no solo implica una percepción subjetiva de miedo intenso,

sino que también puede inducir un aumento en los latidos cardíacos, manos enrojecidas, expresiones faciales de inquietud y una mayor propensión a huir. Aunque los animales no manifiestan emociones precisas como la "ira", tienden a manifestar agresividad bajo determinadas circunstancias cuando son impulsados o incitados. En contraste, las investigaciones centradas en el estudio del miedo se centran en circunstancias tales como la percepción de amenazas, la presencia de predadores o la introducción de objetos novedosos, entre otros factores. En la mayoría de las investigaciones relacionadas con el comportamiento agresivo, se llevaban a cabo pruebas que implicaban la interacción con otros organismos (Vanda C. B. 2006; Paul E. S., et al 2005; Neethirajan, S., et al 2021).

Frustración

Se manifiesta cuando los animales se enfrentan a un conflicto que, a pesar de sus esfuerzos, no logran solucionar, o cuando no consiguen alcanzar un objetivo que les impida manifestar un comportamiento específico. Este fenómeno podría resultar perjudicial, induciendo automutilaciones o estereotipias, dado que se ha observado que un elevado grado de frustración provoca dolor.

Frecuentemente, el valor emocional de una acción se determina en función de la percepción del observador respecto al contexto en el que se desarrolla. Es esencial mantener la coherencia entre cada párrafo para garantizar un flujo efectivo del texto. Así, la reacción que se manifiesta al no poder cumplir con la necesidad de nutrición o hidratación puede interpretarse como un indicativo de desilusión.

El organismo vivo experimenta un estímulo para manifestar determinadas conductas; no obstante, se confronta con barreras que impiden su ejecución. Estas condiciones favorecen la ejecución de actividades alternativas o alteradas, y si el obstáculo persiste o se vuelve crónico, conducirá a comportamientos estereotipados. La frustración puede ser interpretada como un fenómeno desfavorable. En ciertas situaciones, se puede reducir los comportamientos

estereotipados proporcionando a la persona los recursos externos necesarios o alternativas artificiales que ayuden a cambiar su conducta (Vanda C. B. 2006; Paul E. S., et al 2005; Orioux, L., & Ortigosa, P. 2013).

Depresión y apatía en animales cautivos:

La comparación entre la depresión crónica en humanos y el estrés repetido en los animales sugiere que estos últimos también experimentan emociones complejas. Cuando un animal se enfrenta a situaciones estresantes de forma constante, puede sufrir daños emocionales profundos y duraderos, similares a los que afectan a las personas.

Las emociones adversas prolongadas están asociadas con percepciones negativas de los animales, lo cual puede inducir estados emocionales desfavorables durante un periodo prolongado. Han sido extensivamente utilizadas en modelos animales de depresión, así como en evaluaciones para cuantificar la desesperación conductual y en el uso de indicadores fisiológicos del estrés crónico. La depresión se ha vinculado con anomalías fisiológicas en el sistema endocrino del eje hipotálamo-hipofisario-suprarrenal. Además, se han encontrado cambios en el cerebro relacionados con la formación de nuevas neuronas en el hipocampo, así como en los sistemas de serotonina y dopamina. Se han detectado igualmente alteraciones en el sistema inmunológico y genético. Estos descubrimientos proporcionan información sobre las experiencias vividas a lo largo de la vida y a menudo se comparan con las de animales de control, que no enfrentan factores de estrés extra, pero viven en condiciones no ideales (Désiré, L., et al 2002; Lecorps B., et al 2021).

Estrés

Los factores de estrés se definen como estímulos tanto exógenos como endógenos que ejercen presión sobre el organismo animal, provocando alteraciones en su estado estable o equilibrio homeostático. Aunque no existe una definición

universalmente aceptada, de manera general se entiende el estrés como un estado provocado por un "factor estresante" que obstaculiza la habilidad del individuo para sobrevivir y reproducirse.

Ante un entorno fluctuante, la respuesta animal puede ser diversa. Un caso ilustrativo es el estrés térmico, el cual se manifiesta cuando el animal es incapaz de mantener una temperatura corporal adecuada debido al elevado calor ambiental; esta condición no solo compromete la fertilidad, sino que suele derivar en otros trastornos de salud como la deshidratación. Por otro lado, la frustración surge cuando se restringe el acceso a recursos esenciales, ya sean nutricionales (agua y alimento) o reproductivos (parejas y hábitats). En conjunto, estas situaciones de estrés se manifiestan a través de alteraciones en los patrones alimentarios, un sistema inmunológico comprometido y niveles elevados de la hormona cortisol (Neethirajan, S., et al 2021; Paul E. S., et al 2005; Orioux, L., & Ortigosa, P. 2013).

Table 1 Factores de estrés

FACTORES DE ESTRÉS			
Tipo de estrés (intensidad)	Fase de adaptación	Estado del animal	Observaciones
Inocuo	Alarma (inicial)	Estresado	Cambios a corto plazo, sin compromiso del funcionamiento
Aversivo	Resistencia(continuada)	Sobre estresado	Cambios a largo plazo, capacidad de funciones deteriorada
Nocivo	Agotamiento (a largo plazo)	Angustiado	Incapacidad de adaptación al factor estresante
Extremo			Probabilidad de Muerte

Diferentes factores de estrés, punto en el que se consideran aversivos y comprometen el bienestar del animal

(Tomado de Orioux, L., & Ortigosa, P. 2013).

Ansiedad

La ansiedad se trata de una respuesta frente a una amenaza o riesgo, que implica alteraciones neuroquímicas que comprometen el funcionamiento de diversas estructuras cerebrales. Se distingue por alteraciones motoras, irritabilidad, actitudes agresivas o de desaprobación, percepción de vulnerabilidad, vigilancia intensificada y respuestas emocionales exageradas ante el riesgo. Las respuestas endocrinas y autonómicas abarcan desde el incremento de la frecuencia cardíaca y la temperatura corporal, hasta el desarrollo de úlceras gastrointestinales. Este fenómeno se manifiesta con un incremento en las concentraciones sanguíneas de compuestos como la adrenalina, la noradrenalina y el cortisol, entre otras alteraciones metabólicas (Contreras, C. M., et al 2003).

Estados emocionales positivos: Expresiones de placer y bienestar

El reconocimiento de estados emocionales positivos en los animales constituye un desafío central en la ciencia del bienestar, ya que tradicionalmente la investigación se ha enfocado en la identificación y mitigación de estados negativos como el dolor, el miedo o el estrés. Sin embargo, el marco conceptual actual particularmente el Modelo de los Cinco Dominios subraya que el bienestar no se limita a la ausencia de sufrimiento, sino que implica la presencia activa de experiencias positivas que enriquezcan la vida de los animales (Mellor & Beausoleil, 2015).

Las expresiones de placer y bienestar abarcan una amplia gama de indicadores fisiológicos, comportamentales y cognitivos que reflejan la valencia positiva de la experiencia subjetiva. En este sentido, uno de los indicadores más estudiados es el comportamiento de juego, considerado un signo inequívoco de emociones positivas. El juego se manifiesta en diversas especies, incluyendo mamíferos domésticos y de producción, y se caracteriza por movimientos repetitivos, desinhibidos y sin una función aparente más allá del disfrute. Se ha demostrado que este comportamiento aparece predominantemente en condiciones donde las necesidades básicas están

cubiertas y el entorno es predecible y seguro (Burghardt, 2005; Held & Špinka, 2011).

Otro indicador clave es la conducta afiliativa, como el acicalamiento mutuo, las caricias o el contacto físico entre congéneres, que contribuye a la reducción de la frecuencia cardíaca, a la liberación de oxitocina y a la consolidación de vínculos sociales. Estas interacciones, además de su papel adaptativo en la cohesión de grupo, cumplen una función emocional positiva que favorece la resiliencia frente a situaciones adversas (Kikusui, Winslow, & Mori, 2006).

En el ámbito fisiológico, la liberación de endorfinas y dopamina se asocia con experiencias de placer vinculadas al juego, la alimentación y la interacción social. Estos neurotransmisores promueven la relajación, mejoran el sistema inmune y generan sensaciones de gratificación, lo que los convierte en indicadores neurobiológicos de bienestar positivo (Panksepp, 2011). Estudios en bovinos y equinos han documentado que estímulos como el cepillado o el contacto táctil con humanos de confianza inducen respuestas de relajación, disminución del cortisol y expresión de comportamientos de descanso en posiciones extendidas, los cuales son interpretados como signos de confort y seguridad (Proctor & Carder, 2015).

En animales de granja, el uso de vocalizaciones específicas también se ha vinculado con estados positivos. Por ejemplo, en cerdos, las vocalizaciones cortas y de tono medio-bajo se correlacionan con experiencias gratificantes como la alimentación o el juego, mientras que en bovinos las vocalizaciones suaves y prolongadas suelen estar asociadas a contextos sociales de calma (Briefer, 2012). Estas expresiones acústicas constituyen un canal de comunicación emocional que puede ser utilizado como herramienta no invasiva para evaluar el bienestar positivo.

La exploración y la conducta curiosa representan otro aspecto de la emocionalidad positiva. Animales que muestran disposición a interactuar con objetos novedosos o a aproximarse a estímulos desconocidos suelen presentar un perfil emocional positivo y un estado cognitivo abierto al aprendizaje. Estas conductas, lejos de ser

meramente adaptativas, reflejan la ausencia de miedo y la presencia de motivación intrínseca por interactuar con el entorno (Mendl, Burman, & Paul, 2010).

En síntesis, la evidencia disponible demuestra que los estados emocionales positivos son multidimensionales y deben ser evaluados mediante la integración de indicadores fisiológicos (hormonas de la felicidad, frecuencia cardíaca), conductuales (juego, acicalamiento, descanso extendido, vocalizaciones positivas) y cognitivos (curiosidad, exploración). La consideración de estas expresiones no solo permite una visión más integral del bienestar animal, sino que también responde a la creciente exigencia ética y social de promover vidas que valgan la pena ser vividas para los animales bajo cuidado humano (Fraser, 2008; Mellor, 2017). Se puede decir que la felicidad se puede caracterizar como la ausencia de emociones desagradables y la acumulación de experiencias gratificantes, que para un animal podrían incluir: relaciones apropiadas con su grupo social o interacciones positivas con miembros de otra especie, estimulación mental adecuada, adaptación exitosa en su entorno y la capacidad de manifestar su comportamiento natural (Vanda C. B. 2006). El juego es el comportamiento que aparece cuando se satisfacen otras necesidades del animal y se muestra con alegría y energía, lo que indica que es una señal de sentimientos positivos (Paul E. S., et al 2005).

Factores que modulan las emociones de los animales

Influencia del ambiente y manejo

Las interacciones entre humanos y animales pueden involucrar percepción visual, táctil, olfativa y auditiva, y el contacto humano en la granja puede subdividirse en cinco tipos principales:

1. Presencia visual (estacionaria)
2. Movimiento entre los animales sin contacto táctil (pero quizás usando interacciones vocales)

3. Contacto físico
4. Alimentación (recompensa)
5. Manejo invasivo, obviamente aversivo.

Un animal tiene la capacidad de interpretar una interacción de forma negativa, neutral o positiva, en función de su relación previa con los seres humanos. Sin embargo, si la relación es altamente favorable, algunas interacciones podrían resultar aversivas debido a su dolor o angustia (descorne, recorte de pico, etc.). Por otro lado, una relación de alta calidad podría atenuar la aversión percibida hacia eventos traumáticos como el aislamiento y la restricción (Waiblinger, S., et al 2006).

Alojamiento

Una variable crucial en el contexto físico es el volumen absoluto de espacio requerido para la supervivencia del animal. Sin embargo, independientemente de la cantidad absoluta de espacio disponible, numerosos animales emplean la superficie accesible de manera desigual: algunas son intensamente utilizadas, mientras que otras no se emplean en absoluto. La justificación radica en que las áreas de mayor uso suelen corresponder a las áreas de descanso o aquellas donde se encuentra la comida, mientras que las áreas menos utilizadas suelen estar próximas a vías de acceso o límites. Por lo tanto, la magnitud absoluta del espacio se torna menos relevante que la calidad de dicho espacio, en términos de complejidad estructural. Adicionalmente, mover las jaulas o cambiar la ubicación de los animales en diferentes espacios puede generar estrés en muchos de ellos, lo que puede provocar un aumento en los niveles de cortisol en la orina y fomentar comportamientos estereotipados (Orieux, L., & Ortigosa, P. 2013).

Enriquecimiento ambiental

El enriquecimiento del entorno favorece la aparición de conductas positivas en los animales, al incluir elementos que estimulan respuestas favorables. De esta manera, los animales pueden influir en su entorno, lo que tiene efectos beneficiosos

en su conducta y en su fisiología. No obstante, si el entorno en el que residen no satisface todas sus necesidades, podrían experimentar consecuencias desfavorables para su bienestar y salud. Estas podrían manifestarse en dificultades en el desarrollo cerebral, alteraciones en el funcionamiento corporal y modificaciones en su conducta. La validez, confiabilidad y posibilidad de replicación de la investigación científica se ven comprometidas por esta situación (Rebollar J. G., et al 2024).

Restricciones o falta de estimulación

Si un animal es criado en aislamiento o se encuentra en un ambiente empobrecido, pueden surgir estereotipias que suelen asociarse a condiciones restrictivas o estériles; en cuanto a falta de estímulos, estas se parecen a las que se manifiestan debidas a varias condiciones clínicas como el autismo, la esquizofrenia, el retraso mental o el daño orgánico cerebral. Estos tipos de estereotipia son particularmente perennes y pueden sugerir que la circunstancia subyacente fue tan rigurosa que las repercusiones en el sistema nervioso central tienen una duración persistente y posiblemente han adquirido una naturaleza irreversible. Numerosos comportamientos estereotipados se manifiestan cuando el animal resulta incapaz de lograr un objetivo específico para realizar una conducta alimentaria. Por ejemplo, en numerosas especies de fauna, las estereotipias se manifiestan antes de la ingesta alimentaria, cuando el animal es incentivado a ejecutar comportamientos de obtención de alimento, como la recolección de forraje o la caza (Orieux, L., & Ortigosa, P. 2013).

Factores genéticos y de desarrollo

Se pueden identificar una serie de mecanismos comunes de entrada, producción y salida que son comunes en todas las especies animales. El sistema nervioso procesa información proveniente de estímulos que pueden ser tanto de origen

interno como externo. Estos boletos son sometidos a análisis en diversos sistemas neurobiológicos subcorticales con el objetivo de generar reacciones fisiológicas y emocionales innatas que culminan en conductas observables. Además, es posible integrarlo en neurocircuitos que utilizan el aprendizaje para comparar los datos guardados en la memoria y fomentar la expresión de comportamientos. Desde un punto de vista neurobiológico, las emociones están ligadas a la activación de circuitos neuronales. Esto permite dar importancia y juzgar de manera positiva o negativa diferentes aspectos de su entorno y de su mundo interno. La manifestación emocional es heterogénea, variando tanto entre individuos como dentro de cada uno, y está condicionada por su contexto y experiencias anteriores. A pesar de que la herencia desempeña un papel crucial (40-60%), la emocionalidad también se ve considerablemente influenciada por circunstancias de estrés, lo que pone de manifiesto una intrincada interacción entre factores genéticos y ambientales. El estudio detallado del comportamiento conlleva la identificación de los procesos que propician variaciones individuales en la estabilidad emocional, así como en la susceptibilidad al estrés y la ansiedad. Esto facilitará el progreso en nuestra comprensión de este asunto (Mendl M., et al 2010; Bevilacqua, L., & Goldman, D. 2011).

Relaciones Humano-Animal:

Las relaciones entre personas y animales pueden ser muy diversas, desde interacciones cotidianas y amigables hasta encuentros esporádicos y mayormente desfavorables. A pesar de que la domesticación ha desempeñado un papel fundamental en la adaptación de los animales a la presencia humana y a entornos de cautiverio, lo cual ha implicado modificaciones genéticas que se han ido acumulando a lo largo de sucesivas generaciones y ajustes provocados por la crianza selectiva. La respuesta más frecuente de los animales ante los seres humanos continúa siendo el miedo. Se plantea que los animales tienden a percibir la interacción con humanos como un encuentro con un depredador. En la agricultura actual, se ve que muchas acciones dependen de medidas negativas, como dar

medicinas a los animales, limitar su movimiento y reducir su población. En cambio, solo hay unas pocas acciones, como darles comida, que se consideran positivas.

No obstante, investigaciones han evidenciado que tener poca ansiedad o mucha fe en las personas puede resultar ventajoso. Esto puede ser beneficioso para tranquilizar a los animales en circunstancias que puedan generar estrés, como la soledad, la restricción, exámenes rectales o procedimientos de reproducción asistida. Por lo tanto, al disminuir el temor en estas situaciones, se logra no solo reducir la ansiedad del animal, sino también disminuir la posibilidad de lesiones tanto para el animal como para las personas (Waiblinger S., et al 2006).

Fundamentos neurocientíficos de las emociones animales

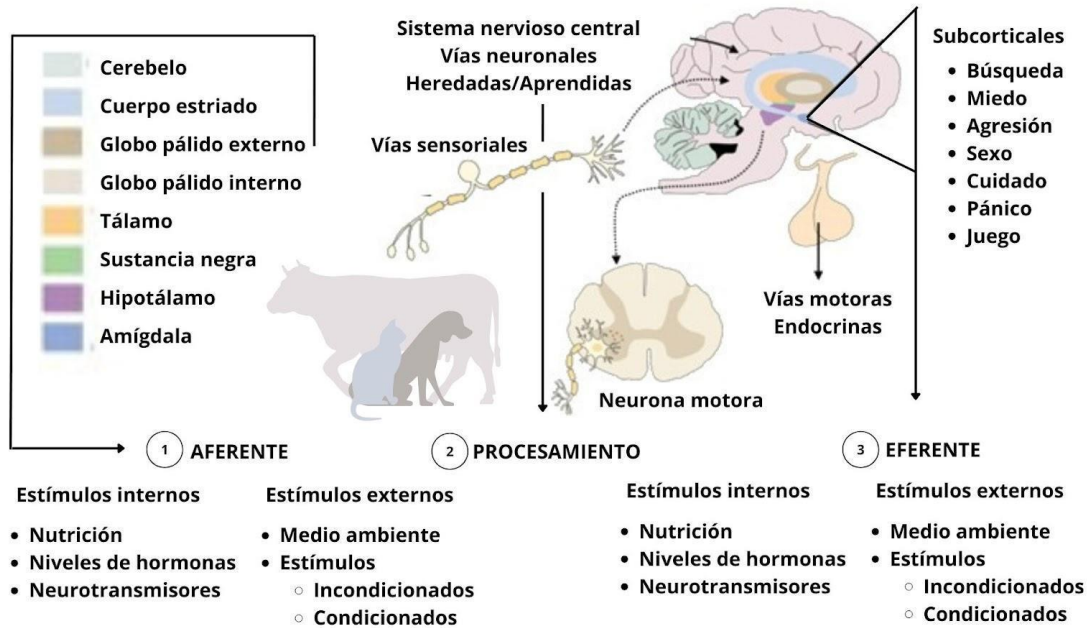
La exploración de los sustratos neurobiológicos en el afecto animal constituye un campo en expansión. Existe un conocimiento extenso sobre las acciones de determinadas regiones cerebrales, tales como la amígdala, el tálamo, el área tegmental ventral, el pálido ventral, el núcleo accumbens, la corteza cigulada anterior, la sustancia gris periacueductal, el hipocampo y la corteza prefrontal, en el procesamiento afectivo (Paul E. S., et al 2005).

Bases neuroanatómicas y neuroquímicas de la emoción, y principales sistemas involucrados: sistema límbico, amígdala, corteza prefrontal

El estado emocional y las emociones se rigen por diversas estructuras anatómicas. Las emociones son reguladas por la corteza cerebral, en parte por la corteza singulada y la corteza orbito frontal, mientras que los estados emocionales están condicionados por un conjunto de respuestas periféricas, autónomas, endocrinas y esqueleto motoras que involucran estructuras subcorticales como la amígdala, el hipotálamo y el tallo cerebral (López Mejía D. I., et al 2009).

Sistema límbico

Figure 1 Panorama general de la relevancia de la neurobiología del comportamiento para el bienestar

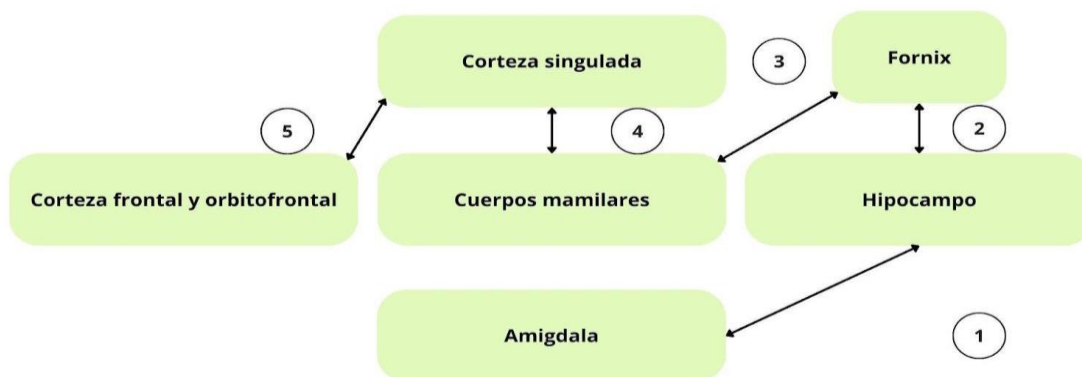


(Modificado de Coria Ávila G. A. et al 2022).

El sistema nervioso recibe entradas de estímulos internos o externos, estas se procesan en diversos sistemas neurobiológicos subcorticales para generar respuestas fisiológicas y emocionales innatas que resultan en patrones conductuales manifiestos, pueden integrarse en neurocircuitos que emplean el aprendizaje para comparar la información almacenada en forma de memoria y facilitar la expresión de patrones conductuales (Panksepp, J., 2011). Todos los animales comparten mecanismos generales de aferencia, procesamiento y eferencia, estos mecanismos pueden aplicarse a diferentes especies porque tienen similitudes en su evolución. Las estructuras cerebrales, hormonas y sus receptores son iguales, lo que causa comportamientos similares que cumplen con los mismos objetivos de evolución (Coria-Ávila, G. A. et al., 2022). Por ende, a pesar de la diversidad, los animales comparten mecanismos generales de vías de información aferente-procesamiento-eferente en el sistema nervioso, los cuales pueden ser

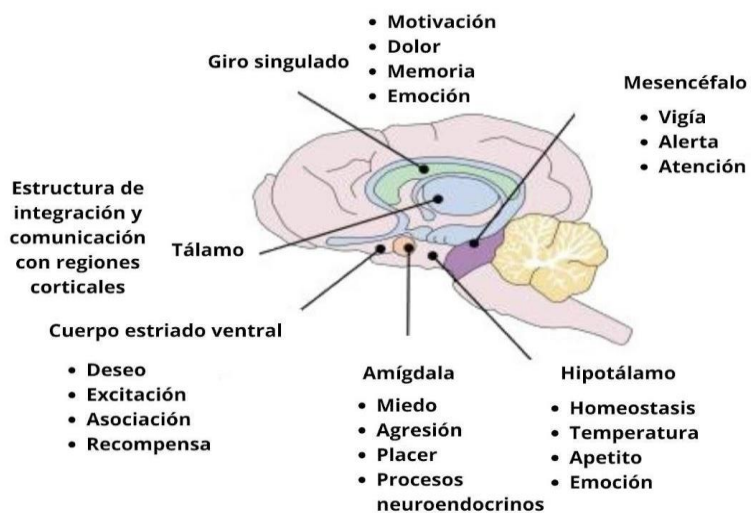
considerados los cimientos de la neurobiología del comportamiento humano (Mendl, M. et al., 2010).

Figure 2 Estructuras del sistema límbico y representación de la regulación de las emociones



(Modificado de López Mejía D. I., et al 2009).

Figure 3 Esquematización y función del sistema límbico en el cerebro



Vista sagital del cerebro de un perro (línea media) que indica las principales estructuras subcorticales que median las emociones.

(Modificado de Coria Ávila G.A., et al 2022).

Circunvolución del cíngulo: funciones afectivas y cognitivas.

Fórnix: funciones cognitivas.

Hipotálamo: funciones metabólicas y reproductivas.

Septum: necesidades primarias del cerebro y sensaciones placenteras.

Cuerpos mamilares: función de captación de impulsos nerviosos.

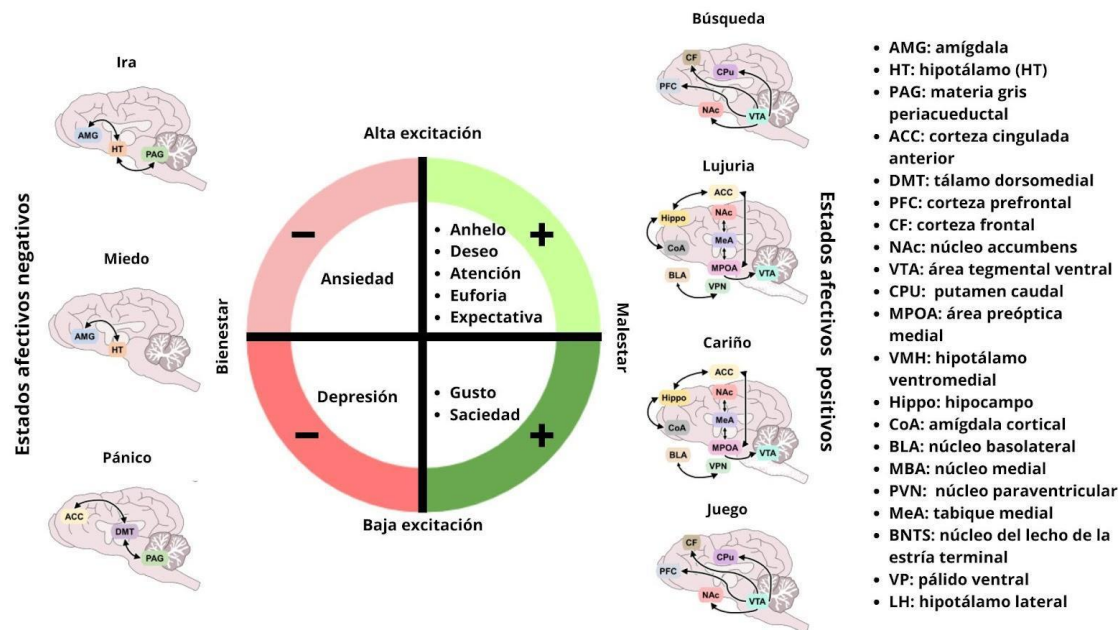
Hipocampo: función de memoria a corto plazo.

Núcleos septales: función de inhibición del sistema límbico y del estado de alerta o quietud.

Núcleo accumbens: sistema motivacional (relacionado con adicción, apego, recompensa, placer).

(Lancha Fisac G. & González Pardo M. 2018; Gamarra, Á. A., & Velarde, K. G. 2017).

Figure 4 Circunferencia de Panksepp de las emociones



El sistema límbico produce emociones que indican incrementos o reducciones potenciales en la capacidad biológica. El bienestar se optimiza al experimentar emociones que dirigen el vector hacia los cuadrantes derechos. En la etapa apetitiva, el vector se desplaza hacia el cuadrante superior derecho (deseo); posteriormente, durante la etapa consumatoria, el vector se desplaza hacia el cuadrante inferior derecho (gusto). Las emociones que desvían al vector hacia el lado izquierdo pueden ser interpretadas igualmente como positivas.

(Modificado de Coria Ávila G.A., et al 2022).

El sistema límbico produce emociones que indican incrementos o reducciones potenciales en la capacidad biológica. El bienestar se optimiza al experimentar emociones que dirigen el vector hacia los cuadrantes derechos.

Todas las conductas motivadas tienen tres fases secuenciales:

1. Apetitiva
2. Consumatoria
3. Postconsumatoria.

Esas fases representan estados neurobiológicos distintos pero superpuestos que, en un punto determinado, desempeñan papeles antagónicos. Por ejemplo, algunas estructuras cerebrales se activan durante la fase apetitiva (generando deseo y motivación), pero se desactivan durante las fases consumatoria y postconsumatoria, una vez que se alcanza la saciedad

En la etapa apetitiva, el vector se desplaza hacia el cuadrante superior derecho (deseo); posteriormente, durante la etapa consumatoria, el vector se desplaza hacia el cuadrante inferior derecho (gusto). Las emociones que desvían al vector hacia el lado izquierdo pueden ser interpretadas igualmente como positivas (Modificado de Coria Ávila G.A., et al 2022).

Amígdala

Es una estructura que participa en los procesos funcionales de las emociones, vinculada a otras estructuras, ya sean subcorticales o corticales, a través de una compleja red neuronal, que interviene en tres niveles funcionales de la emoción.

1. En un nivel inicial, actúa como intermediaria en la instauración de las influencias de las memorias, ya sean positivas o negativas, a través de la liberación de la hormona del estrés. En este proceso, mantiene una estrecha vinculación con el hipocampo, donde se consolida la memoria explícita.

2. El segundo nivel establece una correlación entre la amígdala en la identificación de las expresiones faciales y su interpretación emocional.
3. La tercera función de la amígdala se refiere al proceso de condicionamiento asociado con las emociones de temor. La amígdala desempeña un papel crucial en la identificación de estímulos condicionados y procesos de aprendizaje, en relación con otras dos estructuras, tales como el neocórtex y el tálamo.

(Lancha Fisac G. & González Pardo M. 2018; Gamarra, Á. A., & Velarde, K. G. 2017).

Neurotransmisores

Un neurotransmisor es una biomolécula encargada de la transmisión de información desde una neurona (estructura celular del sistema nervioso) a otra consecutiva, son mediadores químicos liberados en las uniones especializadas que forman las células nerviosas con las células diana.

Las neuronas se unen a través de la sinapsis, permitiendo la coexistencia simultánea de múltiples neurotransmisores y clasifican en dos grupos según el tamaño molecular.

- De molécula pequeña
 - acetilcolina
 - aminas (dopamina, serotonina, noradrenalina, adrenalina, histamina)
 - aminoácidos (glutamato, GABA, glicina)
 - otras moléculas (óxido nítrico).
- Moléculas transmisoras de mayor tamaño
 - Péptidos compuestos por cadenas de 3 a 36 aminoácidos, los neuropéptidos.

(Lancha Fisac G. & González Pardo M. 2018; Panawala L. 2017; Audisio, E., et al. 2025).

Hormonas

Las hormonas son sustancias químicas especializadas que, actuando como mensajeros, regulan tejidos y órganos ubicados en cualquier parte del organismo. Estas pueden ser polipéptidos, aminos, terpenoides, esteroides o compuestos fenólicos en los animales. En los animales, las glándulas endocrinas las liberan directamente al sistema circulatorio y se propagan a través del cuerpo hasta alcanzar el tejido u órgano objetivo (Lancha Fisac G. & González Pardo M. 2018; Panawala L. 2017).

Emociones

Felicidad

Esta emoción está estrechamente vinculada con la emisión de endorfinas, también conocidas como "hormonas de la alegría", la liberación de endorfinas fomenta un incremento en la calidad de vida, promueve la relajación, robustece el sistema inmunológico e intensifica la percepción de felicidad, De manera similar a los humanos, la felicidad en los animales podría evaluarse utilizando la frecuencia de afecto positivo y negativo durante un período de tiempo determinado y calculando la proporción de experiencias afectivas positivas y negativas, es decir, el equilibrio afectivo (Lancha Fisac G. & González Pardo M. 2018; Boissy A., et al. 2007; Kremer L., et al. 2020.).

Alegría

Los correlatos conductuales de la alegría son medibles, ya sea mediante vocalizaciones de risa recién descubiertas, aumentos en la conducta de juego o reacciones a pruebas de sesgo cognitivo que pueden utilizarse en distintas especies. abarca una gama de sentimientos y emociones que comparten tres características:

- Estado afectivo es intenso y positivo

- Es impulsado por eventos (es decir, una respuesta a alguna actividad o a la recepción de noticias o información);
- Es relativamente efímero, pero puede modularse hacia una sensación de placer o felicidad mucho más duradera.

(Nelson, X. J. et al., 2023)

Miedo

Se refiere a la angustia provocada por un riesgo o daño, ya sea real o imaginario, junto con el temor o la aprensión que experimenta un individuo ante la posibilidad de que se produzca un evento contrario a sus expectativas. surge debido a la combinación de tres neurotransmisores y su respectiva influencia. La dopamina, la serotonina y la noradrenalina son los neurotransmisores que inducen este sentimiento,

Es un sistema de alarma que se activa cuando un individuo percibe una amenaza a su vida, que lo lleva a protegerse o alejarse del estímulo peligroso o nocivo y si la respuesta es desproporcionada o exagerada, tanto en intensidad como en duración, se puede clasificar como una fobia, dado que este comportamiento no es adaptativo ni normal, constituyendo un problema de bienestar animal (Lancha Fisac G. & González Pardo M. 2018; Hernández, P. 2012).

Tristeza

La exposición a esta emoción en el organismo provoca una disminución en la energía, una reducción en la efusividad y una propensión reducida a las interacciones sociales. La disminución de los neurotransmisores noradrenalina y serotonina en el cerebro es la causante de la aparición de sentimientos de pena o tristeza.

Los niveles reducidos de estos dos neurotransmisores dan como resultado la aparición de sentimientos de pena y debilidad cognitiva (Lancha Fisac G. & González Pardo M. 2018).

Depresión

La depresión es frecuentemente confundida con la tristeza, una confusión que no es incorrecta, dado que la depresión y la tristeza mantienen una relación intrínseca. La depresión se origina como resultado de la tristeza. La depresión se distingue por un desánimo generalizado, una disminución en la autoestima y sentimientos de pesimismo, desesperanza y desmotivación, entre otros. La tristeza puede ser identificada como un indicador de la depresión (Lancha Fisac G. & González Pardo M. 2018).

Métodos de evaluación de los estados emocionales de los animales

La evaluación del estado emocional de un animal es crucial en varios campos de estudio, como la neurociencia afectiva, la psicofarmacología, la zoología evolutiva, la psicología comparada y la ciencia del bienestar animal. Para conseguirlo, es importante estudiar cómo se manifiestan externamente estos estados emocionales a través de la fisiología, la neurobiología y el comportamiento, o mejor aún, usando una combinación de estos métodos. Aunque los objetivos finales de estas disciplinas son diversos, el desafío de determinar de manera confiable la respuesta emocional de un animal frente a un estímulo o situación es esencialmente el mismo (Paul, E. S. et al., 2005). La medición de los comportamientos de los animales se logra combinando datos obtenidos de la observación de su conducta con información recopilada a través de técnicas no invasivas, como seguimiento ocular, termografía y análisis de muestras hormonales. Además, el uso de pruebas cognitivas, como paradigmas de toma de decisiones y sesgos cognitivos, junto con la observación de etogramas, pruebas de preferencia, actividad en entornos abiertos y movimientos en laberintos elevados, permite obtener nueva información acerca de los estados internos de los animales. También permite entender su motivación, afecto y posiblemente sus emociones (Kremer, L. et al., 2020; Kret, M. E. et al., 2022). Algunos expertos resaltan la importancia de fusionar la investigación "dura" y "blanda" para ampliar nuestro entendimiento del afecto animal. Esto implica

no solo centrarse en datos cuantitativos abstractos, sino también incorporar información cualitativa y relatos narrativos. Al mezclar un análisis numérico de la conducta con descripciones detalladas de observaciones, se mejora mucho el estudio del afecto animal, complementando los métodos experimentales tradicionales (Guesgen, M. J., & Bench, C. J., 2017).

Modelo de los 5 dominios

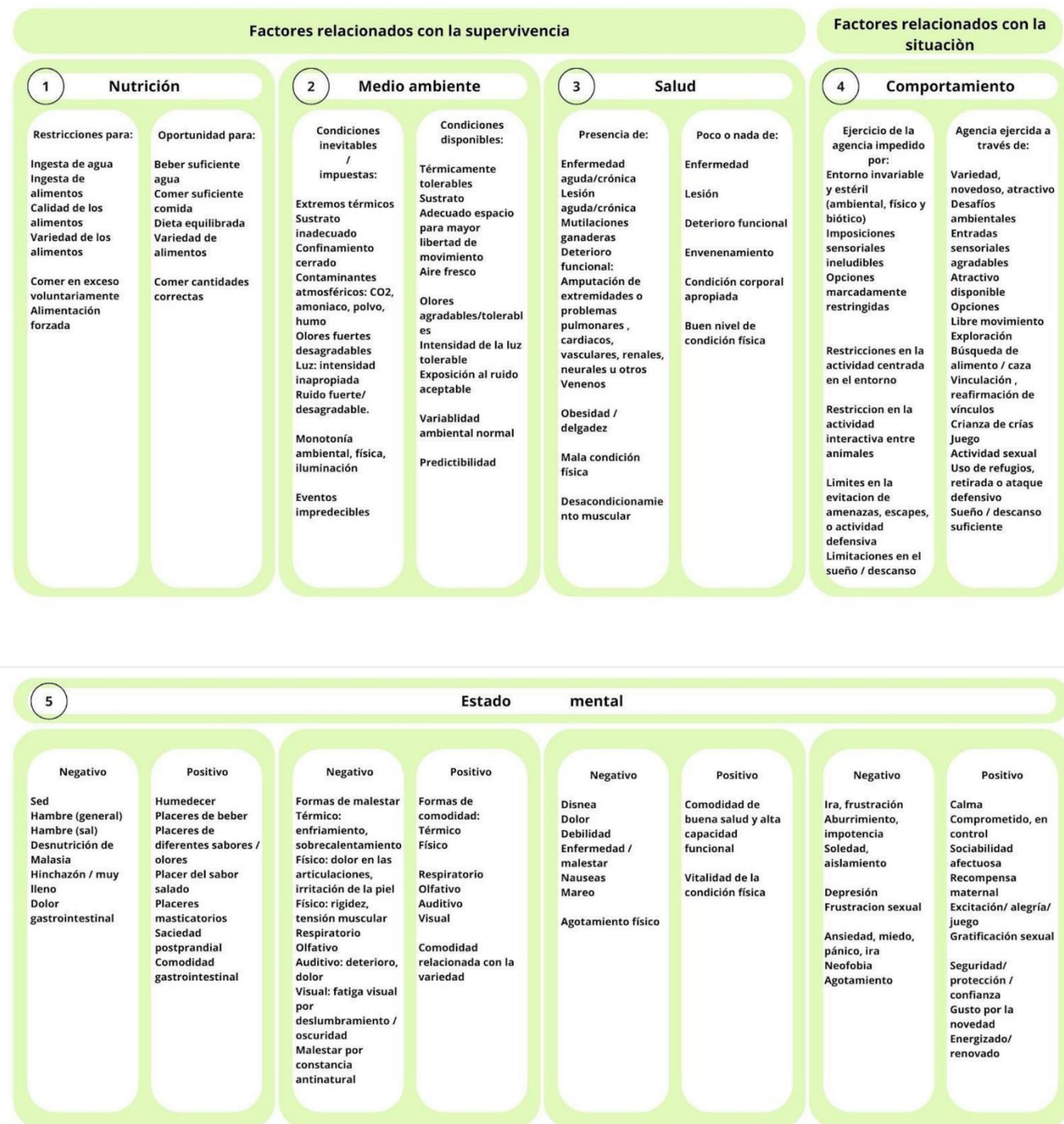
Originalmente, el modelo de los Cinco Dominios fue creado para valorar el bienestar de los animales sintientes empleados en investigación, enseñanza y experimentación (RTT). En realidad, en 1997, el modelo fue incorporado como un componente obligatorio del sistema de aprobación regulatoria de Nueva Zelanda para todas estas manipulaciones de RTT y, con algunas adaptaciones, ha sido implementado desde ese momento. Subsecuentemente, sus aplicaciones no regulatorias se expandieron para abarcar la evaluación del bienestar, incluyendo, pero no limitado a, ganado bovino, animales de compañía, fauna silvestre cautiva o en libertad y animales identificados como plagas. Similarmente a otras metodologías, el enfoque predominante se orientó hacia los estados de bienestar negativos. Sin embargo, el aumento en el interés por incluir estados positivos en las evaluaciones de bienestar destacó la necesidad de cambiar el modelo de los Cinco Dominios para tener en cuenta estos estados, que hasta ahora no se habían considerado mucho (Mellor D. J., & Beausoleil N. J. 2015).

Dominios físicos y funcionales

Pueden ser inadecuados o no tener base en ciertas especies, por lo que se debe tener en cuenta la opción de incluir algunos ejemplos y suprimir otros, conforme sea necesario, considerando la biología y ecología de las especies con las que estén más familiarizados (Mellor D. J., & Beausoleil N. J. 2015).

Figure 5 Dominios

Dominios físicos y funcionales



(Modificado de Špinka, M., & Wemelsfelder, F. 2011).

Lateralización cerebral y funcionamiento emocional

La exploración de la lateralización cerebral constituye un elemento esencial del enfoque cognitivo, que en años recientes ha sido fundamental para la comprensión del funcionamiento emocional del cerebro animal. Fundamentalmente, la lateralización cerebral implica que ambos hemisferios cerebrales poseen una estructura y/o funciones especializadas distintas, las cuales han sido documentadas tanto en animales vertebrados como en invertebrados y existen diversas propuestas (Siniscalchi, M., et al 2021).

1. Primer modelo donde el hemisferio derecho sugiere el papel dominante del hemisferio cerebral derecho en todo el procesamiento emocional
2. Segundo modelo de la valencia emocional sugiere que los hemisferios cerebrales izquierdo y derecho subyacen al procesamiento emocional positivo y negativo, respectivamente.
3. Tercer modelo considera la respuesta emocional de los animales en términos de la conducta de aproximación-retirada o modelo de dirección motivacional) en donde las emociones que producen una motivación de aproximación son procesadas principalmente por el hemisferio izquierdo, mientras que las emociones relacionadas con las motivaciones de retirada son procesadas principalmente por el hemisferio derecho.
4. Cuarto modelo del Sistema de Inhibición Conductual y el Sistema de Activación Conductual considera el papel de ambos hemisferios cerebrales en la regulación de las conductas emocionales en términos de inhibición, controlada principalmente por el hemisferio derecho, y activación, controlada en cambio por el hemisferio izquierdo.

(Siniscalchi, M., et al 2021).

Table 2 Estudios sobre la relación entre la lateralidad motora y el funcionamiento emocional del cerebro

Estudios sobre la relación entre la lateralidad motora y el funcionamiento emocional del cerebro				
Especies	Comportamiento lateralizado	Hemisferio	Evidencia	Autores
Perros	Preferencia de pata	Derecho	Pata izquierda: más comportamientos relacionados con la ansiedad	Barnard et al., 2018
Caballos	Primera extremidad en iniciar la locomoción		Primera extremidad en iniciar la locomoción	Siniscalchi et al., 2014
Perros	Preferencia de pata	Ninguno	Sujetos ambilaterales o débilmente lateralizados: respuestas más temerosas o angustiadas ante ruidos amenazantes.	Branson and Rogers, 2006
Perros	Preferencia de pata	Ninguno	Sujetos ambilaterales o débilmente lateralizados: respuestas más temerosas o angustiadas ante ruidos amenazantes.	Barnard et al., 2017
Gatos	Preferencia de pata	Ninguno	Sujetos ambilaterales: mayor temor hacia personas desconocidas, mayor neuroticismo.	McDowell et al., 2016
			Rasgos de personalidad.	
Gatos	Preferencia de pata	Ninguno	Persas ambilaterales: más temerosos de humanos desconocidos.	Wells and McDowell, 2019 ^a

		Derecho	Bengalíes zurdos: más agresivos; rasgos de personalidad depredadores.	
Cerdos	Enroscamiento de la cola y uso del hocico	Izquierda	Sesgo derecho: más exploratorio/más audaz ante la novedad	Goursot et al., 2019b
		Ninguno	Sujetos débilmente lateralizados: más estresados y menos audaces en un contexto novedoso.	
Ovejas	Dirección del movimiento	Ninguno	Sujetos lateralizados: más activos y con mayor atracción hacia su pareja	Barnard et al., 2016
Perros	Preferencia de pata	Ninguno	Lateralización débil en perros que viven en un entorno estresante	Demirbas et al., 2019
Perros	Preferencia de pata	Izquierdo	Pata derecha: mayor puntuación en miedo y agresión dirigidos a extraños, y comportamiento de búsqueda de atención.	Wells et al., 2019
		Derecho	Pata izquierda: menor puntuación en dominancia y comportamiento agonístico.	
Perros	Preferencia de pata	Ninguno	No existe relación entre las funciones motoras y el temperamento	Schneider et al., 2013
Perros	Preferencia de pata	Derecho	Pata izquierda: sesgo cognitivo negativo	Wells et al., 2017
Caballos	Primera extremidad para comenzar	Izquierda	Extremidad anterior derecha: sesgo cognitivo positivo	Marr et al., 2018
Caballos	Dirección del movimiento	Izquierda	Giro a la derecha: mayor reactividad, mayor distancia de vuelo.	Austin and Rogers, 2007
Ganado	Dirección del movimiento	Izquierda	Lado derecho del pasaje de una persona nueva: conductas más ansiosas	Goma et al., 2018

Perros	Dirección del movimiento	Derecho	Giro del lado izquierdo alrededor de una manada: comportamientos más agresivos hacia las ovejas	Siniscalchi et al., 2019
Ovejas	Postura de las orejas	Derecho	Posturas lateralizadas a la izquierda durante eventos negativos	Reefmann et al., 2009
Perros	Movimientos de los músculos faciales	Izquierda	Movimientos lateralizados hacia la derecha en respuesta a estímulos de evitación	Nagasawa et al., 2013
		Derecho	Movimientos de la ceja izquierda al reunirse con el propietario.	
Perros	Meneo de cola	Izquierda	Sesgo hacia la derecha en respuesta a un estímulo social positivo (es decir, el dueño)	Quaranta et al., 2007
		Derecho	Sesgo hacia la izquierda en respuesta a un estímulo social negativo (es decir, un perro desconocido y agonista)	

En los animales de compañía, la correlación entre el funcionamiento emocional y la especialización complementaria de ambos hemisferios cerebrales se evidencia en los aspectos visual, auditivo y olfativo. Para el examen de la lateralidad visual y auditiva, se necesitan equipos experimentales especializados y la presentación del estímulo debe ser meticulosamente regulada. De manera similar, el examen de la fosa nasal, primordialmente empleada para la detección de un olor emocional, se lleva a cabo mediante una técnica fotograma a fotograma que demanda tiempo y un software especializado.

(Tomado de Siniscalchi, M., et al 2021).

Medición de las emociones de los animales de granja: enfoques basados en sensores

La aplicación de sensores para recolectar información biométrica con el fin de medir las emociones de los animales se lleva a cabo en conjunto con los algoritmos empleados para procesar los datos recolectados de estos sensores, la expresión facial y el análisis del sonido. Una única evaluación basada en los rasgos faciales o

en las funciones fisiológicas no puede evidenciar con exactitud las variaciones emocionales del animal y, por ende, se necesita una evaluación compuesta. Se caracteriza como las experiencias y emociones que propician el funcionamiento de un organismo. El afecto fomenta la inclinación de los animales hacia la recompensa y los distancia del castigo; en términos más precisos, el afecto establece una conexión entre la vida interna emocional y el mundo exterior tangible (Neethirajan, S., et al 2021).

Sensores

Aparatos que recolectan información relativa a un parámetro físico, químico, biológico o bioquímico específico, que posteriormente puede ser medido y analizado. Existen diversas categorías de sensores disponibles en el mercado comercial y en desarrollo, cada una de las cuales mide un parámetro distinto y posee sus respectivas ventajas e inconvenientes.

Según la ubicación:

- Invasivos: Estos sensores, al ser implantados en el animal, tienen la capacidad de proporcionar datos individualizados de mayor precisión, pero pueden inducir estrés que pueda distorsionar los datos o comprometer el bienestar del animal. Por lo tanto, su uso debe ser meticuloso o evitarse.
- No invasivos: Ubicados fuera del animal, inmóviles y no adheridos, pueden, alternativamente, adherirse al cuerpo del animal para recolectar datos.
- Portátiles: Habitualmente, poseen mayor precisión en cuanto al parámetro que miden, y demandan un volumen considerable de sensores individuales para obtener un conjunto de datos adecuado para la evaluación del estado emocional de cada animal individual.
- Remotos no portátiles: Es posible establecerlos en una sección del establo, ubicarlos en un campo de pastoreo y emplear una pequeña cantidad para una gran cantidad de animales, siempre que se encuentren situados en áreas donde los animales serán frecuentemente presentes.

(Neethirajan, S., et al 2021).

Table 3 Sensores

Tipos de sensores		
Tipo de sensor	Positivos	Negativos
Sistema de Posicionamiento Global	Sistema de larga duración, no invasivo	Costoso en el arranque, duración de la batería
Imágenes infrarrojas térmicas	Indicador preciso de temperatura, no invasivo	Sujeto a interferencias de fuentes de calor externas
Electrocardiógrafo	Indicador probable y confiable de afecto positivo a través de la medición de la frecuencia cardíaca	Problemas de implementación debido a artefactos de movimiento; no es práctico para monitoreo en tiempo real o in situ
Electroencefalografía	Medición precisa de la actividad cerebral independientemente del movimiento del sujeto	Disociación entre estados de EEG y valencias emocionales; aún no hay sensores no invasivos en tiempo real
Electromiograma	Útil para muchos diagnósticos Sujeto a interferencias	Solo mide músculos superficiales
Respirómetro	Especialmente útil para diagnósticos y para animales con patrones respiratorios distintivos	Difícil de implementar y está influenciado por muchos factores, incluido el movimiento
Sensores olfativos y químicos	Fuertemente vinculados a la emoción	No utilice datos del animal directamente; Medición indirecta como puntos de referencia validados no está disponible

(Tomado de Neethirajan, S., et al 2021).

Biosensores

Pueden ser de naturaleza invasiva o portátil y no invasiva, y son capaces de identificar la presencia de compuestos biológicos específicos, tales como una hormona o una enzima.

La aplicación de sensores para recolectar información biométrica con el fin de medir las emociones de los animales se lleva a cabo en conjunto con los algoritmos empleados para procesar los datos recolectados de estos sensores, la expresión facial y el análisis del sonido. Una única evaluación basada en los rasgos faciales o en las funciones fisiológicas no puede evidenciar con exactitud las variaciones emocionales del animal y, por ende, se necesita una evaluación compuesta. Se caracteriza como las experiencias y emociones que propician el funcionamiento de un organismo. El afecto fomenta la inclinación de los animales hacia la recompensa y los distancia del castigo; en términos más precisos, el afecto establece una conexión entre la vida interna emocional y el mundo exterior tangible (Neethirajan, S., et al 2021).

Indicadores fisiológicos: cortisol, frecuencia cardíaca, temperatura corporal

Cortisol

Las investigaciones en torno a las respuestas fisiológicas al estrés agudo o a largo plazo suelen emplear la medición del cortisol como un indicador de la actividad del eje hipotálamo-hipófisis-adrenal (HPA). Aunque frecuentemente se emplean la sangre, la saliva, la orina y las heces como medios biológicos, los niveles de cortisol obtenidos representan únicamente un intervalo temporal retrospectivo de unos pocos minutos hasta uno o dos días. Por lo tanto, no se pueden considerar como un indicador innovador para la evaluación del estrés crónico. Al usar las concentraciones de cortisol en el cabello como señal de estrés, es crucial considerar las diferentes características del cabello, como su crecimiento cíclico, el intervalo en el muestreo y la posible disminución del HCC a lo largo del tallo piloso.

No obstante, resulta particularmente imprescindible esclarecer los procesos de integración del cortisol en el tallo piloso y las potenciales fuentes de contaminación. (Heimbürge, S., et al 2019).

Frecuencia cardíaca

La cuantificación de la variabilidad del ritmo cardíaco constituye una técnica no invasiva que puede ser empleada en la investigación del funcionamiento del sistema nervioso. Representa la interacción entre la regulación vagal (que disminuye la frecuencia cardíaca) y la regulación simpática (que incrementa la frecuencia cardíaca), constituyendo un enfoque prometedor para la evaluación del estrés y los estados emocionales en los animales.

La funcionalidad del sistema nervioso simpático (SNS) se fundamenta en un equilibrio entre el sistema nervioso parasimpático (SNP). En un estado de reposo, la estimulación vagal (SNP) es predominante, mientras que, en situaciones de ansiedad, estrés y actividad física, la estimulación del sistema nervioso central (SNS) es predominante.

En la última década, la investigación animal ha incrementado su uso para examinar las alteraciones en el equilibrio simpático-vagal vinculadas a enfermedades, factores de estrés psicológicos y ambientales, o atributos individuales como el temperamento y las estrategias de afrontamiento (Cuesta Morales P. 2018; Von Borell, E., et al 2007).

Temperatura corporal

La temperatura corporal es un índice relevante de la condición de salud de los animales, se emplean diversos procedimientos para medir esta temperatura.

- La temperatura rectal que generalmente da una buena indicación de la temperatura central del cuerpo

- El índice de temperatura y humedad, el enfoque más simple, que combina la temperatura ambiente y la humedad relativa para evaluar la respuesta de la productividad del ganado como una función del clima
- Medir el calor emitido por el cuerpo se está volviendo cada vez más popular mediante una cámara termo gráfica.

(Čukić, A., et al 2023).

Índice de temperatura y humedad

Para la determinación del confort térmico, comúnmente se han empleado indicadores ambientales, como el índice de temperatura y humedad, que es el más prevalente. Sin embargo, la capacidad predictiva del índice de temperatura y humedad no es inmediata, dado que ciertos animales no tienden a evidenciar inmediatamente un efecto de estrés térmico, sino que se produce un efecto acumulativo que requiere el transcurso de un periodo mínimo de tiempo (Pérez, C. G., et al 2024).

Cámara termográfica

Asiste en la evaluación moderna y no intrusiva del estado de temperatura, midiendo la radiación liberada por un objeto o por un segmento específico del cuerpo del animal. Adicionalmente, se toma nota de la temperatura capturada en imágenes que pueden ser utilizadas para mostrar un aumento en la temperatura del cuerpo y cambios en la circulación sanguínea relacionados con situaciones ambientales desafiantes, como una alta exposición al calor. Por su naturaleza no intrusiva, esta tecnología es perfecta para evaluar el nivel de estrés y bienestar, dado que las emociones pueden influir en la temperatura del cuerpo al ser reacciones a situaciones significativas para el organismo, como la fiebre emocional o la hipertermia causada por el estrés (Čukić, A., et al 2023; Laurijs K. A., et al 2021).

Evaluación comportamental: cinemática, posturas, vocalizaciones, interacción social

Cinemática

La cinemática constituye una rama de la mecánica que caracteriza el movimiento de los puntos de un objeto, delineándolos en un sistema de coordenadas y registrando con exactitud sus cambios en términos de espacio y temporalidad. Facilita la identificación y caracterización del movimiento indicativo del estado afectivo de un animal, al identificar sutilezas en la manifestación de estados afectivos. Esto puede usarse junto con pruebas emocionales para dar información adicional y, con el tiempo, convertirse en un sistema automático para detectar estados emocionales y mejorar el bienestar de los animales en investigación o producción (Guesgen M. J. & Bench C. J. 2017).

Posturas

Table 4 Compilación de las emociones manifestadas por los animales de granja con parámetros sensoriales asociados ellas.

Compilación de las emociones manifestadas por los animales de granja con parámetros sensoriales asociados ellas.		
Especie	Indicadores que infieren emociones	Emociones/estados afectivos
Oveja	Postura de oreja horizontal	Estado neutro
	Orejas hacia atrás	Miedo
	Orejas hacia arriba	Enojo
	Orejas asimétricas	Sorpresa

	Orejas planas	Sin dolor
	Orejas volteadas	Dolor totalmente presente/estado negativo
	Nariz poco profunda en forma de U	Sin dolor/estado neutro o positivo
	Nariz extendida en forma de V	Dolor totalmente presente/estado negativo
	Ojo totalmente Abierto	Dolor totalmente presente/estado negativo
	Ojo parcialmente Cerrado	Dolor totalmente presente, estado neutro o positivo
Cordero	Aplanamiento de las mejillas menor protuberancia de la nariz y la zona de las mejillas	Dolor
	Orejas tensas y apuntando hacia atrás o hacia abajo (sin oído interno visible)	Dolor
	Orejas relajadas y horizontales o con el oído interno visible	Sin dolor/estado neutro
	Labios planos y apretados como una línea horizontal	Emoción de "sonrisa" y sin dolor
	Nariz apretada con orificio nasal de tamaño reducido	Dolor
	Nariz en forma de V	Dolor
	nariz en forma de U	Sin dolor
	Apretamiento o cierre de los ojos (contracción orbital)	Dolor
Cabra	Orejas bajas y giradas hacia abajo	Emociones positivas

	Puntas de las orejas apuntando hacia atrás y aurículas giradas hacia abajo	Emociones negativas
Caballo	Niveles más bajos de oxitocina	Estados emocionales neutros y positivos
	Aumento de los niveles de cortisol y aumento de los parámetros de frecuencia cardíaca	Estrés
	Más región blanca del ojo	Experiencia de emoción negativa
	Disminución de la expresión de las arrugas del ojo	Estado de emoción positiva
	Aumento de la expresión de las arrugas del ojo	Aumento de la emoción negativa
	Aumento de la frecuencia de parpadeo espontáneo del ojo	Estrés
	Aumento de los niveles de dopamine	Emoción positiva debido a la recompensa
	Aumento del cortisol salival y cambio en la variabilidad de la frecuencia cardíaca	Estrés
	Aumento de la frecuencia cardíaca, aumento del blanco del ojo, dilatación de las fosas nasales, elevación del párpado superior, elevación de la ceja interna, muestra de la lengua con aumento del parpadeo de las orejas y la frecuencia de parpadeo	Todo relacionado con el aumento del estrés
Vaca	Postura de oreja erguida más tiempo	Excitación
	Postura de oreja mirando hacia Adelante	Frustración
	Ojos semicerrados y orejas hacia atrás o colgando	Estado relajado
	Esclerótica claramente visible y orejas dirigidas hacia adelante	Estado excitado

	Disminución de la temperatura nasal y cambio de la temperatura periférica	Experiencia positiva o aumento de la excitación
	Vocalizaciones de vaca Llamadas con la boca abierta y mayor número de unidades vocales por secuencia	Alerta y aumento del estrés
	Llamadas con la boca cerrada	Estado emocional positivo
	Esclerótica visible y temperatura ocular máxima	Estrés
Terneros lecheros	Frecuencia cardíaca más baja	Emoción positiva
	Frecuencia cardíaca más alta	Emoción negativa
	Aumento del cortisol saliva	Emoción positiva y negativa
	Niveles más altos de inmunoglobulina A secretora (SIgA), IL-2 e IL-3 séricas	Estados emocionales positivos
	Niveles séricos más altos de factor de necrosis tumoral alfa (TNF α)	Emoción negativa
Gallina	Aumento de cortisol en Suero	Emociones negativas y estrés
	Aumento de los niveles de corticosterona en las plumas	Emociones positivas
	Aumento de los niveles de corticosterona en las plumas	Estados de excitación positivos
Pollos	Taquicardia y fiebre corporal	Miedo
	Aumento de la locomoción y del comportamiento de caminar de un lado a otro	Ansiedad o emoción negativa

	Disminución de la corticosterone	Emoción positiva
	Llamados (sonidos) repetitivos y de alta energía	Angustia o emociones negativas
Cerdo	Movimiento de orejas de alta frecuencia	Estrés o emoción negativa
	Movimiento lateral de cola de larga duración	Emociones positivas o comportamiento de juego
	Cola levantada y formando un bucle	Emoción positiva
	Orejas hacia adelante	Emoción alerta y neutral
	Orejas hacia atrás	Emoción negativa
	Orejas colgantes que se mueven en la dirección de los ojos	Estado normal (emoción neutral)
	Orejas erguidas	Estado neutral normal
	Ratio de hocico más pequeño y orejas orientadas hacia adelante	Estado de agresión o emoción negativa
	Orejas hacia atrás y ojos menos abiertos	Retirada de la agresión o transición al estado neutral
	Cola suelta	Estado de emoción negativa o neutral
	Cola enroscada y orejas dirigidas hacia Adelante	Emoción positiva

(Tomado de Neethirajan, S., Reimert, I., & Kemp, B. 2021).

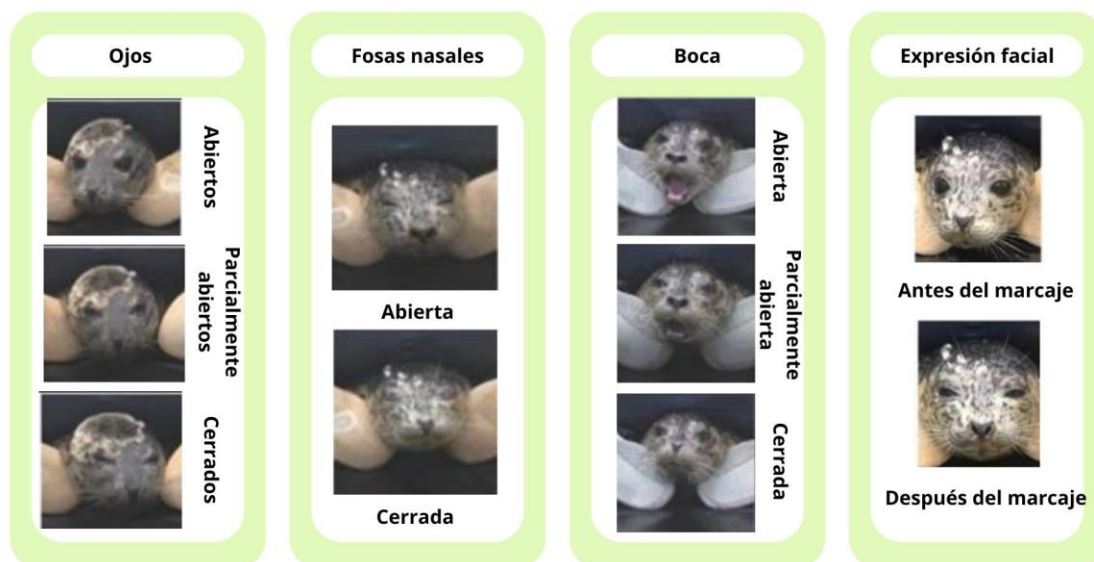
Vocalizaciones

Las señales sonoras pueden ser enviadas a largas distancias, lo que permite a los individuos entender datos sin requerir cercanía. Las señales químicas no pueden cambiar una situación de manera significativa, a diferencia de los sonidos que emiten. En las explotaciones agrícolas, los sonidos que emiten los animales son un signo de su bienestar, dado que la mayoría de los mamíferos tienen menos capacidad para controlar sus vocalizaciones que las personas. En las personas se espera una conexión más sólida entre la manifestación de emociones y los sonidos vocales. Es factible instalar sistemas automáticos para detectar vocalizaciones en explotaciones agrícolas y así evaluar de forma ágil los sonidos de los animales. Las vocalizaciones pueden relacionarse con emociones negativas en circunstancias como la presencia de depredadores o enfrentamientos. Las emociones favorables pueden relacionarse con la presencia de comida o en interacciones de afecto (Laurijs, K. A. et al., 2021). La investigación sobre la comunicación vocal en mamíferos, y en particular los estudios sobre indicadores vocales de emociones y bienestar, a menudo se centran principalmente en los parámetros más obvios de las vocalizaciones, como la frecuencia de las llamadas, la duración, la frecuencia de los tipos de llamadas y la distribución de la energía, nuevos métodos, adaptados de estudios sobre el habla humana a las vocalizaciones de mamíferos no humanos, podrían permitir una comprensión mucho mejor de por qué y en qué medida las llamadas varían entre individuos y entre contextos, las vocalizaciones de los mamíferos se generan por vibraciones de las cuerdas vocales (fuente) y posteriormente se filtran en el tracto vocal (filtro), las vocalizaciones de los mamíferos se generan por vibraciones de las cuerdas vocales (fuente) y posteriormente se filtran en el tracto vocal (filtro) lo que podría ayudar a predecir e identificar parámetros influenciados por las emociones, ya que considera la relación entre la estructura de las vocalizaciones y su modo de producción (Briefer, E. F., 2012; Cuesta-Morales, P., 2018).

Expresión facial de las emocional.

Aunque aún no se ha establecido de manera definitiva la conexión entre los rasgos faciales de los animales y sus estados emocionales, esta área de investigación está en continua transformación. La actividad en las regiones oculares, orejeras, nasales, mejillas y mandíbulas de un animal puede ser un indicativo de una diversidad emocional (Neethirajan, S. et al., 2021). Se ha corroborado que las expresiones faciales, al ser sometidas a estímulos gustativos placenteros o desagradables, exhiben similitudes en diversas categorías de mamíferos. En el caso del ganado bovino, ver la parte blanca del ojo puede ser un signo de frustración, controlado por el sistema simpático que regula la apertura de los párpados (Machado, M., & Silva, I. J. O., 2020). La indagación de las emociones en los animales constituye un área de estudio escasamente explorada en el ámbito de la investigación científica. Es esencial entender las emociones que experimentan y la manera en que las transmiten para su interpretación adecuada. Por lo tanto, es muy importante usar técnicas que ayuden a identificar los cambios físicos en los animales según la emoción que sientan y la especie que se esté estudiando (Paul, E. S. et al., 2005).

Figure 6 Acciones faciales (*Phoca vitulina*)



(Modificado de Amelia A. et al 2018).

Pruebas cognitivas y sesgo de juicio emocional.

La emoción implica un aspecto cognitivo que implica modificaciones en el procesamiento de datos, las cuales van de la mano con variaciones en el estado de ánimo, formando así una parte esencial del fenómeno emocional (Paul, E. S. et al., 2005). Algunos sostienen que los procesos emocionales no pueden ocurrir sin la participación de los procesos cognitivos, en contraste con aquellos que argumentan que estos dos tipos de procesos difieren por completo, tanto en su concepción como en su base neurobiológica. Por ejemplo, apoya firmemente la distinción clásica entre las funciones cognitivas y afectivas, tanto en humanos como en animales. Aunque algunos autores plantean que el sistema cognitivo, a pesar de su colaboración habitual con las emociones, se considera principalmente cortical, relativamente reciente en términos evolutivos y posiblemente más variado entre las especies, hay quienes sostienen que los estados emocionales pueden manifestarse sin requerir participación cognitiva (Panksepp, 2003). El progreso en el estudio de prejuicios cognitivos ha generado un aumento en investigaciones que exploran el estado

emocional en animales diferentes a los seres humanos. Mediante el test de parcialidad en la toma de decisiones, se puede inferir cómo los animales analizan circunstancias de falta de certeza (Paul, E. S. et al., 2020). En el ámbito de la cognición comparativa, se ha examinado minuciosamente si los animales muestran diferencias en capacidades cognitivas, como la inteligencia general, la habilidad de aprendizaje o destrezas particulares como la memoria espacial. Investigaciones que han contrastado tanto entre distintas especies como dentro de una misma especie han confirmado la presencia de una conexión entre las habilidades cognitivas y el tamaño del cerebro en proporción al tamaño corporal (Lecorps, B. et al., 2021).

Los resultados cognitivos de la emoción son las múltiples modificaciones o prejuicios en el procesamiento de la información que se perciben en personas que han experimentado o reportado emociones o estados emocionales específicos. Se ha descubierto una extensa gama de prejuicios cognitivos relacionados con la emoción utilizando diversos grupos de individuos. Estos pueden clasificarse a gran escala en tres categorías principales: sesgos de atención, sesgos de memoria y sesgos de juicio (Paul E. S., et al 2005).

Sesgos de atención.

Las funciones primordiales del miedo y la ansiedad son prevenir el riesgo y proteger al organismo de daños. Por lo tanto, los sesgos cognitivos relacionados con la ansiedad o el temor se vinculan particularmente con las alteraciones en la atención hacia la amenaza. Estas modificaciones frecuentemente se originan a partir de la captura automática de la atención que surge del procesamiento preconscious (Paul E. S., et al 2005).

Sesgos de memoria.

La literatura sobre las relaciones entre las emociones y la memoria abarca una amplia gama de enfoques metodológicos y temas de interés, mostrando conexiones sólidas entre distintas emociones y el almacenamiento, la consolidación y la

recuperación de memorias. La evidencia empírica sugiere que los sucesos que desencadenan emociones positivas o negativas se evocan con mayor facilidad en comparación con aquellos que son emocionalmente neutros. Es plausible que las fluctuaciones en la atención dispensada al suceso original y en la consolidación de la memoria del suceso constituyan las principales fuentes de dicha correlación. La capacidad de la amígdala para almacenar recuerdos emocionales ha sido igualmente corroborada en seres humanos y animales. Estos hallazgos indican la posibilidad de que los individuos en variados estados de activación emocional y fisiológica asociados procesen la información en la memoria de maneras distintas. (Paul E. S., et al 2005).

Sesgos de juicio.

La investigación en torno a los efectos de las emociones en la toma de decisiones humanas ha enfocado sus esfuerzos en múltiples campos, tales como la interpretación de estímulos ambiguos, las proyecciones futuras y la identificación de riesgos. Dado que son procesos complejos y multifacéticos, las decisiones pueden verse influenciadas por las emociones de diversas formas, pueden influir directamente en el proceso de juicio o evaluación de riesgos, o indirectamente, mediante sesgos en los procesos de atención y memoria vinculados a estos.

(Paul E. S., et al 2005).

Medidas conductuales

Las métricas del comportamiento espontáneo pueden ser empleadas para cuantificar las tendencias de acción funcionalmente pertinentes que se asocian a estados emocionales específicos.

Por lo tanto, en la escala más elemental, las conductas de aproximación y evitación pueden ser empleadas para cuantificar la valencia general (agrado/desagrado) de un estímulo para un animal, mientras que las conductas de inmovilidad, ataque, exploración y consumo pueden señalar la existencia de emociones más específicas, dirigidas hacia objetos (Paul E. S., et al 2005).

Métodos de evaluación basados en neuroimagen y electroencefalografía

Neuroimagen

Los métodos más utilizados para analizar estos procesos mentales son la resonancia magnética funcional y estructural, la tomografía por emisión de positrones y la resonancia magnética de difusión, especialmente la técnica llamada tractografía. Aunque la mayoría de las investigaciones han usado técnicas de neuroimagen como la resonancia magnética funcional y la tomografía por emisión de positrones, la tractografía ha demostrado ser una herramienta muy útil para estudiar la anatomía funcional de las estructuras. Esta técnica utiliza las barreras físicas que vienen con el movimiento de las moléculas de agua en los axones para crear un mapa detallado de todas las conexiones en esa estructura. Este fenómeno se debe a que las moléculas de agua se topan con una barrera física formada por los axones y las vainas de mielina, lo que les impide moverse de forma libre y autónoma. Esto provoca una difusión limitada llamada anisotropía (González A. J.2016).

Electrocardiografía

Se trata de un sistema que cuantifica la discrepancia de potencial eléctrico entre dos electrodos situados en los extremos contrarios del flujo cardíaco, proporcionando una medida efectiva de la actividad eléctrica del sistema circulatorio. Se establece un tercer electrodo neutro para eliminar el ruido o las lecturas de otros sistemas animales para obtener resultados precisos, la reactividad emocional, como evitar a otras vacas, se puede medir de manera confiable a partir de los valores de referencia de la frecuencia cardíaca cambiante (Neethirajan, S.,et al 2021).

Algoritmos para el procesamiento de datos biométricos

Por lo general, estos algoritmos se fundamentan en la habilidad actual de las computadoras para el aprendizaje automático, que es la habilidad de los algoritmos informáticos para aprender y adaptarse conforme se introduce más y más información en el sistema.

Para anticipar y, con frecuencia, calcular los estados emocionales de una persona mediante las funciones fisiológicas y el comportamiento, se necesitan métodos de aprendizaje automático. Los algoritmos de aprendizaje automático se revelan eficaces en la elección de características y optimización de parámetros emocionales tales como la valencia, la duración y la activación (Neethirajan, S., et al 2021).

Aplicaciones en la Medicina Veterinaria Y Zootecnia

Implicaciones en bienestar animal y producción

En la granja, ciertas prácticas de gestión rutinarias suelen ser aversivas y con malas prácticas, lo que conlleva un resultado predominantemente adverso. Los animales experimentan temor y se vuelven más desafiantes de manejar. Sin embargo, mediante una gestión apropiada, habituación y refuerzos positivos, la gestión de los animales se torna notablemente más sencilla. Se reduce el estrés y se disminuyen los riesgos para todos, genera beneficios tanto para los animales como para los manejadores, y optimiza el bienestar y la productividad de ambos.

(Ceballos, M. C., & Tarazona, A. M. 2023).

Al definir el concepto de bienestar animal, usualmente nos referimos a tres enfoques interconectados que evidencian su naturaleza multidimensional. Postulamos que se logra un bienestar animal óptimo cuando:

- 1) Existe un correcto funcionamiento fisiológico del organismo (buena salud y estado físico).
- 2) La posibilidad de realizar conductas naturales importantes para la especie en un entorno adecuado.
- 3) Un estado emocional positivo (ausencia de emociones negativas como el miedo o el dolor, y presencia de emociones positivas).

(Xercavins Simó, A. 2023).

Diseño de sistemas de manejo basados en el estado emocional

Actualmente existen leyes sobre cómo deben mantenerse los animales y se está comenzando a relacionar con los indicadores de resultados del bienestar ya que puede haber consecuencias sobre el bienestar cuando hay un período de alojamiento, manejo, conducción de los animales, transporte, o cuando hay un procedimiento de selección genética, algunos indicadores de bienestar, y los resultados pueden ser utilizados por un inspector que está verificando el cumplimiento de la legislación, o un código de prácticas. estos resultados de los indicadores de bienestar están basados en el cada animal, y cambian dependiendo de sus necesidades y funcionamiento. (Broom D. M. 2011).

Desarrollo de programas de enriquecimiento ambiental

Para el éxito de varios programas de enriquecimiento ambiental se deben probar en varios grupos experimentales, ya que depende de muchos factores como la etapa fisiológica, ambiente, especie, etc, en busca de que se expresen durante más tiempo un repertorio de comportamientos naturales y, en consecuencia, mejorando su bienestar.

Pero sigue la necesidad de continuar con investigaciones sobre métodos de enriquecimiento para diversificar el comportamiento y reducir las desviaciones de este, y avanzar para mejorar el bienestar de los animales (Gonçalves Casaco, J. T., et al 2023).

Los factores ambientales (espacio, temperatura, luz, ruido, humedad, enriquecimiento, alimentación, etc.) influyen directamente en la idoneidad y en el bienestar de los animales, ya sean animales de compañía, de granja o para uso en investigación. Esta influencia se ve reflejada en parámetros fisiológicos como son: su comportamiento, tasa de crecimiento o ganancia de peso, su fertilidad, respuesta inmune mediante el uso de juguetes, utensilios, túneles, material para nido y otros objetos en diferentes materiales como el cartón, papel o plástico que brindan oportunidades para la expresión natural de la conducta de los animales y que a la vez satisfacen requerimientos fisiológicos y sociales. dando como resultado una mejora cualitativa en los parámetros conductuales (Gonçalves Casaco, J. T., et al 2023).

Se reconoce ampliamente que las competencias cognitivas y las adaptaciones se adecuan de forma exclusiva a los contextos y comportamientos particulares de cada especie animal. Es plausible que las competencias emocionales manifiesten una adaptación análoga. En las especies insulares que han experimentado escaso contacto con predadores a lo largo de múltiples generaciones, se evidencia de manera evidente su capacidad para mostrar valentía ante amenazas emergentes. Estos ejemplos podrían ser interpretados como una reducción de determinadas habilidades emocionales anteriores, mientras que otras discrepancias entre especies podrían estar vinculadas con adaptaciones más fundamentales y perdurables en la ecología de un animal, tales como su función primordial como depredador o presa, su costumbre alimenticia de pastoreo o su estado de recolector oportunista. A pesar de la expectativa de identificar variaciones entre las especies, también es factible discernir similitudes y estructuras jerárquicas en sus capacidades. Sin embargo, este método de análisis comparativo constituye un reto significativo. La indagación de las capacidades emocionales o afectivas en animales

previamente desestimados como portadores de emociones puede propiciar discusiones.

En segundo lugar, la finalidad de la psicología humana y comparada reside en el entendimiento de los estados mentales o rasgos psicológicos mediante la ejecución de experimentos, la observación directa y la implementación de entrevistas. El propósito es comprender el comportamiento de los individuos y interpretar lo que observamos, frecuentemente recurriendo a suposiciones basadas en la fisiología, la neurociencia o la teoría evolutiva. La interrogante no siempre se plantea sobre si las variables intervinientes propuestas son conocidas o desconocidas.

Un progreso significativo sería intentar integrar con mayor regularidad la perspectiva animal en la formulación de interrogantes y la planificación de investigaciones. Al examinar una característica frecuentemente vinculada a los seres humanos y cuestionar si los chimpancés también la manifiestan, es plausible que esta característica sea más representativa de nuestra especie que de la de ellos. La bibliografía referente al comportamiento animal está repleta de instancias en las que hemos realizado una evaluación incorrecta de los animales, atribuible a prejuicios derivados de investigaciones con seres humanos. Con frecuencia, estos prejuicios orientan la inclinación hacia la búsqueda de atributos similares a los humanos en los animales, particularmente en aquellos que mantienen una estrecha relación con nosotros, lo que conduce a la desatención de las especificidades de otras especies. Para nosotros, resulta complejo entender al chimpancé de la misma manera que lo hace otra especie de su mismo grupo. En lugar de centrarnos en emociones análogas a las humanas, resulta crucial examinar las emociones específicas de cada especie animal, las cuales han sido concebidas en respuesta a las necesidades particulares de cada especie. Es imperativo adoptar una perspectiva progresiva que no se concentre exclusivamente en las emociones humanas preestablecidas (Paul E. S., 2018; Kret M. E., et al 2022).

DISCUSIÓN

El análisis científico de los estados emocionales y su integración en la Medicina Veterinaria y Zootecnia exige el dominio riguroso de la fisiología, las neurociencias y la etología aplicada (De Aluja, 2011). Los animales no humanos comparten mecanismos neurobiológicos subcorticales homólogos que permiten procesar estímulos del entorno y generar respuestas afectivas primarias, tales como el miedo o la alegría (Panksepp, 2011). Al ser inviable la medición directa de las experiencias subjetivas internas, la investigación contemporánea rechaza el uso de indicadores únicos y fundamenta la evaluación del bienestar en enfoques multimodo y modelos multidimensionales como el de los Cinco Dominios (Broom, 2011; Mellor, 2017).

El estado afectivo de los animales influye directamente sobre su competencia inmune, éxito reproductivo y rendimiento zootécnico; por consiguiente, los ambientes restrictivos que bloquean las conductas naturales provocan frustración crónica y respuestas patológicas como las estereotipias. Por tanto, el desarrollo de programas de enriquecimiento ambiental basados en materiales manipulables resulta indispensable para la diversificación conductual (Gonçalves-Casaco et al., 2023). Para el avance de esta disciplina, es imperativo evitar los sesgos antropomórficos y adoptar una perspectiva comparativa orientada a las adaptaciones evolutivas y la ecología de cada especie (Kret et al., 2022).

A lo largo de esta investigación podemos ver que en la actualidad ya existen muchos métodos distintos para conocer mejor los estados emocionales de distintos tipos de animales en diferentes ámbitos, no obstante, la validez metodológica de estas mediciones indirectas es objeto de debate crítico en la literatura científica. Diversos autores señalan que los parámetros fisiológicos como el cortisol o la frecuencia cardíaca muestran una alta variabilidad interindividual, influida por ritmos biológicos y factores ambientales de confusión que limitan el diagnóstico del bienestar basado en valores numéricos aislados (von Borell et al., 2007). Asimismo, se argumenta que las respuestas fisiológicas de estrés no equivalen necesariamente a un estado afectivo negativo, ya que constituyen mecanismos adaptativos esenciales para la supervivencia y la motivación biológica. Con respecto a las pruebas cognitivas de sesgo de juicio, atención y memoria, se ha demostrado la existencia de un sesgo de selección experimental; los animales con estados severos de depresión o apatía

reducen su participación voluntaria en tareas motivadas por alimento, lo que excluye de los resultados grupales a los individuos con el peor estado de bienestar (Mendl et al., 2009). En el plano tecnológico, el uso de sensores, biosensores y algoritmos biométricos aún enfrenta retos en su aplicación rutinaria debido a las exigencias de diseño y a las validaciones necesarias para el trabajo de campo (Burman et al., 2011). Finalmente, corrientes de la ética animal argumentan que la ciencia del bienestar opera bajo un marco reformista que asume como legítimo el uso de los animales, empleando estas evaluaciones técnicas para validar los sistemas de confinamiento en lugar de cuestionar las implicaciones morales de su explotación.

CONCLUSIONES

Desde el comienzo de las investigaciones, el concepto de emociones ha experimentado transformaciones a lo largo del tiempo y fluctúa en función del autor y la perspectiva desde la que se aborda. Pese a las variaciones, tanto los seres humanos como otras especies animales exhiben similitudes en el ámbito de las emociones. Estas se evidencian de forma análoga en todas las especies, aunque con variados grados de complejidad dependiendo de la especie y su etapa de evolución.

Los procesos cognitivos, tanto en seres humanos como en animales, constituyen uno de los mecanismos que utilizan para adaptarse a su entorno y optimizar la capacidad de un individuo (Broom, 2022).

Sin embargo, actualmente el término "animal" no debe utilizarse únicamente para referirse a los animales de granja, animales domésticos, mamíferos, etc., ni usar el término "animales y humanos" ya que los seres humanos son animales y cada especie es distinta de las demás y aunque el ser humano posee capacidades de procesamiento cerebral más complejas que otras especies, estas diferencias se manifiestan gradualmente, en lugar de ser absolutas (Berns et al., 2016).

A medida que otros animales complejos se desarrollan, llega una etapa en la que animales adquieren la capacidad de experimentar estados placenteros como la felicidad y estados aversivos como el dolor, el miedo, la tristeza y toman consciencia de sí mismos y de sus interacciones con el entorno (Mellor, 2017).

Considerando la integración de los procesos cognitivos en el bienestar animal, son esenciales para preservar la salud y un estado óptimo en la producción animal. La ausencia de bienestar ejerce una influencia directa sobre la salud, el éxito reproductivo y, consecuentemente, en la producción animal.

La comprensión de los procesos mentales inherentes a los animales modifica radicalmente nuestra percepción de la interacción y la relación con ellos.

Actualmente, múltiples investigaciones han evidenciado que los animales poseen la capacidad de experimentar emociones tales como el dolor, la tristeza y la felicidad.

Por lo tanto, se requiere el desarrollo de métodos que faciliten la comprensión de los procesos motivacionales y cognitivos en todas las especies con las que los humanos interactúan, ya sea en contextos productivos, animales de compañía, cautiverio en zoológicos o en laboratorios.

Poseemos un compromiso ético con nuestros congéneres, dado que constituimos una parte integral del universo animal.

En el transcurso de este documento, hemos identificado diversos procedimientos aplicables, aunque ninguno es óptimo; cada uno exhibe sus propias fortalezas y limitaciones. La representación definitiva de las emociones subjetivas de los animales mediante técnicas indirectas es inviable, dado que estas no pueden capturar de manera íntegra dichas experiencias emocionales.

En síntesis, se puede decir que las diversas especies exhiben respuestas emocionales a similitud, manifestándose ya sea en el ámbito conductual, neurofisiológico, hormonal o cognitivo, cada una ellas examinadas, con sus propias características cerebrales y corporales, facilita la obtención de resultados más exactos, considerando las especificidades inherentes a cada una de ellas (von Borell et al., 2007).

No existe un “indicador único” capaz de capturar la complejidad emocional; la evidencia apoya enfoques multimodo que triangulen señales fisiológicas (HRV, cortisol, IRT), conductuales (etogramas, QBA, juego, postura, expresiones faciales), cognitivas (sesgos de juicio/atención) y, cuando sea factible, neurobiológicas, indicadores fisiológicos como HRV se asocia con el balance simpático-vagal y responde a estresores y rasgos individuales (von Borell et al., 2007)., el cortisol capilar útil para estrés crónico, pero requiere considerar crecimiento del pelo, especie y técnica analítica (Heimbürge et al., 2019)., la termografía infrarroja que es no invasiva y capta cambios de perfusión ligados a estado afectivo; sensible a condiciones ambientales y calibración (Travain & Valsecchi, 2021; Ghezzi et al., 2024).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Andrade O. (2021). La importancia de las emociones. Universidad Metropolitana. <https://www.unimet.edu.ve/wp-content/uploads/2021/11/Laimportancia-de-las-emociones>.
2. Arrizabalaga, Á. R. (2015). Arqueología de las emociones An archaeology of emotions. Vínculos de Historia, Revista del Departamento de Historia de la Universidad de Castilla La Mancha, núm 4. pp. 41-61.
3. Artero, E. J. (2025). La Evolución del Concepto de Bienestar Animal. In *XXX Congreso Nacional de Historia de la Veterinaria y XX Congreso Iberoamericano: San Lorenzo de el Escorial 24 a 26 de octubre de 2025* (pp. 169-175). Asociación Madrileña de Historia de la Veterinaria.
4. Audisio, E., Cavakkari S., Ferrer M. L., Martino P., Scagli R., Terràdez M., Torales M. & Vaamonde J. D. (2025). Transmisión en el sistema nervioso: señales eléctricas y neurotransmisores. Cuaderno de Biología Humana: Sistema Nervioso. 1º edición.
5. Berns, G. S., Brooks, A. M., & Spivak, M. (2012). Functional MRI in awake unrestrained dogs. PLOS ONE, 7(5), e38027
6. Berns, G. S., Brooks, A. M., & Spivak, M. (2012). Functional MRI in awake unrestrained dogs. PLOS ONE, 7(5), e38027.
7. Bevilacqua, L., & Goldman D. (2011). Genetics of emotion. Trends in cognitive sciences. Vol. 15. núm. 9. pp. 401-408.
8. Boissy A., & Lee C. (2014). Cómo la evaluación de las relaciones entre las emociones y la cognición puede mejorar el bienestar de los animales de granja. *Rev. Sci. Tech.* Vol. 33 núm. 1. pp. 103-110.
9. Boissy A., Manteuffel G., Jensen M. B., Oppermann R., Spruijt B., Keeling L. J., Winckler C., Forkman B., Dimitrov I., Langbein J., Bakken M. & Veissier I., Aubert. (2007). . Assessment of positive emotions in animals to improve their welfare. *Physiology & behavior*, 92(3), 375-397.
10. Briefer, E. F. (2012). Vocal expression of emotions in mammals. *Journal of Zoology*, 288(1), 1-20. Københavns Universitets Forskningsportal
11. Briefer, E. F. (2012). Vocal expression of emotions in mammals: mechanisms of production and evidence. *Journal of Zoology*, 288(1), 1-20.
12. Briefer, E. F., Sypherd, C. C. R., Linhart, P., Leliveld, L. M., Padilla de La Torre, M., Read, E. R., ... & Tallet, C. (2022). Classification of pig calls produced from birth to slaughter according to their emotional valence and context of production. *Scientific reports*, 12(1), 3409.
13. Broom D. M. (2011). Bienestar animal: conceptos, métodos de estudio e indicadores. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*. Vol. 24. núm. 3. pp. 306-321.

14. Broom, D. M., (2022). Conceptos de bienestar animal. En *el Manual de bienestar animal de Routledge* (págs. 12-21). Routledge.
15. Broom, D.M. (2024). Bienestar animal. En *Etología Aplicada: fundamento científico del comportamiento y bienestar animal*, 55-84. México DF: Universidad Autónoma de México. ISBN: 978-607-30-8698-1,
16. Burghardt, G. M. (2005). *The genesis of animal play: Testing the limits*. MIT press.
17. Contreras C. M., Rodríguez Landa J. F., Gutiérrez García A. G., Bernal Morales B. & Saavedra M. (2003). Estudio experimental de la ansiedad y la depresión. *Ciencia*. Vol. 54, núm. 2. pp.29-39.
18. Coria Ávila G.A., Píaus J. G., Orihuela A., Domínguez Oliva A., Pérez N. J., Hernández L.A. & Mota Rojas D. (2022). La neurobiología del comportamiento y su aplicabilidad para el bienestar animal: una revisión. *Animales*. Vol. 12. núm.7. pp. 928.
19. Crump A., Arnott G. & Bethell E. J. (2018). Sesgos de atención impulsados por el afecto como indicadores de bienestar animal: revisión y métodos. *Animals*. Vol. 8. núm. 8. pp.136.
20. Cuesta Morales P. (2018). Aplicación de la variabilidad de la frecuencia cardíaca al estudio de las emociones. Doctoral dissertation. Universidade de Vigo.
21. Čukić A., Rakonjac S., Djoković R., Cincović M., Bogosavljević Bošković S., Petrović M., Željko S. & Andjušić L. & Andjelić B. (2023). Influencia del estrés por calor en la temperatura corporal medida por termografía infrarroja, parámetros metabólicos sanguíneos y su correlación en ovejas. *Metabolitos*. Vol. 13. núm. 8. pp. 957.
22. De Aluja A. (2011). Bienestar animal en la enseñanza de Medicina Veterinaria y Zootecnia. ¿Por qué y para qué? *Veterinaria México*. Vol. 42. núm. 2. pp. 137-147.
23. Delfour F. & Charles A. (2021). Understanding and assessing emotions in marine mammals under professional care. *International Journal of Comparative Psychology*. núm. 34.
24. Désiré L., Boissy A. & Veissier I. (2002). Emociones en animales de granja: un nuevo enfoque del bienestar animal en la etología aplicada. *Procesos conductuales*. Vol. 60. núm. 2. pp. 165-180.
25. Feighelstein M., Riccio Bonot, C., Hasan H., Weinberg H., Rettig T., Segal M., Distelfeld T., Shimshoni I., Mills D. S. & Zamansky A. (2024). Reconocimiento automático de estados emocionales de caballos a partir de expresiones faciales. *Plos One*. Vol. 19. núm. 7.
26. Ferretti, V., & Papaleo F. (2019). Understanding others: emotion recognition in humans and other animals. *Genes, Brain and Behavior*. Vol. 18. núm. 1.

27. Fisac Lancha G. & Pardo Gutiérrez M. (2018). La química de las Emociones y los Sentimientos. La merced San Francisco Javier.
28. Flint H. E., Weller J. E., Parry Howells N., Ellerby Z. W., McKay S. L., & King T. (2024). Evaluation of indicators of acute emotional states in dogs. *Scientific Reports*. Vol. 14. núm. 1
29. Flint, H. E., Weller, J. E., Parry-Howells, N., Ellerby, Z. W., McKay, S. L., & King, T. (2024). Evaluation of indicators of acute emotional states in dogs. *Scientific Reports*, 14(1), 6406.
30. Fraser, D. (2008). Understanding animal welfare. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 50(S1), S1–S7. <https://doi.org/10.1186/1751-0147-50-S1-S1>
31. Funcionamiento emocional lateralizado en animales domésticos. *Applied Animal Behaviour Science*. pp. 237.
32. Gamarra, Á. A., & Velarde, K. G. (2017). Sistema límbico y educación emocional. *Alétheia*, 5(1), 43-53.
33. Gamarra, Á., & Velarde, K. (2017). Sistema límbico y educación emocional. *Alétheia*, 5(1), 43-53.
34. García Andrade, A. (2019). Neurociencia de las emociones: la sociedad vista desde el individuo. Una aproximación a la vinculación sociología neurociencia. *Sociológica (México)*. Vol. 34. núm. 96. pp 39-71.
35. Gómez Luna E., Navas D. F., Aponte Mayor G., Betancourt Buitrago L. A. (2014). Metodología para la revisión bibliográfica y la gestión de información de temas científicos, a través de su estructuración y sistematización. Universidad Nacional de Colombia.
36. Goncalves Casaco J. T. V., De la Fuente J. & Pérez M. C. (2023). Efecto del enriquecimiento ambiental alimenticio en el comportamiento de ovejas alojadas en estabulación permanente. Universidad Complutense de Madrid.
37. González A. J. (2016) Neuropsicología de las emociones: estructuras cerebrales implicadas en los procesos emocionales en personas con deterioro cognitivo. Universidad de illes balears.
38. Gordillo, F., Mestas, L., Pérez, M., & Arana, J. (2020). Una breve historia sobre el origen de las emociones. *Revista electrónica de Psicología de la FES Zaragoza-UNAM*, Vol. 10. núm.19.pp 20-27.
39. Guesgen M. J. & Bench C. J. (2017). ¿Qué nos dice la cinemática sobre los estados afectivos de los animales? *Bienestar Animal*. Vol. 26. núm. 4. pp. 383-397.
40. Hall C., Randle H., Pearson G., Preshaw L. & Waran N. (2018). Evaluación del estado emocional equino. *Applied Animal Behaviour Science*. núm. 205. pp. 183-193.
41. Heimbürge, S., Kanitz, E., & Otten, W. (2019). The use of hair cortisol for the assessment of stress in animals. *General and comparative endocrinology*,

- 270, 10-17. Kakarash N. A., Ali B. A., Marif H., Rashid Z. M., & Ismaeel D. O. (2021). DETERMINATION OF POSITIVE EMOTIONS IN KURDISH COWS USING PERIPHERAL TEMPERATURES. *Assiut Veterinary Medical Journal*. Vol. 67. núm. 171. pp. 67-74.
42. Held, S. D. E., & Špinka, M. (2011). Animal play and animal welfare. *Animal Behaviour*, 81(5), 891–899. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2011.01.007>
 43. Hernández, P. (2012). *Manual de etología canina*. Servet.
 44. Kikusui, T., Winslow, J. T., & Mori, Y. (2006). Social buffering: Relief from stress and anxiety. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 361(1476), 2215–2228. <https://doi.org/10.1098/rstb.2006.1941>
 45. Koyasu H., Miyai N., Kubo T., Takagi S., Wada Y., Maruno Y., Nagasawa M. & Ohno K. (2024). Emotional studies in dogs and cats and their estimation techniques: an engineering perspective. *Advanced Robotics*. Vol. 38. núm. 14. pp. 908-925.
 46. Kremer L., Holkenborg, S. K., Reimert I., Bolhuis J. E., & Webb L. E. (2020). The nuts and bolts of animal emotion. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. núm.113. pp. 273-286.
 47. Kret M. E., Massen J. J. & De Waal F. (2022). Mi miedo no es, ni será, tu miedo: Sobre emociones y sentimientos en animales. *Affective Science*. Vol. 3. núm. 1. pp. 182-189.
 48. Laurijs K. A., Briefer E. F., Reimert I. & Webb L. E. (2021). Vocalizaciones en animales de granja: Un paso hacia la evaluación positiva del bienestar. *Applied Animal Behaviour Science*. núm. 236.
 49. Laurijs, K. A., Briefer, E. F., Reimert, I., & Webb, L. E. (2021). Vocalisations in farm animals: A step towards positive welfare assessment. *Applied Animal Behaviour Science*, 236, 105264.
 50. Lecorps B., Weary D. M. & G von Keyserlink M. A., (2021). Depresión inducida por cautiverio en animales. *Tendencias en Ciencias Cognitivas*, Vol. 25, núm. 7, pp. 539–541.
 51. Levelled M. C., Döpjan S., Tuchscherer A. & Puppe B. (2016). Las medidas conductuales y fisiológicas indican variaciones sutiles en la valencia emocional de los jóvenes. *Fisiología y comportamiento*. núm. 157. pp. 116-124.
 52. López Mejía D. I., Valdovinos de Yahya A., Méndez Díaz M. & Mendoza Fernández V. (2009). El sistema límbico y las emociones: Empatía en humanos y primates. *Psicología Iberoamericana*, vol. 17, núm. 2.
 53. Machado, M., & Silva, I. J. O. (2020). Body expressions of emotions: does animals have it?. *Journal of Animal Behaviour and Biometeorology*. Vol. 8. Núm. 1. pp. 1-10.

54. Marcet Rius M., Fàbrega E., Cozzi A., Bienboire Frosini, C., Descout E., Velarde A., & Pageat P. (2019). Are tail and ear movements indicators of emotions in tail-docked pigs in response to environmental enrichment?. *Animals*. Vol. 9. núm. 7. pp.449.
55. Mellor, D. J. (2017). Operational details of the Five Domains Model and its key applications to the assessment and management of animal welfare. *Animals*, 7(8), 60. <https://doi.org/10.3390/ani7080060>
56. Mellor, D. J., & Beausoleil, N. J. (2015). Extending the 'Five Domains' model for animal welfare assessment to incorporate positive welfare states. *Animal Welfare*, 24(3), 241–253. <https://doi.org/10.7120/09627286.24.3.241>
57. Mendes Hernández S. E. (2006). IMPORTANCIA DEL CONOCIMIENTO DE LOS PROCESOS COGNITIVOS DE LOS ANIMALES EN LA MEDICINA VETERINARIA.
https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/p_estudios/apuntes_bioet/Unidad_2_Cognicion_anim_modif.pdf
58. Mendl, M., Burman, O. H. P., & Paul, E. S. (2010). An integrative and functional framework for the study of animal emotion and mood. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 277(1696), 2895–2904. <https://doi.org/10.1098/rspb.2010.0303>
59. Mendl, M., Burman, O. H., Parker, R. M., & Paul, E. S. (2009). Cognitive bias as an indicator of animal emotion and welfare: Emerging evidence and underlying mechanisms. *Applied Animal Behaviour Science*, 118(3-4), 161-181.
60. Minero, M., Dalla Costa, E., Dai F., Canali E., Barbieri S., Zanella A., & Wemelsfelder F. (2018). Uso de la evaluación cualitativa del comportamiento (ECC) para explorar el estado emocional de los caballos y su asociación con la relación entre humanos y animales. *Applied Animal Behaviour Science*. núm. 204. pp. 53-59.
61. Minero, M., Dalla Costa, E., Dai, F., Scholz, P., & Lebelt, D. (2015). AWIN Welfare assessment protocol for horses.
62. Neave H. W., Rault J. L., Bateson M., Jensen E. H., & Jensen M. B. (2024). Assessing the emotional states of dairy cows housed with or without their calves. *Journal of Dairy Science*. Vol. 107. núm. 2. pp. 1085-1101.
63. Neethirajan S. & Reimert I., Kemp B. (2021). Measuring farm animal emotions: Sensor based approaches. *Sensors*, Vol. 21, núm. 2, pp. 553.
64. Nelson, X. J., Taylor, A. H., Cartmill, E. A., Lyn, H., Robinson, L. M., Janik, V., & Allen, C. (2023). Joyful by nature: approaches to investigate the evolution and function of joy in non-human animals. *Biological Reviews*, 98(5), 1548-1563.

65. Orioux L. & Ortigosa, P. (2013). Tras las rejas: mamíferos en los parques zoológicos y su bienestar. Universidad Autónoma de Barcelona.
66. Panawala L. (2017). Difference Between Hormines and Neurotransmitters. https://www.researchgate.net/publication/318305870_Difference_Between_Hormines_and_Neurotransmitters
67. Panksepp J. (2004). *Affective neuroscience: The foundations of human and animal emotions*. New York: Oxford University Press.
68. Panksepp J. (2011). The affective neuroscience of animals: Implications for animal welfare. *Journal of Comparative Psychology*, 125(2), 125-136.
69. Panksepp, J. (2011). The basic emotional circuits of mammalian brains: Do animals have affective lives? *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 35(9), 1791–1804. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2011.08.003>
70. Patiño Edwards M. C., Méndez Hernández S. & Vanda Cantón B. (2009). ¿EXISTEN O NO EMOCIONES EN LOS ANIMALES?. UNAM.
71. Paul E. S., Harding J, E., & Mendl M. (2005). Medición de los procesos emocionales en animales: la utilidad de un enfoque cognitivo. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, Vol. 29, núm. 3, pp. 469–491.
72. Paul E. S., Sher S., Tamiotto M., Winkielman P., & Mendl M. T. (2020). Towards a comparative science of emotion: Affect and consciousness in humans and animals. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. núm. 108. pp. 749-770.
73. Paul E. S., y Mendl, MT (2018). Emoción animal: Definiciones descriptivas y prescriptivas y sus implicaciones para una perspectiva comparativa. *Applied Animal Behaviour Science* , núm. 205. pp. 202-209.
74. Pérez C. G., Mata D. V., & Penedo I. B. (2024). Indicadores emocionales y de comportamiento para complementar el diagnóstico del estrés térmico en vacuno lechero desde una perspectiva de bienestar animal. *Albéitar: publicación veterinaria independiente*, núm. 267. pp. 10-15.
75. Proctor, H. S., & Carder, G. (2015). Can ear postures reliably measure the positive emotional state of cows? *Applied Animal Behaviour Science*, 161, 20–27. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2014.09.015>
76. Ramírez Necoechea R., Ramírez Ruano M., Escandón Bojórquez E. (2016). La paradoja del bienestar animal. México. Pica&Píxel.
77. Rebollar, J. G., Marcial M. M., & Herrera G. D. (2024). Implementación de un programa de enriquecimiento ambiental en la unidad de modelos animales del IIBo-UNAM. *South Florida Journal of Development*, Vol. 5. núm. 2. pp. 592-600.
78. Rius M. M., Cozzi, A., Bienboire Frosini C., Teruel E., Chabaud C., Monneret P., Leclercq J., Lafont Lecuelle C. & Pageat P. (2018). Selección de posibles indicadores de emociones positivas desencadenadas por el juego con

- objetos y social en cerdos miniatura. *Applied Animal Behavior Science*. núm. 202. pp.13-19.
79. Saavedra Torres J. S., Díaz Córdoba W. J., Zúñiga Cerón L. F., Navia Amézquita C. A., Zamora Bastidas T. O., (2015). Correlación funcional del sistema límbico con la emoción, el aprendizaje y la memoria. *Morfología*, 7(2), 29-44.
 80. Sneddon U. L., Elwood R. W., Adamo S. A., Leach M. C. (2014). Definición y evaluación del dolor animal. *Comportamiento animal*, 97, 201-212.
 81. Špinka M. (2012). Social dimension of emotions and its implication for animal welfare. *Applied Animal Behaviour Science*, Vol. 138, núm. 3-4. pp. 170-181.
 82. Špinka, M., & Wemelsfelder, F. (2011). Desafío ambiental y agencia animal. *Bienestar animal*. Wallingford, Reino Unido: CAB International. pp. 27-44.
 83. Spunt R. P., Ellsworth E., & Adolphs R. (2017). La base neuronal para comprender la expresión de las emociones en humanos y animales. *Neurociencia Social Cognitiva y Afectiva*. Vol. 12. núm. 1. pp. 95-105.
 84. Stamp Dawkins M. (2021). *The Science of Animal Welfare – Understanding what animals want*. Reino Unido. Oxford University Press
 85. Travain, T., & Valsecchi, P. (2021). Infrared thermography in the study of animals' emotional responses: A critical review. *Animals*, 11(9), 2510.
 86. Vanda C. B. (2006). EVIDENCIAS DE QUE LOS ANIMALES VERTEBRADOS EXPERIMENTAN EMOCIONES Y ESTADOS MENTALES. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM
 87. Von Borell, E., Langbein, J., Després, G., Hansen, S., Leterrier, C., Marchant, J., ... & Veissier, I. (2007). Heart rate variability as a measure of autonomic regulation of cardiac activity for assessing stress and welfare in farm animals—A review. *Physiology & behavior*, 92(3), 293-316.
 88. Waiblinger, S., Boivin X., Pedersen V., Tosi M. V., Janczak A. M., Visser E. K., & Jones R. B. (2006). Assessing the human–animal relationship in farmed species: A critical review. *Applied Animal Behaviour Science*, Vol. 101. núm. 3-4. pp. 185-242.
 89. Xercavins Simó A. (2023). Implicaciones en el bienestar animal de las producciones alternativas. *Avinews*. Vol. 60. pp. 96-107.
 90. Zamora, T., Díaz, W., Navia, C., Saavedra, J. y Zúñiga, L. (2015). Correlación funcional del sistema límbico con la emoción, aprendizaje y memoria. *Morfología*, 7 (2), 29-41.