

**DISEÑO DE UN PROTOCOLO DE EVALUACIÓN DE BIENESTAR
ANIMAL PARA FELINOS GERONTES BAJO CUIDADO TÉCNICO
PROFESIONAL**

Andrea Catalina Laverde Amaya

Universidad El Bosque

Facultad de Ciencias

Bogotá D.C., 2023

**DISEÑO DE UN PROTOCOLO DE EVALUACIÓN DE BIENESTAR
ANIMAL PARA FELINOS GERONTES BAJO CUIDADO TÉCNICO
PROFESIONAL**

Andrea Catalina Laverde Amaya

Directora:

Catalina Rodríguez Álvarez

Bióloga M.Sc

Directora del Bioparque Wakatá

Universidad El Bosque

Facultad de Ciencias

Bogotá D.C., 2023

Agradecimientos

Agradezco en primer lugar a dos personas maravillosas, mis padres, por darme la oportunidad de estudiar esta linda carrera, por inculcarme el amor por la biología y por todo su amor y su apoyo a lo largo de este proceso. A mi hermana, mi modelo a seguir, quien me ha acompañado y brindado apoyo incondicional durante toda la vida.

A mis abuelitas, que creen en mí y siempre las tengo en mi corazón.

A David Molina, por ser tan incondicional y hacer parte tan importante de mi vida.

A Michi y Coco, gracias por ser la mejor compañía, por pasar a mi lado tantas noches en vela y por ser la muestra más linda de amor.

A mis amigos María Paula Forero, Geraldine Reyes, Sofía Monroy, Maira González, Alejandro Rodríguez y María Monsalve por acompañarme durante toda la carrera y llenar mis días de lindos recuerdos. A mi amiga Valentina León, por estar a mi lado apoyándome incondicionalmente durante todo el proyecto.

A mi directora de tesis, Catalina Rodríguez, por darme la oportunidad de realizar este proyecto y brindarme todo su apoyo y orientación durante la realización de este proyecto.

Al Zoológico de Cali y Piscilago, por permitirme realizar la validación de este proyecto en sus instituciones. A Laura Cubides, por su acompañamiento y aporte durante el proceso de validación.

A los profesores Leonardo Arias y Federico Maldonado, por guiarme durante este proceso y brindarme todo su apoyo, conocimiento y experiencia en la realización de mi trabajo.

Y finalmente, al Programa de Biología de la Universidad El Bosque, por permitirme desarrollar este proyecto.

Nota de salvedad

"La Universidad El Bosque no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, sólo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia".

Tabla de contenido

1. Introducción	1
2. Marco de referencia.....	3
2.1. <i>Bienestar animal y su medición.....</i>	3
2.2. <i>Avances en la evaluación del bienestar animal</i>	4
2.3. <i>Felinos gerontes</i>	7
3. Pregunta de investigación	10
4. Justificación.....	11
5. Objetivos.....	12
5.1. <i>Objetivo general</i>	12
5.2. <i>Objetivos específicos</i>	12
6. Método	13
6.1. <i>Áreas de estudio</i>	13
6.1.1. <i>Reserva Natural Bioparque Wakatá</i>	13
6.1.2. <i>Parque Acuático y de Conservación Piscilago</i>	14
6.1.3. <i>Zoológico de Cali</i>	15
6.2. <i>Población de estudio</i>	16
6.3. <i>Levantamiento de información primaria.....</i>	17
6.4. <i>Búsqueda de información secundaria</i>	18
6.5. <i>Selección de indicadores y diseño del protocolo</i>	18
6.6. <i>Aprobación del protocolo.....</i>	19
6.7. <i>Validación del protocolo en instituciones zoológicas</i>	19
7. Resultados.....	20
7.1. <i>Protocolo de evaluación del bienestar animal de felinos gerontes bajo cuidado técnico profesional.....</i>	22
7.2. <i>Validación del protocolo de evaluación del bienestar animal.....</i>	37
7.2.1. <i>Salud Física</i>	37
7.2.2. <i>Comportamiento</i>	39
7.2.3. <i>Nutrición.....</i>	40

7.2.4. Entorno	41
7.2.5. Resultado final (Estado mental)	42
8. Discusión	44
8.1. Salud Física	44
8.2. Comportamiento	44
8.3. Nutrición	45
8.4. Entorno	45
8.5. Protocolo de bienestar animal	46
9. Conclusiones	48
10. Recomendaciones	49
11. Referencias bibliográficas	50

Lista de Tablas

Tabla 1. Modelo Welfare Quality para el entendimiento del bienestar animal en animales de producción. Modificado de Welfare Quality® (2019).....	5
Tabla 2. Población de estudio.	17
Tabla 3. Datos generales solicitados a quien diligencie el protocolo.	22
Tabla 4. Datos de la edad reportados para la especie en condiciones ex situ.	22
Tabla 5. Categorías de bienestar animal final y por dominio con el curso de acción.recomendado según el resultado final.	23
Tabla 6. Definiciones del sistema de puntuación.....	23
Tabla 7. Indicadores de bienestar animal del dominio de salud física.....	24
Tabla 8. Indicadores de bienestar animal del dominio de comportamiento.....	27
Tabla 9. Indicadores de bienestar animal del dominio de nutrición.	31
Tabla 10. Indicadores de bienestar animal del dominio de entorno.....	32
Tabla 11. Resumen de las puntuaciones por dominio y resultado final del protocolo.....	35
Tabla 12. Plan de acciones de mejora del bienestar animal.	36
Tabla 13. Resultado de la evaluación de bienestar animal por dominio y resultado final.....	37

Lista de Figuras

Figura 1. El modelo de los Cinco Dominios para el entendimiento del bienestar animal. Recuperado de Mellor et al. (2015).	4
Figura 2. Proceso de evaluación y manejo de animales gerontes. Modificado y traducido de Vogelnest y Talbot (2019).	8
Figura 3. Vista satelital de la Reserva Natural Bioparque Wakatá. Fuente: QGIS versión 3.22.10.	14
Figura 4. Vista satelital del Parque Acuático y de Conservación Piscilago. Fuente: QGIS versión 3.22.10.....	15
Figura 5. Vista satelital del Zoológico de Cali. Fuente: QGIS versión 3.22.10.	16
Figura 6. Resultado de bienestar animal en el dominio de salud física evaluado en el Bioparque Wakatá, Zoológico de Cali y Piscilago.....	39
Figura 7. Resultado de bienestar animal en el dominio de comportamiento evaluado en el Bioparque Wakatá, Zoológico de Cali y Piscilago.	40
Figura 8. Resultado de bienestar animal en el dominio de nutrición evaluado en el Bioparque Wakatá, Zoológico de Cali y Piscilago.....	41
Figura 9. Resultado de bienestar animal en el dominio de entorno evaluado en el Bioparque Wakata, Zoológico de Cali y Piscilago.....	42
Figura 10. Resultado final de bienestar animal evaluado en el Bioparque Wakata, Zoológico de Cali y Piscilago.	43

Resumen

Los avances en el campo de la medicina veterinaria y la nutrición, combinado con entornos adaptados a las necesidades biológicas y comportamentales de los organismos, han generado que los animales en condiciones *ex situ* vivan más de la edad promedio de sus homólogos en vida silvestre, lo cual desencadena una serie de enfermedades que suelen generar experiencias negativas de dolor y sufrimiento, afectando el bienestar animal. Sumado a esto, evaluar los signos de dolor suele ser un desafío especialmente en felinos, quienes presentan una de las mayores tendencias a ocultarlos. Pese a esto, son muy escasas las investigaciones que desarrollan herramientas de evaluación del bienestar animal específicas para organismos gerontes que permitan tomar acción para mejorar la calidad de vida de estos organismos o identificar el momento en que se debe empezar a contemplar la eutanasia.

De acuerdo con esto, el presente proyecto buscó diseñar un protocolo de evaluación del bienestar animal para felinos gerontes bajo cuidado técnico profesional, para lo cual se establecieron 5 fases: Levantamiento de información primaria; búsqueda de información secundaria; selección de indicadores que respondieran al modelo de los Cinco Dominios; aprobación del protocolo y finalmente, la validación de la herramienta mediante su aplicación en 11 felinos gerontes de 7 especies pertenecientes a las instituciones zoológicas: Bioparque Wakatá, Zoológico de Cali y Piscilago, durante un tiempo aproximado de 3 semanas. A partir de esto se obtuvo como resultado principal el protocolo de evaluación del bienestar animal para felinos gerontes compuesto de una parte introductoria, una guía de consideraciones para el manejo de estos organismos, las instrucciones de uso de la herramienta y finalmente, el protocolo de evaluación con sus respectivos indicadores junto con un plan de acciones de mejora del bienestar. Se obtuvieron un total de 105 indicadores agrupados según el modelo de los Cinco Dominios (34 para salud física, 36 para comportamiento, 11 para nutrición y 24 para entorno). Así mismo, se obtuvo un sistema de evaluación cuantitativo que va de 0 a 1 y clasifica el bienestar animal en cuatro categorías: Óptimo, aceptable, regular y ausente, además de un curso de acción sugerido según el resultado obtenido. Finalmente, a partir de la validación, cuatro organismos presentaron un bienestar animal regular (0.5 - 0.69), seis un valor aceptable (0.7 - 0.89) y solamente uno obtuvo un estado óptimo (0.9 - 1), por lo que el curso de acción a seguir fue

identificar los indicadores que no se cumplieron para proponer soluciones en el plan de mejora con un grado de prioridad alto, medio y bajo, respectivamente.

Palabras clave: *Bienestar animal, Eutanasia, Felinos gerontes, Indicadores de bienestar y Protocolo de evaluación.*

Abstract

Advances in the field of veterinary medicine and nutrition, combined with environments adapted to the biological and behavioral needs of organisms, have resulted in animals in ex situ conditions living longer than the average age of their counterparts in the wild, which which triggers a series of diseases that usually generate negative experiences of pain and suffering, affecting animal well-being. In addition to this, evaluating signs of pain is usually a challenge, especially in felines, who have one of the greatest tendencies to hide them. Despite this, there is very little research that develops specific animal welfare assessment tools for geriatric organisms that allow action to be taken to improve the quality of life of these organisms or to identify the moment when euthanasia should begin to be considered.

In accordance with this, the present project sought to design a protocol for evaluating animal welfare for elderly felines under professional technical care, for which 5 phases were established: Collection of primary information; search for secondary information; selection of indicators that responded to the Five Domains model; approval of the protocol and finally, the validation of the tool through its application in 11 geront felines of 7 species belonging to zoological institutions: Bioparque Wakatá, Zoológico de Cali and Piscilago, for an approximate time of 3 weeks. From this, the main result was obtained the animal welfare evaluation protocol for elderly felines composed of an introductory part, a guide of considerations for the management of these organisms, instructions for use of the tool and finally, the evaluation protocol. with their respective indicators along with an action plan to improve well-being. A total of 105 indicators grouped according to the Five Domains model were obtained (34 for physical health, 36 for behavior, 11 for nutrition and 24 for environment). Likewise, a quantitative evaluation system was obtained that goes from 0 to 1 and classifies animal well-being into four categories: Optimal, acceptable, regular and absent, in addition to a suggested course of action according to the result obtained. Finally, from the validation, four organisms presented a regular animal welfare (0.5 - 0.69), six an acceptable value (0.7 - 0.89) and only one obtained an

optimal state (0.9 - 1), so the course of action The next step was to identify the indicators that were not met to propose solutions in the improvement plan with a high, medium and low degree of priority, respectively.

Key words: *Animal welfare, Euthanasia, Evaluation protocol, Geront felines and Welfare indicator*

1. Introducción

Las mejoras en la medicina veterinaria y la nutrición moderna, combinado con entornos ausentes de depredadores, escasez de alimento, condiciones climáticas adversas y fuerte competencia, implica una prolongación inevitable de la vida de aquellos organismos que son mantenidos bajo cuidado humano (Krebs et al., 2018). Sin embargo, esto desencadena una serie de enfermedades que se desarrollan comúnmente con la edad, tales como problemas dentales o renales, osteodistrofia, degeneración articular e incluso, enfermedades terminales como carcinomas, que suelen generar experiencias negativas de dolor y sufrimiento, lo cual, según Vogelnest y Talbot (2019) puede reducir su bienestar. No obstante, evaluar los signos de dolor y enfermedad suele ser un desafío especialmente en felinos, de los cuales se ha reportado en diversos estudios que poseen una de las mayores tendencias a ocultar los signos de dolor y enfermedad más evidentes como cojear o estremecerse (Evangelista et al., 2019; Krebs et al., 2018).

Actualmente, el bienestar de los animales se ha convertido en una prioridad para los centros de conservación *ex-situ*, sin embargo, son muy escasas las investigaciones que desarrollan y aplican nuevos métodos y herramientas de evaluación del bienestar en organismos gerontes bajo cuidado profesional, además, aquellos protocolos que existen son muy genéricos por lo que al implementarlos en organismos con comportamientos y condiciones de salud específicas como lo son los animales de avanzada edad, se puede generar una reducción de la efectividad de éstos (Sherwen et al., 2018).

Teniendo esto en cuenta, es crucial que las instituciones implementen estrategias como lo son los protocolos de evaluación del bienestar animal que ayuden a determinar hasta qué punto es prudente prolongar la vida de un animal y cuándo se debe empezar a contemplar, como último recurso, la posibilidad de interrumpirla a causa de una calidad de vida completamente inaceptable. Cabe mencionar que la decisión de practicar la eutanasia en mamíferos gerontes de zoológico suele ser un procedimiento muy complejo que involucra factores éticos, médicos, emocionales y, en ocasiones,

políticos, por lo que la implementación de estas herramientas ayuda a sustentar las decisiones de eutanasia cuando sea necesario pero, también, se debe tener en cuenta el diagnóstico por parte del personal veterinario de enfermedades y signos de dolor y sufrimiento excesivos, las consideraciones éticas y protocolos legales, entre otros (Villegas, 2017).

De acuerdo con esto, resulta fundamental la generación de un protocolo específico para evaluar el bienestar animal de organismos gerontes bajo cuidado técnico profesional con una alta representación en instituciones zoológicas, tales como los felinos. Esto a partir de la modificación de herramientas ya existentes y la identificación de diversos indicadores de bienestar que respondan al Modelo de los Cinco Dominios de Mellor y Reid (1994), el cual permite, de manera práctica y completa, determinar el grado de bienestar de un organismo a partir de cuatro dominios físico/funcionales: salud, nutrición, entorno y comportamiento y uno mental (experiencias negativas y positivas) (EAZA, 2023).

2. Marco de referencia

2.1. Bienestar animal y su medición

Según la Organización Mundial de Sanidad Animal (2023) el bienestar animal (BA) es el estado del individuo respecto a sus intentos de enfrentar el ambiente en el que se encuentra. De acuerdo con esto, un animal presenta un estado óptimo de bienestar si está sano, cómodo, bien alimentado, seguro, si es capaz de expresar su comportamiento innato, y si no sufre de estados indeseados como dolor, miedo y angustia. Un BA óptimo requiere la prevención de enfermedades y tratamiento veterinario, refugio apropiado, manejo, nutrición, manejo humano y sacrificio humanitario.

Para los zoológicos y acuarios es fundamental no sólo satisfacer las necesidades de supervivencia básicas de los animales como alimento, refugio, seguridad y salud, sino, también, incrementar las oportunidades para los animales, obteniendo así experiencias positivas, enfocadas en aspectos como comodidad, placer, interés y confianza. Para el cumplimiento de esto y la medición de la calidad de vida, la Estrategia Mundial de Zoológicos y Acuarios para el Bienestar Animal recomienda que estas instituciones apliquen el modelo de los Cinco Dominios, el cual está dividido en componentes físico/funcionales y mentales, proporcionando ejemplos de cómo condiciones internas o externas dan lugar a experiencias subjetivas negativas (aversivas) y positivas (placenteras), cuyos efectos integrados dan lugar al estado de bienestar animal (**Figura 1**). Existen cuatro dominios atribuidos como físicos y funcionales que son: nutrición, entorno, salud y comportamiento, y uno mental. El abordar los primeros cuatro permite la consideración sistemática de condiciones que pueden dar lugar a un rango de experiencias subjetivas que se articulan dentro del quinto dominio, el estado mental (Mellor et al., 2015).



Figura 1. El modelo de los Cinco Dominios para el entendimiento del bienestar animal. Recuperado de Mellor et al. (2015).

2.2. Avances en la evaluación del bienestar animal

Durante los años 2004 a 2009 la Unión Europea financió un proyecto llamado Welfare Quality, considerado como uno de los avances más grandes en el campo del bienestar animal, el cual tenía como uno de sus objetivos principales crear protocolos para evaluar el bienestar de los animales de producción en granjas y mataderos. Sin embargo, el Welfare Quality no sólo dejó protocolos para evaluar el bienestar en especies determinadas, sino que implantó una estructura de cómo abordar esta cuestión, también, en otras especies mediante cuatro principios del bienestar animal los cuales se definieron con base a criterios muy concretos (Welfare Quality®, 2019) (**Tabla 1**).

Tabla 1. Modelo Welfare Quality para el entendimiento del bienestar animal en animales de producción. Modificado de Welfare Quality® (2019).

PRINCIPIOS	CRITERIOS
<i>Buena alimentación</i>	Ausencia de hambre prolongada
	Ausencia de sed prolongada
<i>Buen alojamiento</i>	Confort durante el descanso
	Confort térmico
	Facilidad de movimiento
<i>Buena salud</i>	Ausencia de lesiones
	Ausencia de enfermedades
	Ausencia de dolor inducido por el manejo
<i>Comportamiento apropiado</i>	Expresión de la conducta social
	Expresión de otras conductas
	Buena relación humano animal
	Estado emocional positivo

Actualmente, existen diversas herramientas enfocadas en el mejoramiento y la evaluación del BA de organismos bajo cuidado profesional en instituciones zoológicas que en muchos casos toman como base el Modelo de los Cinco Dominios propuesto por Mellor y Reid (1994). A partir de esta iniciativa se han generado diversos estudios como el de Sherwen et al. (2018) en el cual se realizó la evaluación del riesgo institucional, utilizando una versión adaptada de este modelo para la evaluación del BA, que está diseñado para analizar sistemáticamente la información recopilada del personal del zoológico con el fin de resaltar las áreas de riesgo para el bienestar, así como las que funcionan bien y aquellas que requieren más investigación. En este estudio se realizó un ensayo en tres zoológicos durante tres años y los resultados demostraron que el proceso desarrollado es práctico y efectivo para identificar áreas de riesgo para el bienestar en una amplia variedad de especies en un zoológico.

Así mismo, instituciones como la Wildlife Reserves Singapore, Wild Planet Trust, Detroit Zoological Society, University of Stirling, Zoological Society of London, entre otras, han desarrollado y estandarizado una serie de protocolos aprobados por la Asociación Europea de Zoos y Acuarios (EAZA) útiles como herramientas de evaluación del bienestar animal que se pueden aplicar de manera general, sin embargo, cada una adopta enfoques ligeramente diferentes para el monitoreo del bienestar (EAZA, 2023).

En cuanto a herramientas específicas para determinar el bienestar en animales gerontes, se destaca el trabajo realizado por Vogelnest y Talbot en el 2019 cuyo objetivo fue evaluar la calidad de vida de estos y facilitar una gestión del final de esta centrada en el bienestar. Como resultado de este trabajo se obtuvo un protocolo que puntúa criterios que miden la salud física y psicológica en comparación con un animal en su mejor momento. La herramienta genera una puntuación acumulativa que se correlaciona con rangos numéricos predeterminados que sugieren un curso de acción recomendado que puede ser: tratamiento, cambios en la dieta o en el manejo; planificación del final de la vida; o eutanasia.

También, cabe destacar el estudio desarrollado por Föllmi et al. en el 2013 cuyo propósito fue facilitar y establecer un marco de toma de decisiones inicial y objetivo para la eutanasia de mamíferos geriátricos de zoológico mediante un sistema de puntuación para evaluar la condición física y la salud al envejecer, esto basado en una investigación retrospectiva y prospectiva de 70 de estos en cinco zoológicos europeos.

Por otro lado, Lambeth et al. en el 2013 proponen una serie de pautas de comportamiento específicas, además de información clínica estándar, para ayudar a definir características y rasgos únicos de los primates para evaluar y promover la discusión sobre la calidad de vida del organismo y ayudar en el proceso de toma de decisiones sobre la eutanasia. Así mismo, Salvà Ferrà (2021) desarrolló un protocolo para evaluar el bienestar de rumiantes y camélidos de avanzada edad en

entornos zoológicos que permitió la detección de signos tempranos de bienestar deficiente y ayudó a la toma de decisiones con respecto a la planificación del final de la vida y la eutanasia.

2.3. Felinos gerontes

Los animales mantenidos bajo cuidado humano viven más allá de la edad promedio de sus homólogos salvajes. Esto ha generado un incremento en el número de organismos con problemas de salud relacionados con la edad que suelen ser dolorosos e incluso terminales, desencadenando una reducción de su calidad de vida. Muchos animales experimentan cambios físicos, cognitivos y de comportamiento a medida que envejecen, lo cual limita las oportunidades de que experimenten un bienestar positivo (Krebs et al., 2018).

Al formular herramientas de evaluación de la calidad de vida de animales gerontes, el bienestar psicológico y físico del animal debe ser el foco principal, por lo que incluir características de comportamiento, signos físicos y hallazgos clínico-patológicos resulta fundamental (Föllmi et al., 2013). Con esta información, las partes interesadas pueden tomar decisiones objetivas sobre la calidad de vida que faciliten un plan de gestión del final de la vida individualizado y centrado en el bienestar. La implementación de estas herramientas también ayuda a sustentar las decisiones de eutanasia cuando sea necesario, al promover el buen cuidado y bienestar de los animales (Vogelnest y Talbot, 2019).

Antes de aplicar estas herramientas de evaluación del bienestar en animales de avanzada edad, es crucial realizar una identificación de organismos gerontes en una población de zoológico. De acuerdo con esto, se sugiere empezar cuando el animal alcance el 80% de la longevidad esperada para la especie, y no según las máximas reportadas ya que estos suelen ser valores atípicos y no reflejan con precisión la "normal" de una especie. Una vez que comienza el proceso de evaluación, un examen físico del animal bajo anestesia proporciona información valiosa que alimenta este proceso. Con los resultados de esta y del examen se documenta y se acuerda un plan de atención (incluido el momento

del próximo examen y evaluación clínicos) o se toma la decisión de practicar la eutanasia (**Figura 2**) (Vogelnest y Talbot, 2019).

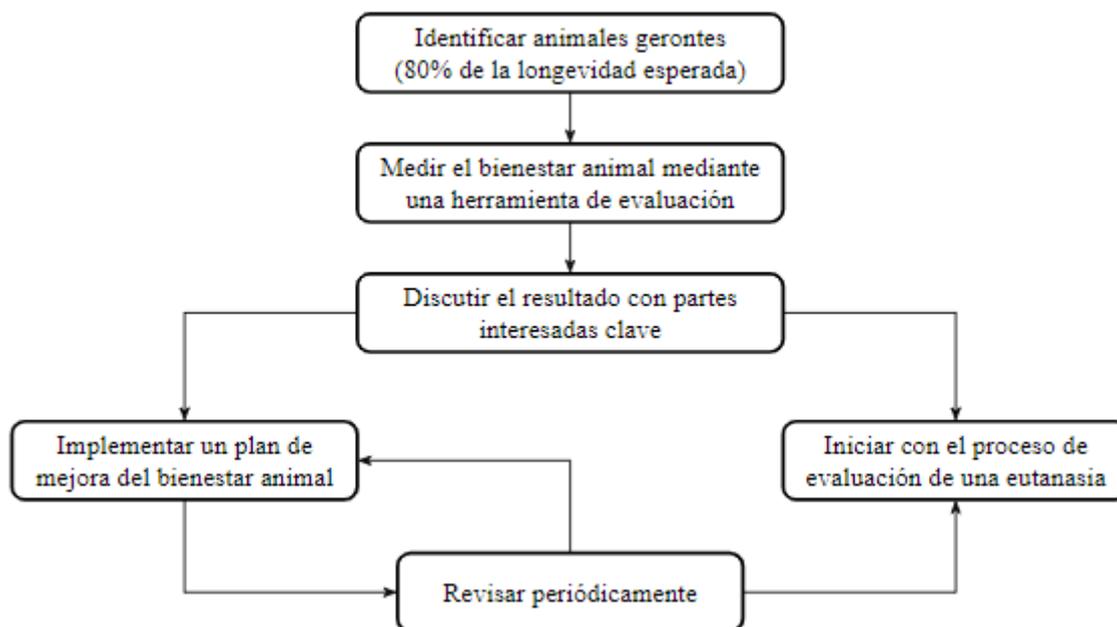


Figura 2. Proceso de evaluación y manejo de animales gerontes. Modificado y traducido de Vogelnest y Talbot (2019).

Al escoger los criterios a evaluar en la herramienta de bienestar animal para organismos gerontes se debe tener en cuenta las alteraciones comunes en el comportamiento y el aspecto físico que se relacionan con el envejecimiento, tales como cambios en los niveles de actividad, en los ciclos de sueño, en las interacciones sociales, aprendizaje lento, incremento en conductas repetitivas anormales, dificultad al moverse, deterioro de los sentidos, cambios en la condición corporal (sobrepeso o peso muy bajo), además de las enfermedades y los signos clínicos. Algunas de las afecciones médicas más comunes relacionadas con el envejecimiento en felinos son la osteodistrofia y/o degeneración articular, la neoplasia, las afecciones cardiovasculares y metabólicas, los problemas renales y dentales, entre otros. Estos organismos también son altamente propensos a desarrollar enfermedades potencialmente terminales como: la insuficiencia renal crónica, el cáncer (linfoma, carcinoma, sarcoma y otros), patologías cardíacas como la cardiomiopatía, hepáticas como la cirrosis

o la hepatitis, respiratorias crónicas, afecciones pulmonares crónicas como la fibrosis pulmonar, hipertiroidismo y síndrome de disfunción cognitiva felina (FCD) (Longley, 2011).

Por otro lado, algunos de los signos clínicos más comunes en félidos no domésticos son el deterioro respiratorio, exceso de vocalizaciones, letargia, problemas de movilidad, incontinencia, micción excesiva o muy disminuida, falta de apetito, deshidratación, condición corporal pobre, vómitos esporádicos, cojera o rigidez en extremidades, diarrea, tos, secreciones anormales, dientes y encías en mal estado y dificultad para comer (Gates et al., 2017). Sin embargo, evaluar los signos de dolor y enfermedad suele ser un desafío especialmente en felinos, de los cuales se ha reportado en diversos estudios que poseen una de las mayores tendencias a ocultar los signos de dolor y enfermedad más evidentes como cojear o estremecerse (Evangelista et al., 2019; Krebs et al., 2018).

Diversos estudios han demostrado que más del 70% de los animales de edad avanzada experimentan algún tipo de dolor físico con regularidad, por lo que corren potencialmente un mayor riesgo de sufrir experiencias de bienestar negativas, como dolor o angustia. Por esta razón, la creación e implementación de herramientas de evaluación de la calidad de vida de animales gerontes debe ser una prioridad para las instituciones zoológicas (Krebs et al., 2018), facilitando de esta manera la detección temprana de signos asociados con procesos degenerativos relacionados con la edad mediante el monitoreo del comportamiento, lo cual guiará la atención adecuada y la planificación directa del final de la vida para garantizar resultados de bienestar positivos (Longley, 2011).

3. Pregunta de investigación

¿Cuáles son los indicadores que permiten la generación de un protocolo de evaluación del bienestar animal específico para felinos gerontes bajo cuidado técnico profesional?

4. Justificación

A pesar de que en la actualidad el bienestar animal se ha convertido en una prioridad para los zoológicos, son muy escasas las investigaciones que desarrollan y aplican herramientas de evaluación del BA en organismos gerontes bajo cuidado humano, y debido a que aquellos protocolos que existen son muy genéricos, al implementarlos en animales con comportamientos y condiciones de salud características de la edad avanzada, se puede generar una reducción en la efectividad de éstos, disminuyendo la probabilidad de producir una mejora en su salud física y mental e impidiendo identificar el momento oportuno en que se debe empezar a contemplar la posibilidad de una eutanasia a causa de una calidad de vida completamente inaceptable (Sherwen et al., 2018; Vogelnest y Talbot, 2019).

De igual manera, cabe resaltar la importancia de generar un protocolo de evaluación del bienestar animal específico para felinos gerontes, teniendo en cuenta que la prolongación inevitable de la vida de estos organismos, al estar bajo cuidado humano, desencadena una serie de enfermedades que en el 70% de los casos producen experiencias negativas de dolor y pueden afectar gravemente la calidad de vida del animal, además, evaluar los signos de dolor y enfermedad suele ser un desafío especialmente en felinos, de los cuales se ha reportado en diversos estudios que poseen una de las mayores tendencias a ocultarlos (Evangelista et al., 2019; Krebs et al., 2018).

5. Objetivos

5.1. *Objetivo general*

Generar un protocolo de evaluación del bienestar animal para felinos gerontes bajo cuidado técnico profesional

5.2. *Objetivos específicos*

1. Determinar los indicadores que permitan medir el bienestar animal en felinos gerontes bajo el Modelo de los Cinco Dominios
2. Establecer un sistema de evaluación cuantitativa que permita categorizar el bienestar animal y sugerir un curso de acción frente al resultado
3. Validar la aplicación del protocolo mediante la implementación en diferentes especies de felinos gerontes bajo cuidado profesional en tres instituciones zoológicas

6. Método

6.1. Áreas de estudio

El desarrollo de todo el proyecto se llevó a cabo en la Reserva Natural Bioparque Wakatá, desde la fase de levantamiento de información primaria hasta la validación del protocolo de bienestar animal, sin embargo, esta última fase también se realizó en otras dos instituciones zoológicas. Parque Acuático y de Conservación Piscilago y Zoológico de Cali.

6.1.1. Reserva Natural Bioparque Wakatá

Esta reserva se ubica en la Sabana de Bogotá, más específicamente en la vía Tocancipá Km 34 (4°56'52"N; 73°57'47"O) (**Figura 3**). Cuenta con una extensión de 700.000 m² y se encuentra a una altitud aproximada de 2.650 m.s.n.m., con temperaturas diarias promedio de 14° C. Esta reserva cuenta con cerca de 650 animales de 110 especies diferentes, entre domésticas y silvestres, quienes, a través de su papel como embajadores de la biodiversidad promueven la conservación de la misma (Parque Jaime Duque ©, 2023).

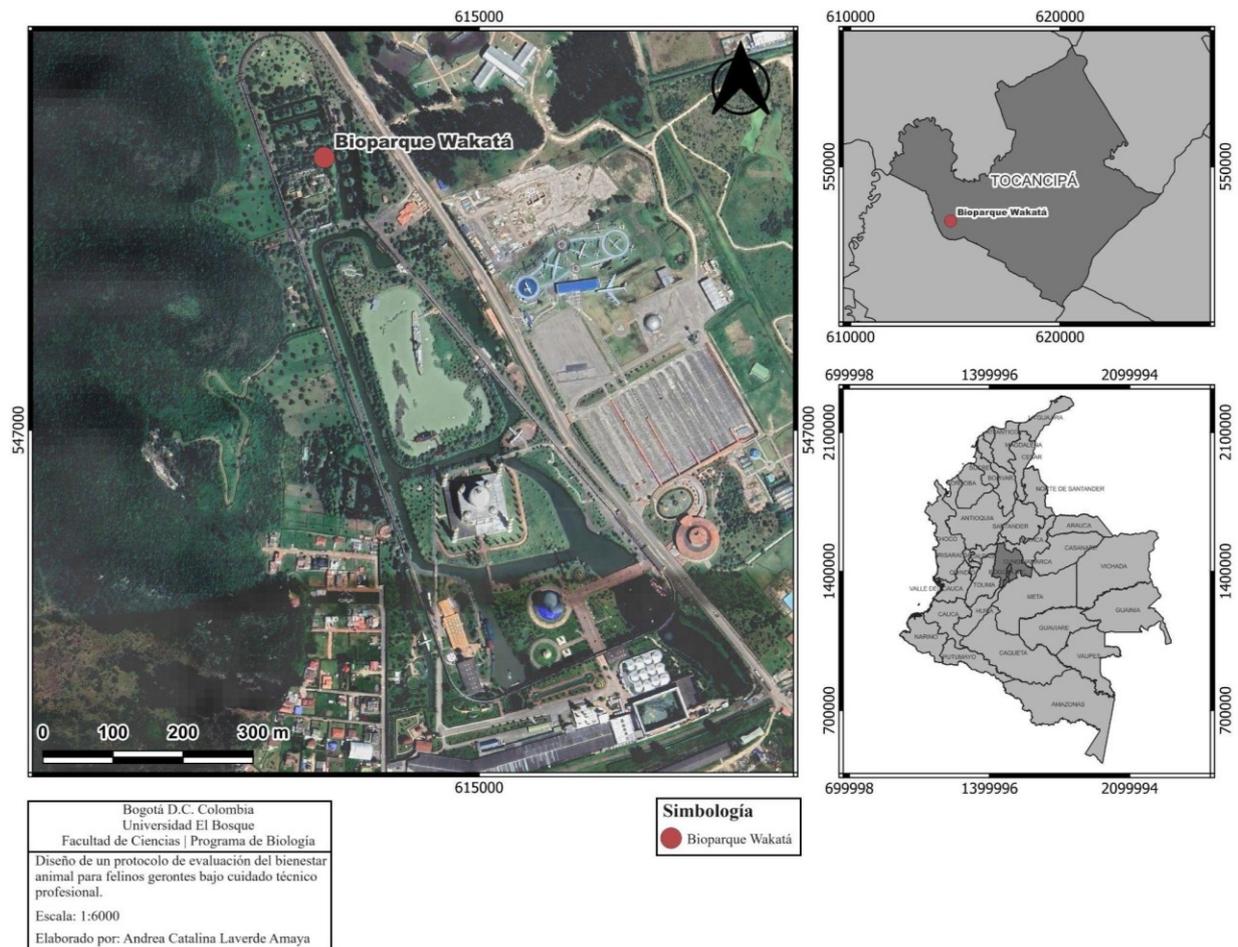


Figura 3. Vista satelital de la Reserva Natural Bioparque Wakatá. Fuente: QGIS versión 3.22.10.

6.1.2. Parque Acuático y de Conservación Piscilago

Este se encuentra ubicado en el municipio de Nilo, vía Bogotá–Girardot Km 105 ($4^{\circ}13'60''$ N; $74^{\circ}40'41''$ O) (**Figura 4**), posee una extensión aproximada de 800.000 m², una altura de 323 m.s.n.m y una temperatura media de 24°C. Al encontrarse en un remanente de bosque seco tropical, cuenta con diversas especies *in situ* que forman parte del ecosistema, además, de una gran diversidad de especies *ex situ*, por lo que los esfuerzos de la institución contribuyen a la conservación de la diversidad biológica tanto del parque como del bosque (Piscilago ©, 2023).

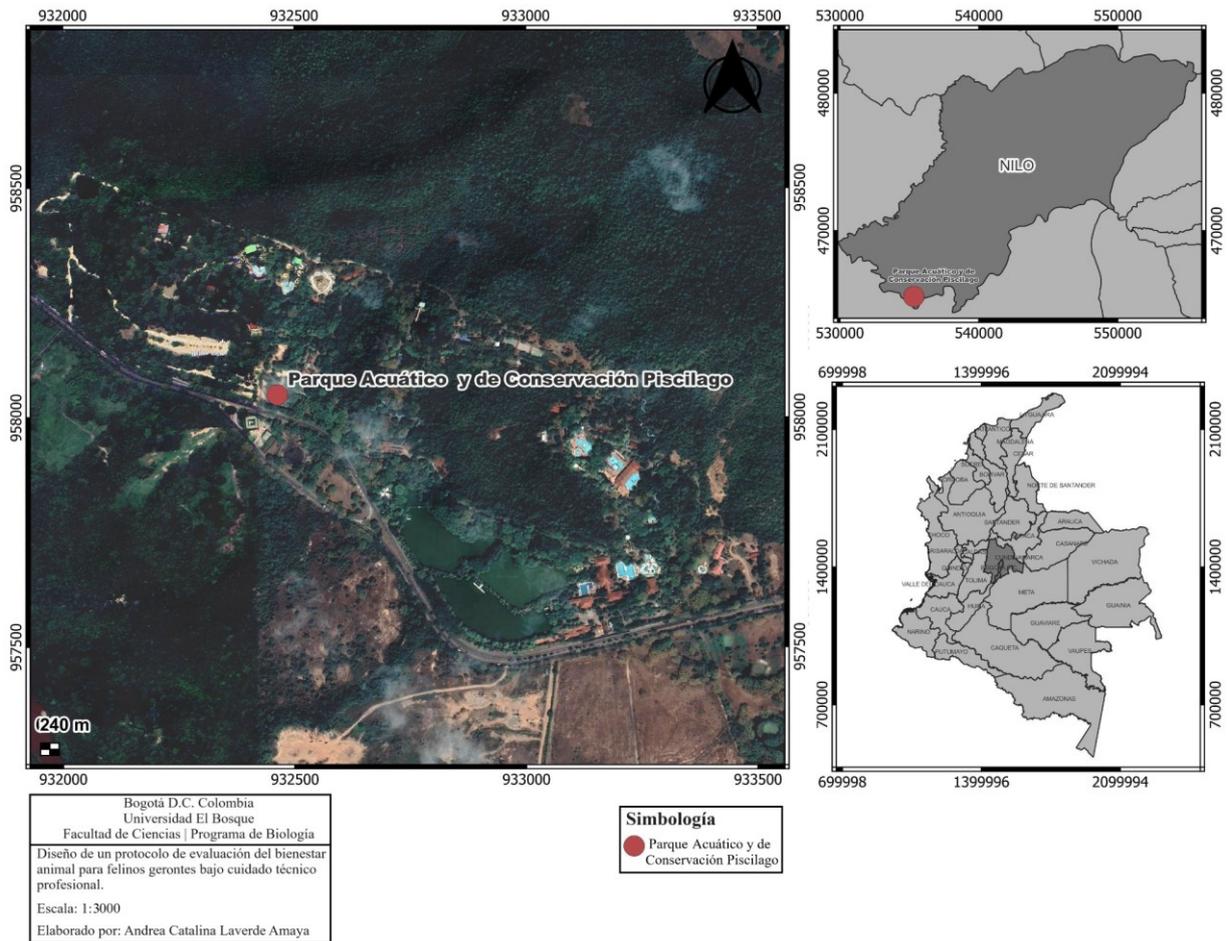


Figura 4. Vista satelital del Parque Acuático y de Conservación Piscilago. Fuente: QGIS versión 3.22.10.

6.1.3. Zoológico de Cali

Este se encuentra ubicado en la ciudad de Cali ($3^{\circ}26'55''$ N $76^{\circ}33'31''$ O) (**Figura 5**) a una altura de 1059 m.s.n.m y una temperatura media de 27°C , además, cuenta con una extensión de 10 ha dedicadas a la conservación del patrimonio natural y cultural en la que alberga alrededor de 2500 animales de 233 especies diferentes (Zoológico de Cali ©, 2021).

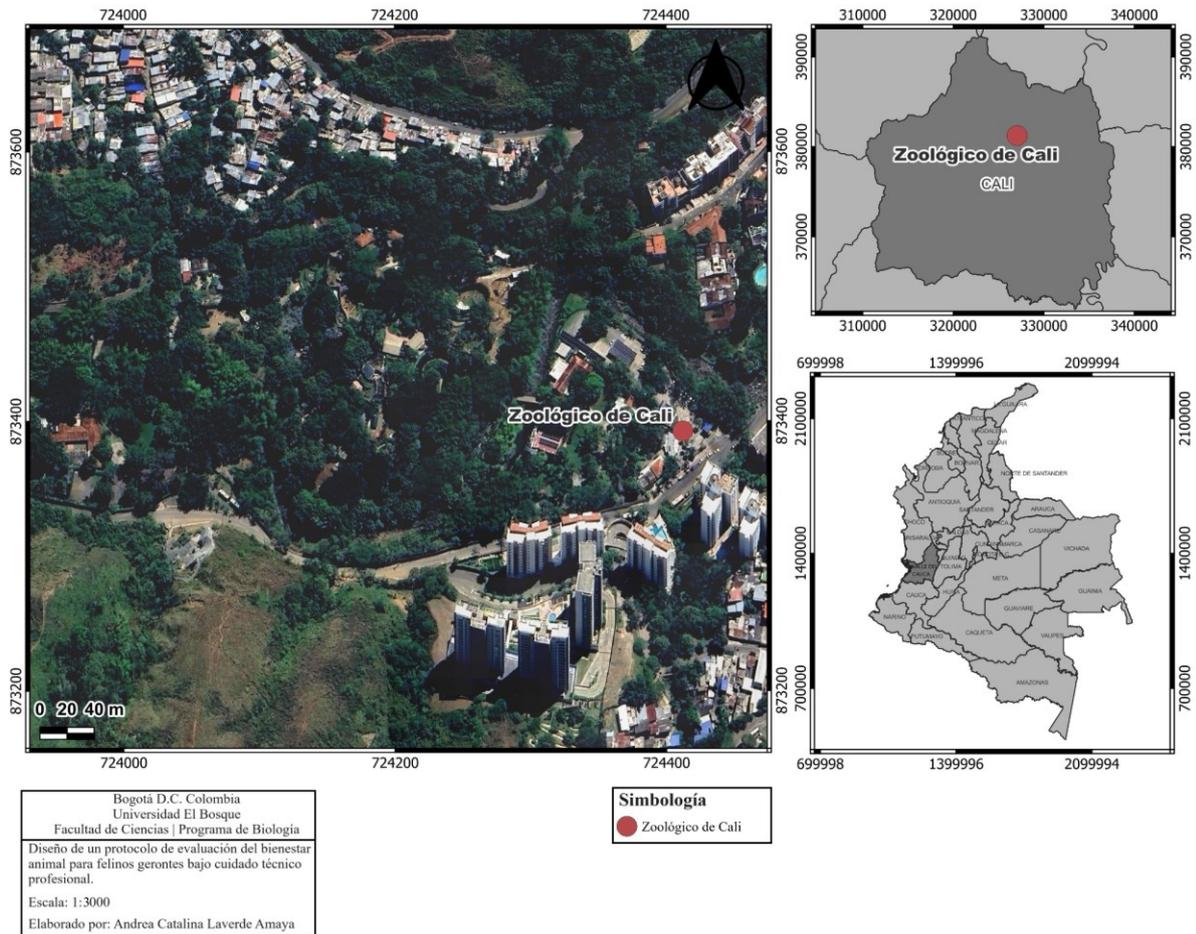


Figura 5. Vista satelital del Zoológico de Cali. Fuente: QGIS versión 3.22.10.

6.2. Población de estudio

La población se encuentra conformada por 11 organismos pertenecientes a siete especies de felinos gerontes que se encuentran bajo cuidado profesional en tres instituciones zoológicas diferentes: Bioparque Wakatá, Zoológico de Cali y Piscilago (**Tabla 2**). Estos organismos se seleccionaron teniendo en cuenta como criterio de edad a aquellos que alcanzaran el 80% de la longevidad esperada para la especie (Vogelnest y Talbot, 2019).

Tabla 2. Población de estudio.

Institución zoológica	Nombre común	Especie	ID en la institución	Edad (años)	Sexo
Bioparque Wakatá	Tigre	<i>Panthera tigris</i>	Cata	19	H
	Puma	<i>Puma concolor</i>	Princesa	15	H
	Ocelote	<i>Leopardus pardalis</i>	Gato	15	M
	Oncilla	<i>Leopardus tigrinus</i>	Venus	15	H
Zoológico de Cali	Tigre albino	<i>P. tigris</i>	Indira	20	H
	León	<i>Panthera leo</i>	Limón	17	H
Piscilago	Yaguarundí	<i>Puma yagouaroundi</i>	Yaguarundí	15	M
	Puma	<i>P. concolor</i>	Natasha	17	H
	Ocelote	<i>L. pardalis</i>	Ocelote	15	M
	Jaguar	<i>Panthera onca</i>	Tiger	13	M
	Tigre	<i>P. tigris</i>	Estrella	20	H

6.3. Levantamiento de información primaria

En primer lugar, se realizó una evaluación preliminar del bienestar animal en cuatro felinos gerontes pertenecientes a diferentes especies bajo cuidado profesional en el Bioparque Wakatá (Tabla 1) durante un tiempo aproximado de dos meses. Para llevar esto a cabo, en primer lugar, se hizo el reconocimiento y la caracterización de los recintos y se realizó un acompañamiento del personal de cuidado animal para evidenciar el manejo rutinario de los felinos. Posteriormente, se procedió a monitorear el comportamiento de cada individuo mediante observación directa por un mes, teniendo en cuenta la conducta del animal a diferentes horas del día, en días con y sin público, bajo diferentes condiciones climáticas, antes y durante procesos de alimentación, manejo rutinario y sesiones de entrenamiento.

Simultáneamente, se realizaron entrevistas semiestructuradas dirigidas a doce profesionales entre médicos veterinarios, zootecnistas y biólogos, pertenecientes a diferentes coordinaciones del bienestar animal de la institución tales como salud animal, salud comportamental y nutrición,

teniendo en cuenta también la opinión de cuidadores y entrenadores, quienes interactúan constantemente con los organismos.

6.4. Búsqueda de información secundaria

Posteriormente, se realizó la búsqueda de herramientas de evaluación generales que ya han sido creadas y aplicadas por instituciones tales como Wildlife Reserves Singapore, Wild Planet Trust, Detroit Zoological Society, University of Stirling, Zoological Society of London, Asociación Mundial de Zoológicos y Acuarios, entre otras, con el fin de identificar los principales indicadores requeridos para evaluar el bienestar de cualquier animal. Así mismo, se revisaron herramientas específicas para evaluar la calidad de vida de animales gerontes desarrolladas por Vogelneustadt y Talbot (2019), Herrin et al. (2019), Föllmi et al. (2007) y Salvà Ferrà, (2021).

Por otro lado, se realizó una recopilación de información complementaria para el protocolo mediante el uso de fuentes primarias de información como Scienccdirect®, ProQuest, Researchgate y Jstor, definiendo primeramente los criterios de búsqueda necesarios, tales como: evaluación del bienestar animal, manejo de felinos gerontes bajo cuidado profesional, cambios físicos en felinos de avanzada edad y comportamiento en felinos gerontes. Para obtener resultados más precisos se emplearon operadores booleanos como AND y OR y se revisaron las fechas de publicación, procurando que estas fueran del año 2003 en adelante.

6.5. Selección de indicadores y diseño del protocolo

Teniendo en cuenta la información primaria y secundaria recolectada, se procedió a seleccionar los indicadores que permitían evaluar el bienestar de felinos gerontes y se organizaron bajo el Modelo de los Cinco Dominios. Para esto se estableció una puntuación numérica donde cada valor representa una respuesta ante el indicador. Finalmente, se desarrolló un sistema de evaluación cuantitativo utilizando un rango de valores que permitieran categorizar el bienestar de los felinos gerontes y tomar acción con diferente grado de prioridad según el resultado obtenido.

6.6. Aprobación del protocolo

La herramienta fue revisada, corregida y aprobada por los coordinadores de cada área de bienestar animal del Bioparque Wakatá para verificar que los indicadores fueran fácilmente evidenciables tanto por profesionales como por técnicos y cuidadores, exceptuando a aquellos relacionados con la salud física del animal, para lo cual siempre se requerirá del apoyo de un profesional en medicina veterinaria. Asimismo, se descartaron los indicadores que no fueran aplicables a cualquier especie de felino geronte e institución zoológica.

6.7. Validación del protocolo en instituciones zoológicas

Finalmente, se procedió a validar el protocolo mediante su aplicación en diversos felinos gerontes pertenecientes a las tres instituciones zoológicas mencionadas anteriormente. Para las evaluaciones de bienestar animal se empleó aproximadamente 1 semana por institución, tiempo durante el cual se realizó un reconocimiento de la zona de estudio para, posteriormente, revisar el cumplimiento o no de cada uno de los indicadores de la herramienta.

Para llevar esto a cabo, en primer lugar, se hizo la caracterización de recintos, áreas secundarias, áreas de manejo y condicionamiento operante, zonas de hidratación y alimentación, zonas de refugio, entre otras. Así mismo, se revisaron las tablas nutricionales, las zonas de preparación de dietas, las condiciones de salubridad y los mecanismos y horarios de alimentación por parte de los cuidadores. Por parte del área de salud física se revisaron los historiales clínicos con apoyo del personal veterinario y se realizó un recorrido por la clínica y la zona de cuarentena. Por último, se procedió a evidenciar el comportamiento de cada individuo mediante observación directa bajo diferentes condiciones. Cabe mencionar que este último proceso se realizó con el apoyo del personal de cuidado animal y la coordinación de BA, ya que ellos tienen un monitoreo más minucioso del comportamiento de cada individuo y, por lo tanto, aportan datos más certeros sobre la presencia de conductas comunes, anormales, estereotipias, entre otros.

7. Resultados

Como resultado principal se obtuvo el protocolo de evaluación del bienestar animal para felinos gerontes compuesto de una parte introductoria, una guía de consideraciones que debe tener en cuenta una institución para el manejo de felinos gerontes bajo cuidado profesional, las instrucciones de uso de la herramienta y finalmente, la herramienta de evaluación con sus respectivos indicadores junto con un plan de acciones de mejora del bienestar. El protocolo completo en su formato original se encuentra en el **Anexo 1**.

Se obtuvieron un total de 105 indicadores que fueron organizados dentro de diferentes categorías que se encuentran agrupadas según el modelo de los Cinco Dominios, compuesto por cuatro dominios físicos (salud, nutrición, entorno y comportamiento) y uno mental, evaluado a partir de las experiencias negativas y positivas, es decir, que se obtuvo mediante un promedio de los cuatro dominios anteriores. De acuerdo con esto, se obtuvieron un total de 34 indicadores para salud física (**Tabla 7**), 36 para comportamiento (**Tabla 8**), 11 para nutrición (**Tabla 9**) y 24 para entorno (**Tabla 10**). Para el protocolo se empleó un sistema de puntuación que va de 0 a 1, donde cada número representa una respuesta ante el indicador que puede ser: Sí cumple con el indicador (1), no cumple con el indicador (0) o no aplica (N/A) (**Tabla 5**). Adicionalmente, se incluyó una casilla para poner comentarios y evidencias que justifiquen la puntuación asignada para cada indicador (sólo en caso de ser requerido), éstas pueden ser fotografías, proyectos de investigación que se hayan llevado a cabo con los organismos estudiados, parte del historial clínico, registros de dieta y peso, información detallada, etc.

Así mismo, se obtuvo cómo resultado un sistema de evaluación cuantitativo que va de 0 a 1 y clasifica el bienestar animal en cuatro categorías: Óptimo, aceptable, regular y ausente (**Tabla 6**). Cabe mencionar que ese resultado se obtiene una vez que se asigne un valor para cada indicador y se realice el promedio de éstos. Posteriormente, se deben compilar los resultados obtenidos por cada

dominio en el cuadro de resumen para promediarlos y obtener el resultado final del bienestar, cuyo valor representa el quinto dominio (estado mental) (**Tabla 11**).

Dependiendo del resultado, se sugiere un curso de acción (**Tabla 6**), por lo tanto, si se obtiene un valor óptimo, aceptable o regular se recomienda que el personal de cada una de las áreas del bienestar animal se reúna para discutir los resultados del protocolo y procedan a diligenciar el plan de acción de mejora del bienestar, el cual corresponde a una lista de indicadores que arrojen un resultado negativo para así poder proponer soluciones y priorizar algunas acciones, designando personal para impulsarlas, asignando niveles de prioridad, plazos y una estimación de los costos (**Tabla 12**). Si de lo contrario, el resultado muestra ausencia de bienestar animal, significa que hay tantos aspectos negativos que el daño generado sobre el animal es prácticamente irreversible por lo que se recomienda a la institución iniciar el proceso de evaluación de la eutanasia a causa de una calidad de vida completamente inaceptable.

Adicionalmente, al iniciar, se solicita una información general a las personas que van a diligenciar el protocolo (**Tabla 3**) y datos de la edad reportados para la especie en condiciones *ex situ* (**Tabla 4**), lo cual es relevante teniendo en cuenta que esta herramienta se diseñó para ser aplicada a partir del momento en que el felino alcanza el 80% de la longevidad esperada para la especie. Cada persona que participe en la evaluación debe responder las preguntas de la mejor manera posible, basándose en el conocimiento previo de los animales y la instalación, en la experiencia y en los detalles observados durante la valoración. El protocolo debe ser diligenciado por mínimo tres personas de diferentes áreas del bienestar con el fin de abarcar todos los puntos de vista posibles y así comparar las distintas apreciaciones. Se recomienda realizar esta evaluación cada dos meses en el caso de organismos gerontes con patologías crónicas activas ya diagnosticadas o mínimo cada cuatro meses en aquellos que no las presenten, ya que tanto el organismo como su entorno varían constantemente, lo cual genera cambios en la calidad de vida.

7.1. Protocolo de evaluación del bienestar animal de felinos gerontes bajo cuidado técnico profesional

Tabla 3. Datos generales solicitados a quien diligencie el protocolo.

Información general		Información del organismo	
Fecha de la última evaluación (Si aplica)		Nombre común y científico	
Fecha actual		ID en la institución	
País/Ciudad		Número de recinto	
Institución		Edad	
Completado por		Sexo	

Tabla 4. Datos de la edad reportados para la especie en condiciones ex situ.

Longevidad esperada para la especie	Máxima edad reportada bajo cuidado profesional	Edad promedio reportada bajo cuidado profesional

Tabla 6. Definiciones del sistema de puntuación.

Definiciones del sistema de puntuación	
1	Si
0	No
N/A	No aplica
Comentarios y evidencias	Información que justifica la puntuación asignada

Tabla 5. Categorías de bienestar animal final y por dominio con el curso de acción recomendado según el resultado final.

Categorías de bienestar animal final y por dominio		Curso de acción recomendado (Según el resultado final)
0.9 - 1	Óptimo	Identificar los indicadores que no se cumplen y proponer soluciones en el plan de mejora con un grado de prioridad BAJO (tabla 7).
0.7 - 0.89	Aceptable	Identificar los indicadores que no se cumplen y proponer soluciones en el plan de mejora con un grado de prioridad MEDIO (tabla 7).
0.5 - 0.69	Regular	Identificar los indicadores que no se cumplen y proponer soluciones en el plan de mejora con un grado de prioridad ALTO (tabla 7).
0 - 0.49	Ausente	Se recomienda a la institución iniciar el proceso de evaluación de la eutanasia a causa de una calidad de vida inaceptable.

Tabla 7. Indicadores de bienestar animal del dominio de salud física.

SALUD FÍSICA					
Categorías	Indicadores	Puntuación			Comentarios y evidencias
		1	0	N/A	
Condición corporal y física	¿Presenta una condición corporal ideal para su edad? Revisar la escala				
	¿La visión no presenta ninguna alteración?				
	¿La audición no presenta ninguna alteración?				
	¿El olfato no presenta ninguna alteración?				
	¿El pelaje está sano?				
	¿La piel está sana?				
	¿Las garras y almohadillas están en buen estado?				
Signos clínicos	Ausencia de dificultad en la movilidad (cojera en algún miembro)				
	Ausencia de vómito esporádico (Si se presenta especifique cada cuanto)				
	Ausencia de diarrea (Heces blandas y líquidas con mayor frecuencia de lo habitual)				

	Ausencia de constipación				
	Ausencia de inapetencia (falta de apetito)				
	Ausencia de dificultad al respirar				
	Ausencia de tos				
	Ausencia de secreción anormal en ojos, boca, nariz, recto, etc				
	Ausencia de problemas dentales (dientes rotos, desgastados o perdidos, encías rojas e hinchadas)				
	Ausencia de salivación excesiva				
	Ausencia de dificultad para comer				
	Ausencia de deshidratación				
	Ausencia de micción excesiva o muy disminuida				
	Ausencia incontinencia urinaria y/o fecal				
Enfermedades o lesiones	¿Está libre de daño físico o lesiones graves que puedan comprometer su calidad de vida? (Describir detalladamente)				
	¿Está libre de afecciones digestivas, urinarias, respiratorias, nerviosas, circulatorias, musculares o				

	sensoriales que puedan comprometer su bienestar? (En caso de presentarla, describir detalladamente y adjuntar evidencias)				
	Ausencia de enfermedades virales (De ser positivo especifique cual)				
	Ausencia de enfermedades crónicas (De ser positivo especifique cual)				
	Ausencia de enfermedades degenerativas características de la edad y de los félicos tales como problemas dentales o renales, osteodistrofia y/o degeneración articular, entre otros (Describir detalladamente)				
	En caso de presentar alguna de las enfermedades mencionadas, ¿Se encuentra en un tratamiento activo? (Aclarar si está funcionando o no)				
	¿Está libre de signos de dolor? (Ej. estremecerse, cojear, expresiones faciales anormales)				
Seguimiento médico	¿Se hacen mínimo tres controles de salud general al año? (Sin contención química)				
	¿Existe un programa de salud preventiva para el animal? (Describa brevemente)				
	¿Los tratamientos y/o medicamentos suministrados mejoran los signos clínicos de las enfermedades, controlar el dolor/sufrimiento o retrasan la progresión de enfermedades crónicas?				

	¿La institución cuenta con medidas como planes de atención geriátrica, seguimientos continuos y/o evaluaciones de la calidad de vida para los organismos gerontes?				
	¿Existe un protocolo de eutanasia donde se identifique, evalúe y priorice el bienestar para este grupo animal?				
Total salud física (34 indicadores)					

Tabla 8. Indicadores de bienestar animal del dominio de comportamiento.

COMPORTAMIENTO					
Categorías	Indicadores	Puntuación			Comentarios y evidencias
		1	0	N/A	
Conductas naturales	¿Presenta conductas como correr, trepar, saltar, pararse sobre las patas traseras y/o nadar?				
	¿Lleva a cabo conductas de autocuidado como limar sus garras y acicalarse?				
	¿Realiza forrajeo (búsqueda, exploración y selección de alimentos)?				
	¿Realiza marcaje de territorio?				
	¿Toma siestas matutinas prolongadas?				

	¿El tiempo que el organismo permanece en reposo o durmiendo (inactivo) es adecuado para la especie y la edad?				
Conductas anormales	¿Está libre de conductas de acicalamiento excesivo autodirigido o dirigido a otros?				
	¿Está libre de conductas de automutilación?				
	¿Está libre de masturbación excesiva?				
	¿Está libre de emisión de vocalizaciones en exceso?				
	Ausencia de aislamiento o agresión social repentinos				
	Ausencia de disminución repentina en los niveles de actividad				
	¿Está libre de comportamiento apático? (deprimido, letárgico, sin interés por su entorno)				
	¿Está libre de comportamientos estereotipados? (pacing, girar en círculos, etc)				
¿Conoce qué está causando las conductas anormales y se implementan medidas por parte de la institución para gestionarlas? (de ser afirmativo, explicar detalladamente)					
Enriquecimiento ambiental	¿Al felino se le implementan enriquecimientos de tipo físico, sensorial, nutricional, ambiental, ocupacional y social?				

	¿Los enriquecimientos se implementan a diario?				
	¿El organismo interactúa con los enriquecimientos de la manera esperada?				
	¿Los enriquecimientos están diseñados teniendo en cuenta las condiciones físicas y de salud que pueda tener un felino geronte?				
	¿Se realizan evaluaciones del programa de enriquecimientos para hacer ajustes a aquellos con los que el organismo no interactúa o lo hace negativamente?				
Manejo	¿Se utilizan los datos del comportamiento y demás herramientas para realizar modificaciones necesarias en el manejo o el entorno del organismo?				
	¿El personal está capacitado para el manejo de animales gerontes?				
	¿Las instalaciones cuentan con la infraestructura y equipos necesarios para el manejo de animales gerontes?				
Condicionamiento operante	¿El programa de condicionamiento operante resulta efectivo? (describa para qué se implementa)				
	¿Los entrenamientos están diseñados teniendo en cuenta las condiciones físicas y de salud del felino geronte?				
	¿Los entrenamientos se implementan frecuentemente en el organismo? (especificar cada cuanto)				
	¿Reacciona positivamente a las sesiones de entrenamiento?				

Interacciones sociales	¿Expresa un comportamiento social natural y apropiado para su edad?				
	¿Presenta interacciones mayormente positivas con sus congéneres?				
	¿El organismo está a salvo de interacciones excesivamente agresivas?				
	¿Muestra conducta de juego solitaria y/o social?				
	¿Tiene una relación mayormente positiva o neutral con los cuidadores, entrenadores y veterinarios?				
	¿Tiene experiencias mayormente neutrales o positivas con los visitantes (no agresivo/temeroso/aversivo)?				
Estrés y miedo	¿El felino tiene la posibilidad de evitar factores de estrés crónico? (visitantes, cuidadores, otros animales, exceso de ruido)				
	¿Está libre de conductas de miedo asociadas al ambiente o a las prácticas de manejo?				
	Cuando se realizan cambios novedosos en el entorno (ej. enriquecimientos), ¿Responde con interés y no le generan miedo o estrés?				
Total comportamiento (36 indicadores)					

Tabla 9. Indicadores de bienestar animal del dominio de nutrición.

NUTRICIÓN					
Categorías	Indicadores	Puntuación			Comentarios y evidencias
		1	0	N/A	
Dieta	¿Se satisfacen las necesidades nutricionales del organismo teniendo en cuenta la composición de la dieta en vida silvestre, valor nutricional, gasto energético, cantidad y variedad con respecto a la edad y condición de salud? (adjunte evidencia)				
	¿El Organismo presenta un comportamiento adecuado para la especie al consumir la dieta? (Ej. Desgarrar el alimento, consumir la dieta en zonas elevadas, etc)				
	¿La dieta se formula con base en las patologías preexistentes y la edad del organismo?				
	¿El felino consume la mayoría de la dieta suministrada (no muestra inapetencia)?				
	¿Se tienen en cuenta las preferencias alimenticias del organismo al diseñar la dieta?				
Agua	¿Consumo la cantidad de agua adecuada para la especie y edad?				
	¿Siempre tiene a su disposición una fuente de agua potable y fresca?				

	¿El agua para consumo se encuentra aparte del agua para baño?				
	¿El agua para consumo se cambia al menos una vez al día para garantizar que esté limpia?				
Salubridad	¿Las instalaciones cuentan con condiciones de salubridad adecuadas en la zona de preparación?				
Presentación de la dieta	¿El alimento se suele presentar de forma adecuada para la especie y teniendo en cuenta las necesidades propias de la edad? (tener en cuenta método de alimentación, tipo y tamaño de la presa, ubicación en el recinto y horario de alimentación)				
Total nutrición (11 indicadores)					

Tabla 10. Indicadores de bienestar animal del dominio de entorno.

ENTORNO					
Categorías	Indicadores	Puntuación			Comentarios y evidencias
		1	0	N/A	
Espacio físico	¿El entorno satisface las necesidades del felino en términos de tamaño y complejidad?				
	¿Tiene la capacidad de elegir dónde pasar su tiempo?				

Diseño del recinto	¿El recinto está diseñado de acuerdo con las necesidades de la especie de felino y simula su hábitat natural?				
	¿El hábitat está adaptado a las necesidades del felino teniendo en cuenta las posibles enfermedades y/o lesiones generadas por la edad?				
	¿El recinto posee plataformas altas con rampas con un ángulo menor a 45° de inclinación para facilitar la movilidad del felino?				
	¿El recinto presenta elementos estructurales como rampas, plataformas, árboles, troncos, rascadores y piletas para estimular los hábitos naturales de los felinos?				
	¿El recinto presenta vegetación y diferentes tipos de sustrato que puedan ser aprovechados por el felino?				
Áreas secundarias y de refugio	¿El recinto cuenta con áreas alternativas para que el Organismo pueda evitar ser molestado por otros animales fuera y dentro del hábitat principal (animales silvestres locales, animales en hábitats cercanos o congéneres)?				
	¿El Organismo tiene la posibilidad de ocultarse de los visitantes?				
Áreas de manejo	¿Las áreas de manejo brindan el espacio y las condiciones mínimas para el tiempo que los animales permanecen allí?				
	¿El Organismo pasa una mayor cantidad de tiempo en el área principal del recinto que en la zona de manejo? (Mínimo 18 horas al aire libre)				

	¿Los Organismos no son mantenidos en las áreas de manejo a menos de que se requiera realizar limpieza del recinto, entrenamiento, cambio de elementos estructurales, alimentación, procedimientos médicos y/o por decisión voluntaria del felino?				
	¿El individuo tiene la opción de ingresar a la zona de manejo a voluntad cuando desee?				
Ambiente social	¿Los ambientes sociales son apropiados en términos de número de Organismos, especies, composición demográfica (edades y sexos)?				
Condiciones climáticas y topográficas	¿El ambiente proporciona condiciones tales como temperatura y humedad similares al hábitat natural de la especie?				
	¿El ambiente le permite al felino tomar el sol frecuentemente?				
	¿El Organismo cuenta con varias zonas de refugio ante condiciones climáticas adversas tales como lluvia o fuerte radiación solar?				
	¿Todas las zonas del recinto se encuentran ventiladas y presentan un aire de alta calidad, libre de contaminantes y olores desagradables?				
	¿La topografía del recinto es adecuada para las necesidades del felino de acuerdo con su edad?				
Medidas de seguridad	¿El recinto presenta un diseño seguro tanto para los visitantes como para los animales?				

	¿La institución cuenta con un sistema de monitoreo constante en cada recinto?				
	¿El organismo se encuentra protegido del contacto con especies ferales (felinos y caninos) y otras especies silvestres de vida libre que representen peligro?				
Limpieza	¿El recinto principal, las áreas secundarias y de manejo se mantienen aseadas a diario?				
Estrés ambiental	¿Los recintos permiten el aislamiento de niveles de ruido y vibración inadecuados?				
Total entorno (24 indicadores)					

Tabla 11. Resumen de las puntuaciones por dominio y resultado final del protocolo.

DOMINIO DEL BIENESTAR	PUNTUACIÓN	CATEGORÍA DE BIENESTAR ANIMAL
Salud Física		
Comportamiento		
Nutrición		
Entorno		
RESULTADO FINAL (Estado mental) (Promedio de los dominios)		

Tabla 12. Plan de acciones de mejora del bienestar animal.

Dominio	Descripción del problema (indicador que no se cumple)	Soluciones propuestas	Grado de prioridad (alto/ medio/ bajo)	Personal designado	Costo estimado	Plazo de cumplimiento
Próxima evaluación del bienestar		dd/mm/aa	Próximo control médico		dd/mm/aa	

7.2. Validación del protocolo de evaluación del bienestar animal

En la **Tabla 13** se observa el resultado de la evaluación de BA de 11 felinos gerontes bajo cuidado técnico profesional por dominio y el resultado final junto con la categoría asignada. Así mismo, en las **Figuras 6, 7, 8, 9 y 10**, se puede evidenciar mejor el resultado de bienestar animal de toda la población de estudio según el dominio de salud física, comportamiento, nutrición, entorno y estado mental (resultado final), respectivamente.

Tabla 13. Resultado de la evaluación de bienestar animal por dominio y resultado final.

Especie	ID en la institución	Salud física	Comportamiento	Nutrición	Entorno	Resultado final	Categoría de bienestar animal
<i>P. tigris</i>	Cata	0.65	0.60	0.90	0.57	0.68	Regular
<i>P. concolor</i>	Princesa	0.70	0.66	0.90	0.65	0.73	Aceptable
<i>L. pardalis</i>	Gato	0.68	0.77	0.80	0.65	0.72	Aceptable
<i>L. tigrinus</i>	Venus	0.78	0.86	1	0.74	0.85	Aceptable
<i>P. tigris</i>	Indira	0.76	0.69	0.90	0.70	0.76	Aceptable
<i>P. leo</i>	Limón	0.84	0.86	1	0.91	0.90	Óptimo
<i>P. yagouaroundi</i>	Yaguarundi	0.73	0.57	0.80	0.74	0.71	Aceptable
<i>P. concolor</i>	Natasha	0.65	0.43	0.80	0.78	0.66	Regular
<i>L. pardalis</i>	Ocelote	0.70	0.60	0.90	0.48	0.67	Regular
<i>P. onca</i>	Tiger	0.86	0.86	0.90	0.83	0.86	Aceptable
<i>P. tigris</i>	Estrella	0.76	0.69	0.70	0.61	0.69	Regular

7.2.1. Salud Física

En la **Figura 6** se puede observar que tres organismos obtuvieron condiciones *regulares* de salud física y ocho una condición *aceptable*. A partir de esto, se evidenció que los 23 indicadores

pertenecientes a las categorías de “Enfermedades o lesiones” y “Signos clínicos”, fueron los que más influyeron sobre el resultado del dominio de salud física debido a que 10 de los 11 individuos presentaron mínimo 3 signos clínicos y 2 afecciones médicas (mayormente degenerativas), a excepción de Tiger. Este resultado se relaciona con la alta incidencia que poseen los animales a medida que envejecen de presentar múltiples enfermedades y signos clínicos, entre los cuales se destacó la presencia de degeneración articular y ósea (presente en toda la población de estudio), problemas dentales e inapetencia (Cata, Natasha, Gato, Indira y Estrella), enfermedad renal (Cata y Limón), cojera (Estrella y Yaguarundí). Esto permite explicar el hecho de que ningún organismo haya presentado un valor óptimo en este dominio.

En la categoría de “Condición corporal y física” se destacó el indicador de “condición corporal ideal”, ya que no se cumplió en el 72% de la población estudiada, lo cual se relacionó con la pérdida del apetito o la disminución en la ingesta de la dieta que presentaban algunos organismos como Natasha y Gato generando una condición corporal baja; o, por otro lado, por niveles de actividad muy bajos y reducción de la movilidad con el tiempo como en el caso de Cata la cual tenía sobrepeso.

La mayoría de los indicadores de la categoría “Seguimiento médico” se cumplieron en las tres instituciones, a excepción de uno, que fue “Controles de salud mínimo tres veces al año” ya que únicamente se hacían una o dos veces al año.

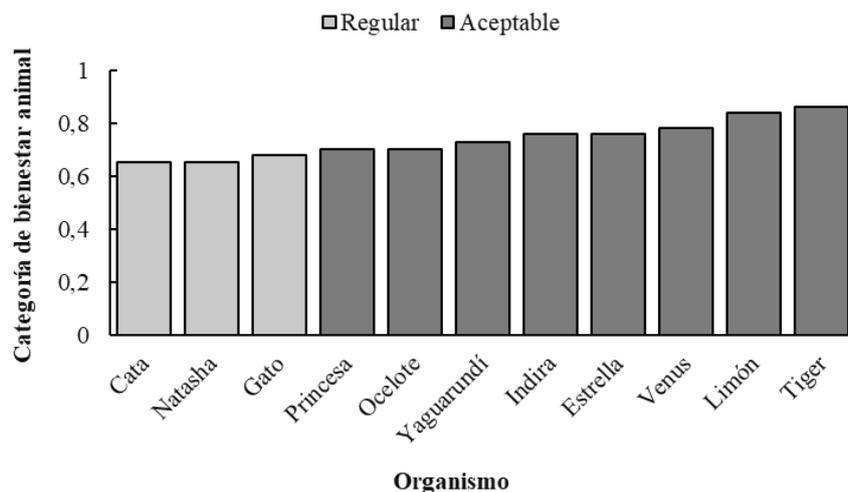


Figura 6. Resultado de bienestar animal en el dominio de salud física evaluado en el Bioparque Wakatá, Zoológico de Cali y Piscilago.

7.2.2. Comportamiento

En la **Figura 7** se observa que cuatro organismos obtuvieron un bienestar animal *aceptable*, seis un valor *regular* y uno presentó *ausencia* de bienestar animal según el área de comportamiento. En este caso se evidenció que los resultados mayormente regulares o aceptables se relacionan con los indicadores de “conductas anormales”, destacándose la alta presencia de acicalamiento excesivo autodirigido o dirigido a otros (Yaguarundi y Ocelote); el aislamiento y agresión social (Natasha, Estrella y Princesa); la disminución repentina en los niveles de actividad (Cata, Natasha, Yaguarundi y Princesa); y el pacing (estereotipia) presente en 9 de 11 organismo. Como se puede evidenciar en la mayoría de los casos se presentaban múltiples conductas anormales en un mismo organismo.

Otro grupo de indicadores que aportó este resultado, pero en menor medida, fue el de “Enriquecimiento ambiental” y “Condicionamiento operante”, ya que algunos organismos no respondían con interés a nuevos elementos en el entorno y no reaccionaban positivamente a las sesiones de entrenamiento, lo cual se asoció con una relación negativa cuidador-animal, con conductas de miedo y estrés asociadas a las prácticas de manejo o con una aparente falta de motivación.

Los indicadores seleccionados permitieron determinar que el resultado crítico de Natasha se debe a la presencia de múltiples conductas anormales (pacing, exceso de vocalizaciones, aislamiento y agresión social y letargo), niveles muy bajos de actividad, interacción negativa con sus congéneres, falta de interés por los enriquecimientos y ausencia de algunas conductas comunes para la especie.

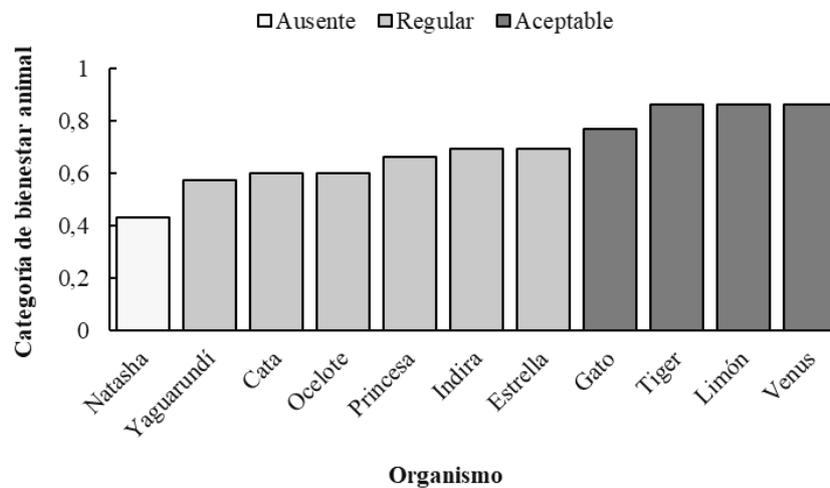


Figura 7. Resultado de bienestar animal en el dominio de comportamiento evaluado en el Bioparque Wakatá, Zoológico de Cali y Piscilago.

7.2.3. Nutrición

Por otro lado, en cuanto al dominio de nutrición se evidenció que cuatro organismos obtuvieron un bienestar animal *aceptable* y siete estaban en condiciones *óptimas* (**Figura 8**). En este caso se observó que la mayoría de los indicadores de bienestar si se cumplen en las tres instituciones, a excepción del consumo de la totalidad de la dieta, el cual no se presenta en algunos organismos como Estrella, Natasha, Indira y Gato, lo cual se relacionó con falta de apetito o dolor por problemas dentales. Sin embargo, en general las tres instituciones se destacan por formular dietas con base a las necesidades nutricionales, el gasto calórico, las patologías preexistentes y las preferencias del animal.

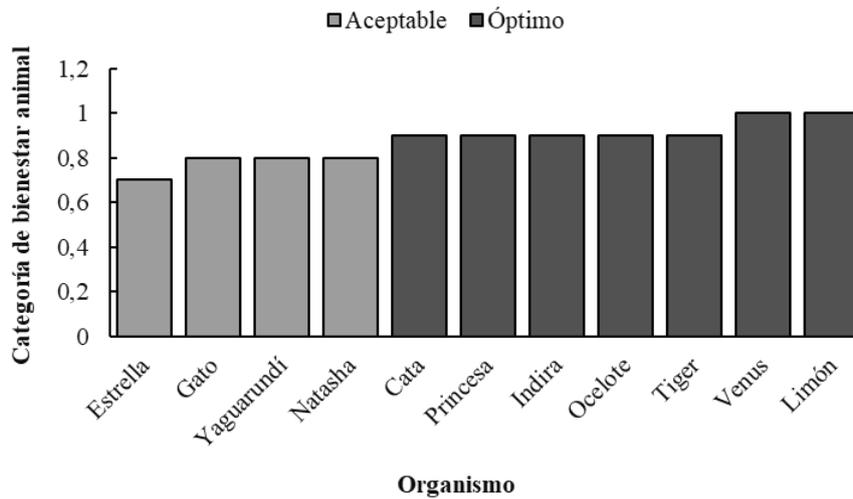


Figura 8. Resultado de bienestar animal en el dominio de nutrición evaluado en el Bioparque Wakatá, Zoológico de Cali y Piscilago.

7.2.4. Entorno

En este caso se obtuvo un organismo con entorno *óptimo*, cinco *aceptables*, cuatro *regulares* y uno con *ausencia* de bienestar en el dominio de entorno (**Figura 9**). El resultado óptimo que se observó en Limón se asocia a que el recinto presenta un tamaño y complejidad adecuados, estando abastecido de diversos elementos estructurales que estimulan sus hábitos naturales y que se encuentran adaptados a las capacidades restringidas de movilidad del organismo; así mismo, el ambiente social, las condiciones climáticas y las medidas de seguridad son adecuadas.

A diferencia de esto, en la mayoría de organismo se presentaron deficiencias en los indicadores relacionados con el diseño del recinto, la disponibilidad en áreas secundarias, de refugio o de manejo, la oportunidad del organismo de escoger donde pasar el tiempo, las medidas de seguridad y el aislamiento de niveles de ruido y vibración inadecuados.

El resultado crítico del Ocelote en este dominio se debe a que este organismo se encuentra en la zona de clínica de Piscilago y no en un recinto como el resto de organismos, por lo que el tamaño y la complejidad del lugar no son aptos, no se le permite al felino elegir dónde pasar su tiempo, ya que el espacio no cuenta con áreas alternativas ni de manejo; presenta muy pocos elementos estructurales

que estimulan sus hábitos naturales, no hay variedad de vegetación y sustratos, además, un aspecto importante es que el ocelote se encuentra rodeado de muchas otras especies que se alojan en clínica, los cuales son constantemente percibidos por el felino ya que no existe una barrera visual entre ellos, por lo que se puede generar estrés y frustración al tener posibles presas en cercanía. Por lo tanto, debe ser prioridad para la institución mejorar las condiciones del entorno o reubicar al organismo en un recinto que cumpla con los requisitos mínimos establecidos.

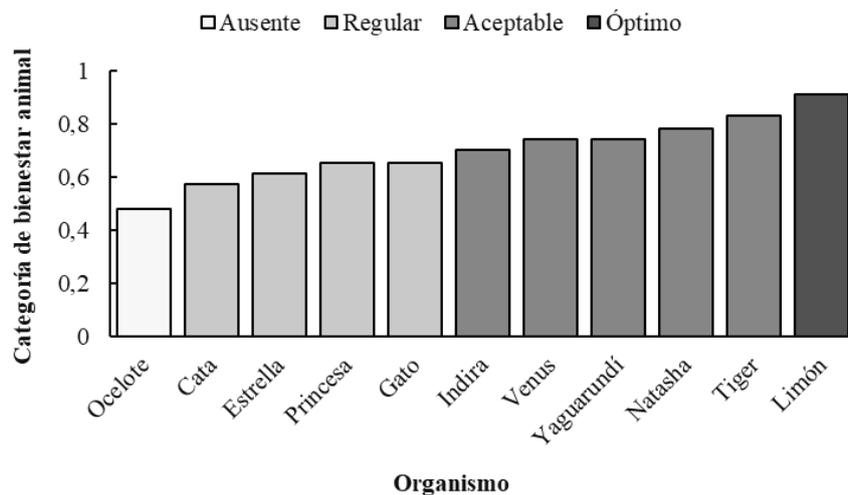


Figura 9. Resultado de bienestar animal en el dominio de entorno evaluado en el Bioparque Wakata, Zoológico de Cali y Piscilago.

7.2.5. Resultado final (Estado mental)

Finalmente, se obtuvo el resultado que refleja el estado mental del organismo y demuestra que la herramienta efectivamente permitió identificar las experiencias positivas y negativas percibidas por el animal en los cuatro dominios anteriores (**Figura 10**). De la población evaluada, cuatro organismos presentaron un bienestar animal *regular* (0.5 - 0.69), seis un bienestar animal *aceptable* (0.7 - 0.89) y solamente uno obtuvo un bienestar animal *óptimo* (0.9 - 1). De acuerdo con esto, el curso de acción a seguir es identificar los indicadores que no se cumplieron para proponer soluciones en el plan de mejora (**Tabla 8**) con un grado de prioridad alto, medio y bajo, respectivamente.

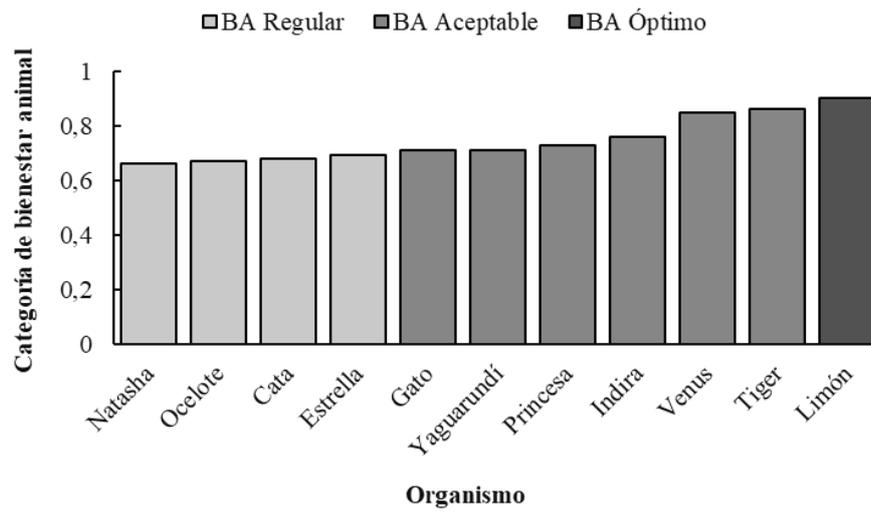


Figura 10. Resultado final de bienestar animal evaluado en el Bioparque Wakata, Zoológico de Cali y Piscilago.

8. Discusión

8.1. Salud Física

Todos los indicadores incluidos en el dominio de salud física son imprescindibles al evaluar el bienestar de un animal geronte ya que la ausencia de dolor y enfermedad son considerados como los indicativos más claros y directos del bienestar, y está comprobado que las enfermedades, heridas y daños físicos son las principales causas del sufrimiento animal (Carranza Almansa et al., 2010). Así mismo, el seguimiento médico también es fundamental para el caso específico de los felinos gerontes ya que son altamente propensos a cambios repentinos en su estado de salud, además, según la American Veterinary Medical Association (AVMA) (2020), todo protocolo de bienestar animal debe incluir criterios que evalúen la presencia o ausencia de programas veterinarios exhaustivos de prevención, control y tratamiento de enfermedades, además de un protocolo de eutanasia, especialmente importante en el caso de animales gerontes.

8.2. Comportamiento

Por otro lado, los indicadores conductuales elegidos están adaptados al comportamiento específico de la familia de los félidos, teniendo en cuenta el comportamiento natural de esta familia, las conductas anormales más comúnmente reportadas en felinos y las alteraciones en el comportamiento relacionadas con el envejecimiento, tales como cambios en los niveles de actividad, en los ciclos de sueños, en las interacciones sociales, aprendizaje lento, incremento en conductas repetitivas anormales, dificultad al moverse, deterioro de los sentidos; lo cual hace al protocolo una herramienta más efectiva que otras genéricas.

La ausencia de bienestar presente en Natasha se considera alarmante y requiere el grado de prioridad alto para impulsar a una evaluación más exhaustiva del entorno, el manejo y el estado fisiológico del animal, ya que dichas conductas pueden ser indicadoras de problemas médicos

subyacentes, de estados de bienestar negativos o de dolor agudo, malestar, cambios neurológicos o cambios en su estado psicológico (Watters et al., 2018) (Harley y Clark, 2019).

Por otro lado, los indicadores relacionados con la categoría de “Estrés y miedo” son considerados imprescindibles ya que según Carranza Almansa et al. (2010), el estado de un animal geronte se ve mayormente influenciado no solo por el dolor y la enfermedad, sino también por el estrés, constantemente ocasionado por el efecto medioambiental (visitantes, cuidadores, veterinarios, congéneres, etc).

8.3. Nutrición

Los indicadores de BA seleccionados en este dominio son en su mayoría, los incluidos en cualquier protocolo genérico, no obstante, en las herramientas específicas para animales gerontes no se suelen tener en cuenta. Sin embargo, estos también influyen en las experiencias negativas y positivas de estos organismos, por lo que en el presente protocolo se decidió incluirlos haciendo algunas modificaciones según los requerimientos dietarios de un felino de avanzada edad. Además, se ha demostrado que el dolor tiene un profundo efecto en el bienestar de los animales, pudiendo reflejarse en una disminución en el consumo de agua y/o alimento, por lo que resulta fundamental evaluarlo (Herrmann y Flecknell, 2019; Vuralli et al., 2019).

8.4. Entorno

Al igual que en el dominio de nutrición, estos indicadores son mayormente genéricos, sin embargo, según Carranza Almansa et al. (2010) es importante incluirlos en cualquier herramienta de evaluación del BA porque el ambiente es uno de los principales causantes de experiencias estresantes que pueden desencadenar comportamientos anormales y por ende, afectar el estado de BA. Además, según Álvarez Chavarría et al. (2023) se pueden adaptar los indicadores de “Diseño del recinto” para

verificar que se satisfagan las necesidades específicas de un felino de avanzada edad con posibles problemas de movilidad (Álvarez Chavarría et al., 2023), tal como se realizó en el presente proyecto.

8.5. Protocolo de bienestar animal

El protocolo de evaluación del bienestar animal específico para felinos gerontes incorpora comportamientos, necesidades y rasgos únicos de la familia de los félidos, teniendo en cuenta también los cambios físicos, fisiológicos, cognitivos y de comportamiento específicos que experimentan los felinos a medida que envejecen, incorporando también, indicadores con enfermedades y signos clínicos comúnmente reportados en felinos gerontes, por lo que es una herramienta mucho más precisa que los protocolos genéricos que ya han sido creados (Lambeth et al., 2013).

Una ventaja que tiene esta herramienta, lo cual de da un gran valor, es que incluye una guía de consideraciones para el manejo de felinos gerontes bajo cuidado profesional que aclara información mencionada en los indicadores, otorga herramientas complementarias para medir algunos indicadores, agrega información sobre cambios comunes relacionados con la edad felinos, analiza los posibles impactos de estos cambios en el bienestar de los animales que envejecen y sugiere métodos para que los cuidadores maximicen las oportunidades positivas de bienestar para los animales que envejecen bajo cuidado humano.

Otro beneficio que presenta esta herramienta es que no se restringe al incluir criterios de evaluación relacionados únicamente con la salud física del organismo como otros protocolos para animales gerontes (Föllmi et al., 2007; Vogelnest y Talbot, 2019; Simpson, 2023, sino que también evalúa el entorno, la nutrición y el comportamiento, los cuales influyen significativamente sobre el estado mental al generar diferentes experiencias negativas y/o positivas para el felino (Álvarez Chavarría et al., 2023; Mellor et al., 2015).

Por otro lado, herramientas como la desarrollada por Sherwen et al. (2018) y Vogelnest y Talbot (2019) mencionan la importancia de que un protocolo no sólo evalúe el bienestar animal, sino que sirve para priorizar las acciones correctivas en las áreas con peor puntuación. La herramienta diseñada en el presente proyecto, también, sugiere un curso de acción que no solo permite generar un plan de acción de mejora del bienestar a partir de los indicadores no cumplidos, sino que también recomienda a la institución el momento oportuno para iniciar el proceso de evaluación de la eutanasia cuando la calidad de vida es completamente inaceptable.

De acuerdo con esto, la implementación de este protocolo, a su vez, permite respaldar la toma de decisiones sobre la eutanasia cuando sea necesario, lo cual representa una gran ayuda a las instituciones zoológicas al momento de tomar esta compleja decisión que involucra factores éticos, médicos, emocionales y políticos. Föllmi et al. (2007) estableció un sistema de puntuación del BA muy similar al empleado en la presente herramienta, pero aplicado a animales gerontes en general y centrándose únicamente en la detección de patologías.

Un último beneficio que provee esta herramienta comparada con otras específicas para animales gerontes es que los indicadores son fácilmente evidenciables tanto por profesionales como por técnicos y cuidadores, por lo que permite el aporte de todos estos para una evaluación más precisa y una toma de decisiones más inclusiva, a diferencia de las herramientas desarrolladas por Herrin et al., (2019), Lambeth et al. (2013), Salvà Ferrà (2021), Föllmi et al. (2013) y Vogelnest y Talbot (2019), ya que al basarse mayormente, o incluso, únicamente en la evaluación de patologías y signos clínicos, solo permite la participación del personal profesional en medicina veterinaria.

9. Conclusiones

Se logró generar un protocolo de evaluación del bienestar animal para felinos gerontes bajo cuidado técnico profesional que demostró ser una herramienta mucho más precisa que los protocolos genéricos ya que incorpora comportamientos y rasgos únicos de la familia de los félidos, además de tener en cuenta los cambios físicos, fisiológicos, cognitivos y de comportamiento que experimentan estos organismos a medida que envejecen.

Se obtuvieron 105 indicadores que permitieron medir el bienestar animal en felinos gerontes bajo el modelo de los Cinco Dominios, incluyendo criterios relacionados no solo con las patologías activas en el organismo, cómo la mayoría de herramientas diseñadas para animales gerontes, si no también indicadores sobre el entorno, la nutrición, los signos clínicos y el comportamiento, los cuales influyen significativamente sobre el estado mental al generar diferentes experiencias negativas y/o positivas en el felino, lo cual sugiere que los indicadores seleccionados se encontraban bien planteados.

Se estableció un sistema de evaluación cuantitativa que permitió clasificar el bienestar animal en cuatro categorías (Óptimo, aceptable, regular y ausente) y sugerir un curso de acción de acuerdo al resultado, lo cual posibilita a las instituciones priorizar acciones correctivas en las áreas con peor puntuación o respaldar la toma de decisiones sobre la eutanasia cuando la calidad de vida sea completamente inaceptable.

Finalmente, se validó la aplicación del protocolo mediante la implementación en 11 felinos gerontes de 7 especies diferentes bajo cuidado profesional en tres instituciones zoológicas obteniendo un BA final regular en cuatro felinos, aceptable en seis y óptimo en uno. A partir de esto se logró evidenciar que la herramienta, efectivamente, permite identificar las condiciones que están aportando experiencias positivas y negativas para el bienestar de los individuos, lo cual refleja el estado mental.

10. Recomendaciones

Para futuros proyectos, se recomienda realizar un análisis estadístico para determinar de manera más precisa aquellos indicadores que influyen en mayor medida al resultado.

Así mismo, se recomienda implementar una escala que permita otorgar más valor a unos indicadores que a otros, ya que algunas conductas pueden ser más indicativas de la calidad de vida de un animal geronte que otras y, por tanto, tendrían más influencia en el resultado final.

11. Referencias bibliográficas

Álvarez Chavarría, P., Vasquez-Vargas, J., Hernández-Calderón, J., Rodríguez-Matamoros, J., Montero-Leitón, N., Gamboa-Fernández, S., & Bolaños-Vargas, E. (2023). Modelo de los Cinco Dominios para la evaluación del bienestar animal: caso de un león africano (*Panthera leo*). *Revista De Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 34(3), e23920. <https://doi.org/10.15381/rivep.v34i3.23920>

American Veterinary Medical Association. (2020). AVMA Guidelines for the Euthanasia of Animals: 2020 Edition. American Veterinary Medical Association. https://www.spandidos-publications.com/var/AVMA_euthanasia_guidelines_2020.pdf

Asociación de Zoológicos y Acuarios ©. (2023). Cuidado y manejo de animales. AZA. <https://www.aza.org/animal-care-management>

Bellows, J., Center, S., Daristotle, L., Estrada, A. H., Flickinger, E. A., Horwitz, D. F., Lascelles, D. X., Lepine, A., Perea, S., Scherk, A. K., & Shoveller, A. K. (2016). Aging in cats: Common physical and functional changes. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 18(7), 533-550. <https://doi.org/10.1177/1098612X16649523>

Carranza Almansa, J., Álvarez González, F., de Reyna, A., Luis, M., Bernstein, C., Cassini, M. & Carlos Senar, J. (2010). Etología. Introducción a la ciencia del comportamiento. Universidad de Extremadura, Servicio de Publicaciones.

EAZA. (2023). *ANIMAL WELFARE*. EAZA. <https://www.eaza.net/about-us/areas-of-activity/animal-welfare/>

Evangelista, M. C., Watanabe, R., Leung, V. S., Monteiro, B. P., O'Toole, E., Pang, D. S., & Steagall, P. V. (2019). Facial expressions of pain in cats: the development and validation of a Feline Grimace Scale. *Scientific Reports*, 9(1), 19128. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-55693-8>

Föllmi, J., Steiger, A., Walzer, C., Robert, N., Geissbühler, U., Doherr, M. G., & Wenker, C. (2007). A scoring system to evaluate physical condition and quality of life in geriatric zoo mammals. *Animal Welfare*, 16(3), 309-318. <https://doi.org/10.1017/S0962728600027123>

Gates, M. C., Hinds, H. J., & Dale, A. (2017). Preliminary description of aging cats and dogs presented to a New Zealand first-opinion veterinary clinic at end-of-life. *New Zealand Veterinary Journal*, 65(6), 313-317. <https://doi.org/10.1080/00480169.2017.1360161>

Gómez Barbosa, D. L. (2023). Elaboración de un manual de manejo en cautiverio de Puma yagouaroundi (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1803) con la finalidad de liberación (Trabajo de grado). Universidad Cooperativa de Colombia. <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/48900>

Harley, J., & Clark, F. E. (2019). *Animal Welfare Toolkit*. London. BIAZA

Herrin, K. V., Vogelnest, L., Hulst, F., Tobias, G., Campbell-Ward, M., Bryant, B., & Pitcher, B. (2019). *Evaluation of an Aged Animal Assessment Tool Used For Quality-of-Life Assessment and End-of-Life Planning for Geriatric Zoo Animals*. American Association of Zoo Veterinarians Conference 2019. <https://www.vin.com/doc/?id=9948204>

Herrmann, K., & Flecknell, P. (2019). Retrospective review of anesthetic and analgesic regimens used in animal research proposals. *Altex*, 36, 65-80.

Hope, K., & Deem, S. L. (2006). Retrospective study of morbidity and mortality of captive jaguars (*Panthera onca*) in North America: 1982–2002. *Zoo Biology: Published in Affiliation with the American Zoo and Aquarium Association*, 25(6), 501-512. <https://doi.org/10.1002/zoo.20112>

Krebs, B. L., Marrin, D., Phelps, A., Krol, L., & Watters, J. V. (2018). Managing aged animals in zoos to promote positive welfare: A review and future directions. *Animals*, 8(7), 116. <https://doi.org/10.3390/ani8070116>

Lambeth, S. P., Schapiro, S. J., Bernacky, B. J., & Wilkerson, G. K. (2013). Establishing 'quality of life' parameters using behavioural guidelines for humane euthanasia of captive non-human

primates. *Animal welfare (South Mimms, England)*, 22(4), 429–435.
<https://doi.org/10.7120/09627286.22.4.429>

Longley, L. (2011). A review of ageing studies in captive felids. *International Zoo Yearbook*, 45(1), 91-98. <https://doi.org/10.1111/j.1748-1090.2010.00125.x>

Mason, G. J. (2010). How should the psychological well-being of zoo elephants be objectively investigated? *Zoo biology*, 29(2), 237-255. <https://doi.org/10.1002/zoo.20256>

Mellor, D. J., Hunt, S., & Gusset, M. (Eds.). (2015). *Cuidando la fauna silvestre: La Estrategia Mundial de Zoológicos y Acuarios para el Bienestar Animal*. Asociación Mundial de zoológicos y acuarios (WAZA). https://www.waza.org/wp-content/uploads/2019/03/WAZA-Animal-Welfare-Strategy-2015_Spanish.pdf

Mellor, D. J., & Reid, C. S. (1994). Concepts of animal well-being and predicting the impact of procedures on experimental animals. *Improving the well-being of animals in the research environment*, 3-18.
<https://www.wellbeingintlstudiesrepository.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1006&context=exprawel>

Nutrition Advisory Group to the Association of Zoos and Aquariums. (2017). *Body Condition Scoring Resource Center*. AZA Nutrition Advisory Group. <https://nagonline.net/3877/body-condition-scoring/>

Organización Mundial de la Sanidad Animal. (2023). *Bienestar Animal*. WOAHA. <https://www.woah.org/es/que-hacemos/sanidad-y-bienestar-animal/bienestar-animal/>

Parque Jaime Duque ©. (2023). Parque Jaime Duque. Bioparque Wakatá- Área de conservación. <https://parquejaimeduque.com>

Piscilago ©. (2023). Área de conservación. Parque Acuático y de Conservación Piscilago. <https://www.piscilago.co/area-de-conservacion>

- Salvà Ferrà, A. (2021). *Development of a quality-of-life assessment protocol for aged ruminants and camelids in zoos based on a review of geriatric zoo animal welfare* [Final Degree Project]. Universidad de Barcelona. https://ddd.uab.cat/pub/tfg/2021/248685/TFG_asalvaferra_poster.pdf
- Servicio Agrícola y Ganadero. (2014). *Criterios Técnicos para la Mantención y Manejo de Fauna Silvestre en Cautiverio*. Ministerio de Agricultura, Gobierno de Chile. https://www.sag.cl/sites/default/files/criterios_tec_mantencion_fauna_silv_cautiverio.pdf
- Sherwen, S. L., Hemsworth, L. M., Beausoleil, N. J., Embury, A., & Mellor, D. J. (2018). An Animal Welfare Risk Assessment Process for Zoos. *Animals : an open access journal from MDPI*, 8(8), 130. <https://doi.org/10.3390/ani8080130>
- Universidad de Montreal. (2019). *Feline Grimace Scale: Pain assessment in cats*. <https://www.felinegrimacescale.com/>
- Villegas, S. H. (2017). Eutanasia en animales de compañía. Dilemas, encuentros y desencuentros. *Revista Colombiana de Bioética*, 11(3), 74-108. <https://doi.org/10.18270/rcb.v11i3.2163>
- Vogelnest, L., & Talbot, J. J. (2019). Quality-of-life assessment and end-of-life planning for geriatric zoo animals. In R. Miller, N. Lamberski, & P. Calle (Eds.), *Fowler's Zoo and Wild Animal Medicine: Current Therapy* (Vol. 9, pp. 83-91). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-55228-8.00015-1>
- Vuralli, D., Wattiez, A. S., Russo, A. F., & Bolay, H. (2019). Behavioral and cognitive animal models in headache research. *The journal of headache and pain*, 20(1), 1-15.
- Watters, J. V., Krebs, B. L., & Pacheco, E. (2018). Measuring welfare through behavioral observation and adjusting it with dynamic environments. In A. Kaufman, M. Bashaw, & T. Maple (Eds.), *Scientific Foundations of Zoos and Aquariums: Their Role in Conservation and Research* (pp. 212-240). Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108183147.009>

Welfare Quality ®. (2019). *Historia de la certificación de bienestar animal Welfair basada en Welfare Quality*. Welfare Quality Network. <http://www.welfarequality.net/es-es/certificacion-welfair/historia/>

Zoológico de Cali ©. (2021). Carrera del zoológico. Zoológico de Cali. <https://www.zoologicodecali.com.co/>