

**EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA DE CONDICIONAMIENTO OPERANTE
CON REFUERZO POSITIVO EN UN GRUPO DE FELINOS (*Panthera tigris*)
DEL PARQUE ZOOLOGICO MATECAÑA – PEREIRA - COLOMBIA.**

**STEPHANNI CAMACHO GIRALDO
ÁNGELA MARÍA GÓMEZ SUAREZ**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
PEREIRA
2015**

Evaluación de un programa de condicionamiento operante con refuerzo positivo
en un grupo de felinos (*Panthera tigris*) del parque zoológico Matecaña –
Pereira - Colombia.

Stephanni Camacho Giraldo
Ángela María Gómez Suarez

Trabajo de grado para optar por el título profesional en Medicina Veterinaria y
Zootecnia

Director:
Juan Carlos González Corrales
MVZ, PhD. Docente Programa MVZ

Asesor:
Néstor Varela Arias
MV, Esp. Director técnico Zoológico Matecaña

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTEENIA
PEREIRA
2015

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos principalmente a Dios quien permitió a nuestros padres darnos la vida y formarnos como persona cada día.

Al Doctor Juan Carlos González, por aceptar ser el tutor de este trabajo de grado y por apoyarnos con su conocimiento y experiencia. Por habernos dedicado parte de su tiempo para la elaboración del proyecto.

Gracias al Doctor Néstor Varela Arias por creer en nosotras, y habernos brindado la oportunidad de desarrollar nuestra tesis profesional en el Zoológico Matecaña; y por todo el apoyo y facilidades que nos fueron otorgadas en la empresa. Así mismo, por darnos la oportunidad de crecer profesionalmente y aprender cosas nuevas.

Agradecemos a la Doctora Natalia Franco Montoya, por habernos incentivado a trabajar enfocadas en la fauna silvestre. También, por sus valiosos aportes para la conclusión de esta investigación.

A nuestros familiares, amigos y compañeros, por el inmenso apoyo material y sentimental que hayan dado para la realización de nuestro trabajo.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	9
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
JUSTIFICACIÓN	11
OBJETIVOS	12
Objetivo General.....	12
Objetivos Específicos.....	12
MARCO REFERENCIA.....	13
METODOLOGÍA.....	28
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	35
Etapa de Observación	35
Etapa de Condicionamiento Operante con Refuerzo Positivo.....	42
CONCLUSIONES.....	52
ANEXOS.....	54
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	60

LISTADO DE IMÁGENES

Imagen 1. Diagrama de flujo de la metodología para la evaluación de un programa de condicionamiento con refuerzo positivo en un grupo de felinos (<i>Panthera tigris</i>) cautivos en el zoológico Matecaña.	28
Imagen 2. Esquema de la distribución de los hábitats de los Tigres de Bengala (<i>P. tigris</i>) del Zoológico Matecaña. Se puede observar que el hábitat de la hembra Navidad tiene comunicación visual con los hábitats del macho y de la otra hembra (líneas negras).	29
Imagen 3. Formato para el Registro de los comportamientos para la etapa de observación de los tigres del Zoológico Matecaña.	30
Imagen 4. Formato para el registro de Condicionamiento Operante con Refuerzo Positivo.	33

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Horario de entrenamiento de los Tigres de Bengala (<i>Panthera tigris</i>) del zoológico Matecaña.	33
Tabla 2. Descripción del grado de respuestas dadas por los Tigres de Bengala durante el periodo de Condicionamiento Operante con Refuerzo Positivo, realizado en el Zoológico Matecaña.	34
Tabla 3. Catálogo Comportamental de los Tigres de Bengala (<i>Panthera tigris</i>) cautivos en el Zoológico Matecaña.	38
Tabla 4. Grado y porcentaje de respuestas durante el periodo de condicionamiento para la conducta ACERCARSE A LA MALLA EXTERNA, desarrollado durante 2 semanas, en una <i>P. tigris</i> hembra (Topacio) cautivo en el zoológico Matecaña.	43
Tabla 5. Grado y porcentaje de respuestas durante el periodo de condicionamiento para la DESENSIBILIZACIÓN AL RASCADOR, desarrollado durante 4 semanas, en una <i>P. tigris</i> hembra (Topacio) cautivo en el zoológico Matecaña.	43
Tabla 6. Grado y porcentaje de respuestas durante el periodo de condicionamiento para la conducta APOYAR LAS MANOS EN LA MALLA EXTERNA, desarrollado durante 3 semanas, en una <i>P. tigris</i> hembra (Topacio) cautivo en el zoológico Matecaña.	44
Tabla 7. Grado y porcentaje de respuestas durante el periodo de condicionamiento para la DESENSIBILIZACIÓN AL	

FONENDOSCOPIO, desarrollado durante 2 semanas, en una P. tigris hembra (Topacio) cautivo en el zoológico Matecaña.	44
Tabla 8. Grado y porcentaje de respuestas durante el periodo de condicionamiento para la DESENSIBILIZACIÓN A LA JERINGA PARA MEDICACIÓN ORAL, desarrollado durante 3 semanas, en una P. tigris hembra (Topacio) cautivo en el zoológico Matecaña.	44
Tabla 9. Grado y porcentaje de respuestas durante el periodo de condicionamiento para la DESENSIBILIZACIÓN A LA JERINGA PARA INYECCIÓN INTRAMUSCULAR, desarrollado durante 3 semanas, en una P. tigris hembra (Topacio) cautivo en el zoológico Matecaña.	45
Tabla 10. Grado y porcentaje de respuestas durante el periodo de condicionamiento para la conducta ACERCARSE A LA MALLA EXTERNA, desarrollado durante 12 semanas, en una P. tigris hembra (Navidad) cautiva en el zoológico Matecaña.	46
Tabla 11. Grado y porcentaje de respuestas durante el periodo de condicionamiento para la conducta APOYAR LAS MANOS EN LA MALLA EXTERNA, desarrollado durante 2 semanas, en una P. tigris hembra (Navidad) cautiva en el zoológico Matecaña.	47
Tabla 12. Grado y porcentaje de respuestas durante el periodo de condicionamiento para la DESENSIBILIZACIÓN A LA JERINGA PARA MEDICACIÓN ORAL, desarrollado durante 3 semanas, en una P. tigris hembra (Navidad) cautiva en el zoológico Matecaña.	47
Tabla 13. Grado y porcentaje de respuestas durante el periodo de condicionamiento para la conducta ACERCARSE A LA MALLA EXTERNA, desarrollado durante 2 semanas, en un P. tigris macho (Plinio) cautivo en el zoológico Matecaña.	48
Tabla 14. Grado y porcentaje de respuestas durante el periodo de condicionamiento para la DESENSIBILIZACIÓN AL RASCADOR, desarrollado durante 5 semanas, en un P. tigris macho (Plinio) cautivo en el zoológico Matecaña.	48

Tabla 15. Grado y porcentaje de respuestas durante el periodo de condicionamiento para la conducta APOYAR LAS MANOS EN LA MALLA EXTERNA, desarrollado durante 2 semanas, en un P. tigris macho (Plinio) cautivo en el zoológico Matecaña.	49
Tabla 16. Grado y porcentaje de respuestas durante el periodo de condicionamiento para la DESENSIBILIZACIÓN AL FONENDOSCOPIO, desarrollado durante 2 semanas, en un P. tigris macho (Plinio) cautivo en el zoológico Matecaña.	49
Tabla 17. Grado y porcentaje de respuestas durante el periodo de condicionamiento para la DESENSIBILIZACIÓN A LA JERINGA PARA MEDICACIÓN ORAL, desarrollado durante 3 semanas, en un P. tigris macho (Plinio) cautivo en el zoológico Matecaña.	49
Tabla 18. Grado y porcentaje de respuestas durante el periodo de condicionamiento para la DESENSIBILIZACIÓN A LA JERINGA PARA INYECCIÓN INTRAMUSCULAR, desarrollado durante 3 semanas, en un P. tigris macho (Plinio) cautivo en el zoológico Matecaña.	50

LISTADO DE FIGURAS

FIGURA 1. Curva de acumulación del periodo de observación del mes de Octubre realizado en tres tigres cautivos en el Zoológico Matecaña.	35
FIGURA 2. Curva de acumulación para el periodo de observación del mes de Noviembre realizado en tres tigres cautivos en el Zoológico Matecaña.	36
FIGURA 3. Histograma de frecuencia de las conductas generales realizadas por los Tigres de Bengala (Panthera tigris) cautivos en el Zoológico Matecaña.	40
FIGURA 4. Histograma de frecuencia de las conductas específicas realizadas por los Tigres de Bengala (Panthera tigris) cautivos en el Zoológico Matecaña.	41

**EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA DE CONDICIONAMIENTO OPERANTE
CON REFUERZO POSITIVO EN UN GRUPO DE FELINOS (*Panthera tigris*)
DEL PARQUE ZOOLOGICO MATECAÑA – PEREIRA - COLOMBIA.**

RESUMEN

El condicionamiento operante con refuerzo positivo es un tipo de aprendizaje asociativo para el desarrollo de conductas que ayudan en el manejo y bienestar de los animales en cautiverio. El objetivo es que los animales accedan voluntariamente al monitoreo de la salud, la realización de procedimientos médicos y el cuidado preventivo, disminuyendo el uso de la contención física y la anestesia, lo que conlleva a la reducción de costos y riesgos para la salud del animal y del personal.

El trabajo fue aprobado por el Comité de Bioética de la Universidad Tecnológica de Pereira. El estudio fue llevado a cabo en el Zoológico Matecaña de la ciudad de Pereira. Se evaluaron 3 Tigres de Bengala, un macho y dos hembras. Primero se realizó un periodo de observación de los comportamientos y un etograma. El periodo de condicionamiento se ejecutó durante cuatro meses mediante contacto protegido. El estímulo se realizó con un clicker para evaluar acercamiento a la malla, aceptar el rascador, apoyar las manos en la malla, aceptar la jeringa, aceptar fonendoscopio, acompañado de refuerzos positivos como carne de caballo, sangre y rascador.

En la segunda semana una de las hembras y el macho lograron el 91% de respuesta positiva al estímulo para acercarse a la malla; la otra hembra respondió de la misma forma solo después de 12 semanas. En la semana 17 los tres ejemplares respondieron satisfactoriamente en un 80% a los estímulos; Logrando para el macho (Plinio) y una de las hembras (Topacio) condicionar 6 conductas y para la hembra (Navidad) 3 conductas. En conclusión, aunque una de las hembras respondió de forma tardía a los estímulos, todos los ejemplares mostraron un comportamiento positivo. El programa de condicionamiento debe ser un proceso a mediano plazo, ya que los resultados esperados se obtuvieron hasta las 17 semanas.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad, se ha comprobado que existen más tigres en cautividad, incluyendo los parques zoológicos y los circos, que en el medio natural (1). Por esta razón, los centros de tenencia legal de fauna silvestre, están en la obligación de velar por la salud física y emocional de los animales. Diariamente los médicos veterinarios y los técnicos a cargo de ellos deben tomar medidas de manejo para realizar diversos procedimientos médicos, quirúrgicos y zootécnicos. La contención física y la sedación son las prácticas normalmente utilizadas, pero por la manera en que se logran, causa un alto estado de estrés y un recuerdo negativo del episodio, y con el tiempo, el animal rechazará cualquier tipo de acercamiento por parte del veterinario (2). Por lo tanto, es importante establecer estrategias para mejorar la calidad de vida de los individuos y planteen métodos más amigables para el manejo de ellos (3).

Es sólo recientemente que los zoológicos y otras instituciones oficiales de vida silvestre han adoptado este tipo de prácticas. En la actualidad, la información sobre las prácticas de entrenamiento con los tigres es puramente anecdótica. Las búsquedas en los sitios web de zoológicos revelan que diversas instituciones de todo el mundo están practicando el entrenamiento con sus animales. A pesar de la falta de apoyo científico, estas prácticas se están produciendo por la necesidad de enriquecer y mejorar la existencia de estos animales en cautividad (1).

JUSTIFICACIÓN

El uso de entrenamiento por condicionamiento operante ha dado nuevas y mejores alternativas para comprender y atender a los animales mantenidos en cautiverio, logrando realizar cuidados médicos, reduciendo la necesidad de utilizar contenciones físicas (como trampas o apretaderos) o químicas (sedantes) que comúnmente traen problemas a la integridad o salud (3).

Es importante la implementación de estas estrategias, ya que se ha demostrado que utilizando un programa de condicionamiento operante los animales han respondido satisfactoriamente y además han disminuido la presentación de conductas antagonistas (4). Un programa de condicionamiento no solo provee un cuidado físico, también brinda a los animales la oportunidad de ser desafiados mentalmente. Las sesiones de entrenamiento que son complejas y que ocupan cierta cantidad de tiempo proveen a los animales oportunidades de pensar y de solucionar problemas. Con el condicionamiento operante los animales aprenden que tienen opciones y oportunidades dentro de su ambiente y también que sus acciones tienen consecuencias (5).

Los animales que se encuentran en cautiverio en los diferentes zoológicos se entrenan por varias razones(5):

1. Incrementan la seguridad del operador: Siempre existe la posibilidad de agresión o accidente y más al intentar realizar alguna intervención que causa incomodidad al animal, con un entrenamiento previo se puede obtener cooperación voluntaria por parte del animal, evitando riesgos al operador.
2. Incrementar la seguridad para el animal: se disminuye la probabilidad de sufrir alguna lesión y se puede incrementar la frecuencia con la que se repite un tratamiento.
3. Estimulación física y mental: con el entrenamiento se logra que los animales realicen actividad física y mental, ayuda a reducir el

aburrimiento estimulándolos así a la realización de trabajos y resolución de sencillos problemas.

4. Investigación: da la posibilidad de realizar estudios por la facilidad de obtener datos precisos, muestras con parámetros y frecuencias específicas, así como monitoreo y aplicación de fármacos.

La literatura en gran medida apoya tales prácticas con primates no humanos, por lo tanto, parece oportuno explorar el impacto de estas prácticas sobre otra especie, en este caso los tigres para evaluar los efectos del condicionamiento

OBJETIVOS

Objetivo General

Evaluar un programa de condicionamiento operante con refuerzo positivo en un grupo de felinos (*Panthera tigris*) del Parque Zoológico Matecaña.

Objetivos Específicos

- Observar los movimientos y comportamientos conductuales que ejecuta los tigres frente a los factores del ambiente en cautiverio.
- Desarrollar un etograma de los animales en estudio a partir del periodo de observación.
- Determinar las conductas y movimientos necesarios para el manejo médico y preventivo, que se utilizarán en el entrenamiento.
- Reconocer los estímulos de mayor preferencia para el animal y con estos realizar el refuerzo positivo
- Evaluar la respuesta de los tigres frente al entrenamiento por condicionamiento operante con refuerzo positivo.

MARCO REFERENCIA

Históricamente ocho subespecies de tigres (*Panthera tigris*) fueron reconocidas: tres (*Pt sondaica*, tigre de Javan; *Pt balica*, tigre de Bali, y *Pt virgata*, tigre de Caspian) se extinguieron a finales del siglo XX; *Pt amoyensis*, tigre del sur de China, sólo existe en cautiverio; y cuatro (*Pt altaica*, el tigre de Amur, *Pt corbetti*, tigre de Indochina; *Pt sumatrae*, tigres de Sumatra, y *Pt tigris*, tigre de Bengala) sobreviven en una gama mucho más reducida y fragmentada en relación a hace un siglo. Tradicionalmente, estas subespecies se definen por su distribución geográfica combinada con rasgos morfológicos como el tamaño corporal, los rasgos del cráneo, el color del pelaje, y los patrones de trazado (6).

***P.t. tigris*-Tigre de Bengala:** Los Tigres de Bengala se extienden de Bangladesh, Bhután, el oeste de China, la India, el oeste de Myanmar y Nepal. Los zoológicos indios han criado tigres de Bengala desde 1880 y en la actualidad los 210 tigres de Bengala registrados se mantienen dentro de la India. Los Tigres de Bengala fueron transportados en todo el mundo y con frecuencia los cruzan con otras subespecies de tigre, como se refleja en el gran número (33%) de los tigres en cautividad que se probaron que tenían patrimonios genéticos mezclados derivan parcialmente de los tigres de Bengala (6).

El tigre (*Panthera tigris*) es el más grande de los felinos conocidos (1, 7). Un tigre de Bengala promedio mide alrededor de 3 metros de la punta de la nariz a la punta de la cola. Los machos adultos pesan 200-260 kilogramos. Las hembras adultas son un poco más pequeñas y ligeras, con un peso de 100-160 kg. Físicamente, los tigres son de gran alcance, son animales corpulentos, bien equipados para la caza y someter a la presa de hasta cinco veces su propio peso. El cráneo es grande, Un cuello corto y grueso, hombros anchos y extremidades anteriores grandes para lidiar con la presa mientras se apoya en

él con las largas garras, retráctiles en las patas delanteras. El cuerpo del tigre es ágil, columna vertebral flexible, y extremidades posteriores muy musculosas, se combinan para darle rapidez, agilidad y potencia. Los Tigres no son corredores, y rara vez persiguen presas de más de 150 metros, sino que se basan en una aceleración explosiva. Al igual que otros gatos, los tigres son digitígrados, es decir, caminan en puntas de pie. Las almohadillas suaves para distribuir el peso sobre las puntas de los pies, dando a los tigres no sólo un movimiento fluido de caminar, sino también silencioso.

Los Tigres se basan principalmente en dos técnicas básicas para matar a su presa. Los animales pequeños, o los que pesan mucho menos que el tigre, los matan con una mordida en la parte posterior del cuello. Cuando atacan algo más grande, una presa peligrosa, los tigres generalmente van a morder a la garganta. La causa exacta de la muerte no siempre es conocida, pero, en la mayoría de los casos en que las disecciones han sido llevadas a cabo en la presa muerta con una mordida de garganta, la tráquea había sido aplastada, se cierra la tráquea y el animal muere por asfixia. Los animales grandes también a veces mueren a causa de una fractura en el cuello debido a la torsión o impacto durante el ataque.

Los Tigres rara vez comienzan a alimentarse en el lugar de la matanza, pero comúnmente arrastran la presa en la cubierta densa antes de comenzar a alimentarse. Una tigresa suele pasar de 2 a 3 días con una gran presa como un sambar (*Cervus unicolor*), y pueden comer alrededor de 15 a 18 kg de carne al día, antes de abandonar el cadáver. El monto máximo que un tigre puede comer en 24 horas es de aproximadamente una quinta parte de su propio peso corporal, lo que para un macho grande se traduce en 45 kg. Los Tigres no tienen aversión a comer carne en descomposición. En climas cálidos se pudre la carne en un par de días, pero los tigres seguirán alimentando durante 4 o 5 días (7).

El número de tigres en la naturaleza está disminuyendo de manera significativa, por lo menos con tres subespecies en extinción desde 1940 (1). Esta especie fue reconocida por primera vez como en peligro de extinción en

1975, el tigre está desapareciendo rápidamente de su hábitat natural, con sólo un estimado de 3.000 restantes en la naturaleza, en comparación con 100.000 de hace un siglo (6). En particular, el tigre de Sumatra (*P. tigris sumatrae*) aparece ahora en peligro crítico, con alrededor de 300 individuos en la naturaleza (1). El gran riesgo de extinción se debe a la caza furtiva y la destrucción del hábitat (8).

A diferencia de los tigres salvajes en declive, las poblaciones de tigres en cautividad en todo el mundo están en auge. Actualmente 15.000-20.000 tigres viven en cautiverio, cinco a siete veces más que sus parientes silvestres. Una porción relativamente pequeña (~ 1.000 individuos) de la población de tigres en cautividad se manejan a través de los programas de cría coordinados entre los zoológicos con el objetivo de preservar la variabilidad genética que es representativa de agrupaciones geográficas y subespecies se encuentran en la naturaleza (6).

Los Tigres se consideran una especie bandera para la conservación de la vida silvestre debido a sus características naturales carismática y seductora, como colores de la capa vibrantes, que atraen a una gran preocupación pública (8).

Teniendo en cuenta el elevado número de tigres en cautiverio, es importante tener en cuenta el impacto de esto en el comportamiento de los animales, por dos razones. En primer lugar, dado que la selección natural puede ayudar a una población para adaptarse a su entorno en cautividad, hay que garantizar un mínimo cambio genético en animales cautivos. Esto puede resultar en cepas en cautividad adaptados, que pueden ser menos adecuadas para el medio ambiente natural, creando problemas significativos si las poblaciones del parque zoológico se utilizan para investigar el comportamiento de las contrapartes salvajes, si los animales son parte de los programas de cría en cautividad, o si van a ser reintroducidos a su hábitat natural. La segunda razón, es por consideración del bienestar psicológico de los animales. Esta preocupación se basa en la premisa de que los animales tienen la capacidad para la percepción consciente de los sentimientos agradables y / o desagradables, y que por lo tanto pueden sufrir cuando el bienestar es pobre. El comportamiento puede ser un indicador de la presencia de estos

sentimientos, y por lo tanto se emplea como un medio para evaluar e identificar el grado de bienestar. Esto es pertinente, dado que el cautiverio puede probablemente ser su única salvaguardia de la extinción en un futuro próximo(1).

Los efectos negativos de la cautividad han sido ampliamente reconocidos en la literatura y existe un consenso general de que la limitación del entorno en cautividad puede conducir a la realización de comportamientos estereotipados en muchas especies (1). Los comportamientos estereotipados son patrones de conducta repetitivos, invariables, y al parecer sin función, que los animales en cautiverio pueden desarrollar como respuesta a la restricción física, la falta de estimulación, o el miedo o la frustración inevitable. Pruebas independientes muestran que se asocian con bajo nivel de bienestar (9). Los animales que normalmente ocupan áreas de distribución de gran tamaño en la naturaleza tienden a evolucionar peor en cautiverio y son mucho más vulnerables a los problemas de bienestar. Los tigres son una de esas especies y un problema común que enfrentan los parques zoológicos es la presencia de comportamientos estereotipados en estos animales (1).

Los tigres ocupan un territorio grande en el medio silvestre. En un medio ambiente cautivo, puede que no tengan la oportunidad o la necesidad de mostrar la gama de comportamientos necesarios para tener éxito en su hábitat natural. Para hacer frente a situaciones en las que el medio ambiente no es óptima, los animales responden de distintas maneras. Los comportamientos estereotipados han sido considerados como uno de los mecanismos de afrontamiento (9).

Los tigres adultos salvajes suelen vivir una existencia solitaria, que ocupan áreas de distribución de gran tamaño. Pasan la mayor parte del día, inactivos o patrullando su territorio, y la caza es nocturna (aunque se puede presentar algo de caza durante el día). En cautiverio, sin embargo, el entorno para los tigres es muy diferente. A menudo se encuentran con, o cerca de otros tigres; como las limitaciones de otras especies, espaciales y financieras limitan el tamaño del recinto, lo que resulta en "territorios" significativamente más pequeños.

Además, la ausencia de una base de presas vivas y, en cambio, la disposición de las dietas preparadas no permite para el desempeño de sus comportamientos naturales de caza y el gasto energético. Por último, los tigres suelen ser activos y visibles durante el horario de apertura del parque zoológico cuando los visitantes están presentes. Dadas estas diferencias, no es de extrañar que esta especie presenta un alto nivel de comportamiento estereotipado en cautiverio (1).

En las últimas décadas, una serie de instituciones han implementado procesos para mejorar la cría y manejo de estos animales, la adopción de un enfoque integrado y holístico. Sin embargo, pocos estudios de enriquecimiento ambiental se han centrado específicamente en los tigres. Gran parte de esta investigación se origina en los EE.UU. y se centra principalmente en sólo dos, Amur y de Sumatra. La mayoría de estos esfuerzos se han centrado en discutir enriquecimientos que dirigen comportamientos naturales de alimentación o caza, también abordar la estimulación olfativa y tamaño del recinto. Dos áreas de menor exploración son la vivienda social y el contacto humano (en la forma de entrenamiento y como un estilo de crianza).

El entrenamiento, se define como cualquier procedimiento planificado y dirigido por el que un cuidador del zoológico alienta la realización de comportamientos específicos en los tigres, ha sido durante mucho tiempo realizado en muchas especies, particularmente en primates no humanos. Basados en principios del condicionamiento operante, por lo general tomado en forma de entrenamiento con refuerzo positivo, donde se premian los animales (en lugar de castigados) para llevar a cabo una respuesta de comportamiento. Por tanto, este proceso se basa en la cooperación voluntaria del individuo, y proporciona al animal un mayor grado de control sobre el evento. Los tigres han participado en la formación en los circos y otras instituciones no oficiales en toda la historia. Aunque no parece que ninguna investigación científica ha explorado esto, parecería que el principal propósito de esta práctica en estos entornos ha sido para el entretenimiento del público. Independientemente de la motivación, esto pone de relieve la capacidad de formación de estos animales (1).

Condicionamiento Operante con Refuerzo Positivo

En la actualidad, los centros de tenencia legal de fauna silvestre buscan día a día nuevas herramientas que brinden una mejor calidad de vida para sus animales que conforman la colección biológica de los parques. Estas pueden ir desde instalaciones apropiadas, de gran espacio que asemejen sus hábitats naturales, como también el suministro de alimento de calidad que eviten problemas de salud, mejorando así el bienestar del animal (3, 10).

Es muy común observar en cautiverio animales que expresan ciertas conductas de estrés como por ejemplo el sedentarismo, las estereotipias (conductas repetitivas en el tiempo y en el espacio; sin ningún objetivo o función aparente), automutilaciones, agresiones hacia otros individuos. Todas estas consideraciones han obligado a los zoológicos a implementar técnicas que disminuyan o eliminen este tipo de comportamientos indeseables (10).

En el manejo comportamental existen dos tipos principales de condicionamiento: el clásico y el operante o instrumental. El condicionamiento clásico se basa en los estudios sobre el reflejo o la respuesta del organismo frente a un estímulo condicionado innato e involuntario estudiado por el fisiólogo Ruso Iván P. Pávlov en 1926. El condicionamiento operante está basado en un tipo de aprendizaje en el cual un evento se repite o deja de repetirse según la respuesta del individuo (respuesta positiva o negativa) estudiado por Skinner en 1938. Lo importante de esta técnica es que el entrenamiento animal está enfocado en que los animales accedan de una manera voluntaria a manipulaciones clínicas y zootécnicas sin la necesidad de contenciones físicas o químicas que pueden traer como resultado la depreciación en la salud de los animales(3).

El principio fundamental del Entrenamiento por Condicionamiento Operante (ECO) es aquel comportamiento que se determina por sus consecuencias. En un sistema de refuerzo positivo, los animales son recompensados con algo que

les gusta por responder de manera apropiada a las señales u órdenes. Operacionalmente, se gana la cooperación voluntaria del animal en el proceso. Actualmente el Entrenamiento con Refuerzo Positivo (ERP) es reconocido cada vez más como una herramienta esencial para un manejo más efectivo y humanitario (3, 4).

El ECO es un tipo de aprendizaje asociativo para el desarrollo de conductas, las cuales ayudan a corregir el manejo y mejoran la calidad de vida de animales en cautiverio, los procedimientos rutinarios son realizados de manera práctica, rápida y sin estresar al animal. El objetivo es facilitar el monitoreo de la salud de los individuos, la realización de procedimientos médicos y el cuidado preventivo, disminuyendo el uso de la contención física y la anestesia, lo que de manera consecuente redundaría en la reducción de costos y riesgos para la salud del animal y del personal. Su uso ha dado nuevas y mejores alternativas para comprender y atender a los animales mantenidos en cautiverio, logrando realizar cuidados médicos, reduciendo la necesidad de utilizar contenciones físicas (como trampas o apretaderos) o químicas (sedantes) que muy comúnmente traen problemas a la integridad o salud de los animales que se requiere atender (3). La contención física en los animales, causa y produce un alto estado de estrés y un recuerdo negativo del episodio, y con el tiempo, el rechazo a cualquier tipo de acercamiento por parte del veterinario, para realizar diversos procedimientos médicos, quirúrgicos y zootécnicos muy importantes para mantener la salud de los animales (2).

Este método se considera exitoso cuando el paciente muestra dos condiciones, la primera es el cambio efectivo en un comportamiento determinado y la segunda condición es que este comportamiento se repita de manera constante durante un gran lapso de tiempo. La gran mayoría de animales con problemas de comportamiento tienen conductas anormales o viven en sistemas sociales que pueden crear conductas indeseables, por lo que deben ser tratados mediante métodos terapéuticos, prevención y tratamiento (2).

Un patrón de comportamiento se puede definir como un segmento organizado de comportamientos teniendo una función especial. Su naturaleza es determinada principalmente por la herencia, pero este puede ser modificado por entrenamiento y aprendizaje. Los patrones de comportamiento están relacionados a la anatomía fundamental y a los procesos de vida del animal y así son extremadamente estables bajo condiciones de domesticación y aun de intensa selección. Conocer los patrones de comportamiento y como pueden ser aprendidos o condicionados, permite el uso de dispositivos o sistemas que pueden ahorrar tiempo al operador. Por ejemplo, las vacas lecheras han sido condicionadas a salir de la pastura e ir hacia la sala de ordeño cuando escucha una campana, o aceleran el proceso de bajada de la leche cuando escuchan una radio en esta sala (2).

Para entrenar con eficacia los nuevos comportamientos y mantener una relación basada en la confianza con un animal, los entrenadores están conscientes de enfocarse en el uso de refuerzo positivo. El refuerzo es el proceso de proporcionar consecuencias por un comportamiento que aumenta o mantiene la frecuencia de ese comportamiento. El refuerzo positivo indica añadir alguna cosa al medio ambiente para aumentar el comportamiento designado. En el entrenamiento de los animales, los refuerzos positivos tienden a ser cosas u objetos que el animal trata de adquirir o es valioso. Esto puede incluir artículos tales como alimento preferido, el acceso a los artículos de enriquecimiento, táctiles, acompañamiento, y, en algunos casos, las respuestas verbales de los cuidadores (11).

En el estudio realizado por Sánchez en un grupo de elefantes del Zoológico Matecaña, antes de la etapa de entrenamiento, se llevó a cabo una etapa de observación, donde se diseñó un catálogo de comportamientos, este permitió detectar los comportamientos que presentan los animales y desarrollar el etograma correspondiente. Según este trabajo durante la etapa de observación, se debe observar detenidamente (3) :

1. El animal o los animales objeto

2. El ambiente que los rodea (lugar o hábitat)
3. Los factores ambientales
4. La influencia de los cuidadores sobre los animales
5. Los movimientos que ejecuta el animal motivados por su conducta frente a los factores ambientales. Los movimientos deben agruparse según los más dominantes y se rescatan los más importantes para ejecutarlos en el programa de entrenamiento, estos se determinan según la especie, sexo, edad, tamaño, el grado de dominancia frente al grupo y los procedimientos más comunes que se presenten con el animal (alimentación o procedimientos médicos).
6. Después de determinar los movimientos, es necesario discutirlos con los profesionales del parque para definir de manera clara los movimientos y conductas más importantes debido a las necesidades del animal por factores médicos, biológicos y nutricionales.
7. Se empieza a implementar el comando de voz, seguido del sonido del silbato y recompensa alimenticia cuando se acerca.

Cuando se está trabajando con animales en cautiverio, es de vital importancia contar con el apoyo de los cuidadores del animal y con los profesionales del parque; además, contar con puertas y/o rejas adecuadas que permitan acceder fácilmente al animal, sin riesgos para él ni el investigador o entrenador y obtener así el adecuado desarrollo del entrenamiento.

Todos los ejercicios que se realicen deben de ser constantes y presentar muchas repeticiones ya que esto permite al animal asociar y entender lo que se le está pidiendo. Además tener en cuenta que ejercicios nuevos para el animal pueden desencadenar inicialmente una respuesta negativa como comportamientos antagónicos, por consiguiente es bueno tener un plan "b" (como impregnar los alimentos de aromas o alimentos). También es importante saber que los ejercicios pueden ser aprendidos por el animal en horas, días o semanas según la complejidad del ejercicio y la cantidad de sesiones de entrenamiento invertidas.

Durante la etapa de observación, la fórmula de la curva de acumulación permite demostrar que la cantidad de observaciones son suficientes, y que la etapa de observación culmina satisfactoriamente y se puede iniciar con la etapa de entrenamiento.

Curva de acumulación = $1 - \frac{\text{Comportamientos nuevos/comportamientos totales}}{\text{Entre el valor más se acerque a 1}}$ - (Comportamientos nuevos/comportamientos totales) = Entre el valor más se acerque a 1, entonces se puede finalizar con el proceso de observación e iniciar el proceso de entrenamiento (3).

Durante la etapa de observación se avanza en la etapa de contacto con el animal para ganar su confianza y así avanzar de manera importante con la etapa de entrenamiento, ya que a medida que el animal se relaciona con el investigador, permite a su vez tener un contacto más cercano con él. Llevar trozos de comida en la mayoría de visitas observacionales, donde inicialmente se le dan como estímulo no como recompensa, para que lo asocie con el investigador (Investigador = Comida) (3).

Es importante en el momento de desarrollar una visión general del comportamiento de los individuos, ubicar un lugar cómodo para las observaciones y donde no se perturbe a los individuos, acostumar a los animales a la presencia del observador, determinar un tiempo adecuado a la observación haciendo muestreos a diferentes periodos de tiempos y en diferentes horas del día, con el fin de identificar los periodos de mayor actividad de los individuos y permite la elaboración de un catálogo comportamental inicial, como base para los siguientes muestreos (12).

Las sesiones deben de ser por la mañana o por la tarde, cuando el entorno esté tranquilo y es necesario que el animal este receptivo, si no lo está se cancela la sesión (4).

El primer paso en el entrenamiento de un comportamiento deseado es crear una acción para reforzar. Para ello es necesario tener una idea clara de cómo

será la presentación de la conducta deseada una vez formada. En la mayoría de situaciones, el animal no tiene recuerdos de la presentación de la acción que se desea ser reforzada. Por lo tanto, los entrenadores tienen que crear un paso o aproximación hacia esa conducta objetivo que puede ser reforzado. Esto crea una oportunidad para que la primera aproximación deseada sea reforzada (11).

Hay muchas maneras de crear una acción deseada que no implican la coerción. La herramienta común en el entrenamiento de los animales es un objetivo. La acción de orientar una parte del cuerpo hacia un objetivo se denomina focalización. Una vez que un animal ha aprendido a focalizar, es posible usar el objetivo para dirigir al animal a dónde ir o dónde colocar una parte del cuerpo. Esto permite al entrenador dar información a los animales y crear una acción que puede ser reforzada sin tener que manejar o manipular el animal. Por ejemplo, para entrenar a un león para permitir las inyecciones intramusculares, el objetivo puede ser utilizado para entrenar el león a presionar su cadera contra la malla del recinto para permitir un fácil acceso para el procedimiento. Los animales aprenden rápidamente a moverse en la dirección del objetivo para ganar refuerzos.

La desaparición gradual de la presentación del refuerzo ayuda a prevenir que el animal se vuelva dependiente al ver u oler el reforzador antes de presentar el comportamiento. Esto puede ser especialmente importante si una situación requiere que el animal no coma, por ejemplo, cuando sea necesario ser anestesiado. Un recuerdo de un refuerzo fuerte para este comportamiento le ayudará a mantenerse y evitará su disminución cuando los refuerzos de alimentos sean retenidos en raras ocasiones para los procedimientos.

Una vez que se crea una acción o aproximación hacia el comportamiento deseado, el entrenador se centra en la construcción de más comportamientos mediante objetivos y mostrando reforzadores. Si el animal hace cualquier acción que se basa en la acción anterior, el entrenador refuerza esa acción. Cada aproximación que se refuerza con éxito trae el animal más cerca de presentar el comportamiento final deseado.

El objetivo del entrenador es que sea lo más fácil posible para el animal, para así presentar el siguiente paso o aproximación. Si el animal no se mueve a la siguiente aproximación después de 2 a 3 intentos, es responsabilidad del entrenador ser más flexible con los objetivos para que el animal puede obtener con éxito un reforzador. Esto se refiere a menudo como pidiendo una aproximación más pequeña o menos comportamiento. Presionar demasiado para un comportamiento puede dar lugar a que el animal pierda el interés en la sesión de entrenamiento, ya que es incapaz de ganarse el refuerzo. También puede conducir a un comportamiento agresivo, especialmente cuando el animal está muy motivado por los refuerzos, que no haya habido, porque el objetivo es demasiado alto. A la inversa, si un animal ha presentado una aproximación con éxito en varias ocasiones, es importante pasar a la siguiente aproximación (11).

El refuerzo es la herramienta que le comunica al animal que ha presentado un comportamiento deseado por el entrenador. Es importante que el reforzador sea entregado junto con la presentación de la acción deseada. Esta comunicación clara depende de excelentes habilidades de observación por parte del entrenador. El momento en que se observa la acción deseada es el momento en que un reforzador debe ser entregado para que la comunicación sea eficaz.

Los instructores deben estar preparados para ofrecer refuerzos inmediatamente. Esto significa tener refuerzos fácilmente disponibles en un bolsillo, bolsa, mano, u otro recipiente de fácil acceso. Sin embargo, algunos comportamientos requieren que los entrenadores trabajen a una distancia del animal. En estas situaciones, no es posible entregar el reforzador en la dirección junto con la presentación de la conducta. En tales circunstancias, un entrenador utilizará un estímulo puente (bridge) o evento marcador. El puente es un sonido o señal de que el animal ha aprendido, esta marca la acción deseada e indica que los reforzadores se entregarán o estarán disponibles momentáneamente. Los puentes más utilizados son los clickers, silbatos, y palabras específicas, como "bueno" o "sí". La señal de puente se aprende por el animal durante el proceso de formación. Una vez que un comportamiento es

entrenado con fluidez, los puentes ya no son necesarios para mantener el comportamiento. Sin embargo, los refuerzos no deben desaparecer por completo ya que son fundamentales para el mantenimiento de conductas.

Muchas conductas médicas implican objetos, situaciones o personas que no son familiares para el animal. Esto puede crear una respuesta de miedo si un animal no tiene más remedio que tolerar su presencia. Desafortunadamente, esto puede crear importantes retrocesos en el proceso de formación. Es muy importante evitar la creación de las respuestas de miedo en el adiestramiento de animales para las conductas médicas. La desensibilización sistemática es generalmente el primer paso en la prevención de una respuesta de miedo.

La desensibilización sistemática es un excelente procedimiento para introducir muchos objetos de uso común en los procedimientos médicos como estetoscopios, jeringas, balanzas, hisopos, toallas, etc. A menudo se pueden dejar fuera del recinto y poco a poco acercarlos. Una vez cómodo con la presencia del objeto, la conformación con aproximaciones se puede utilizar para entrenar al animal para interactuar con el objeto (11).

Las técnicas de entrenamiento de refuerzo positivo proporcionan una oportunidad para la interacción entre el cuidador y los animales estas interacciones pueden ser considerados enriquecedoras. Las sesiones de entrenamiento pueden mejorar el bienestar del animal, proporcionando una oportunidad para aumentar la relación Humano-Animal. La formación ha facilitado el manejo de muchas especies de diferentes zoológicos, lo que reduce el tiempo necesario para llevar a cabo muchos de los procedimientos de rutina, y en algunas circunstancias, eliminando la necesidad de la captura de los animales; también, logra reducir la agresión durante los períodos de alimentación, lo que se considera indicativo de una reducción en el estrés. Este cambio positivo en el comportamiento se puede considerar enriquecimiento, ya que cumple con los objetivos de una estrategia de enriquecimiento ambiental. Una relación humano-animal positivo es ciertamente necesario para que el entrenamiento tenga éxito (13).

El ímpetu para entrenar animales para participar en su propio cuidado médico es reducir el estrés de los animales, sus cuidadores y veterinarios. Una reducción en el estrés conduce a una mejor recuperación, los valores fisiológicos más precisos, un aumento en la salud general de los animales en cautividad, y aplicaciones más frecuentes de la medicina preventiva (14).

Los veterinarios de animales exóticos son muy conscientes del impacto que el estrés puede tener sobre sus pacientes, y de cómo el estrés puede afectar tanto a la calidad del examen y la salud general del animal. La utilización de técnicas de condicionamiento operante durante los procedimientos veterinarios puede disminuir el estrés asociado con la visita y aumentar la eficacia de los procedimientos. El estrés psicológico y físico durante un examen puede afectar los resultados del diagnóstico y potencialmente dañar al animal (15).

La manipulación por sí solo puede causar un aumento en los niveles de corticosterona que a su vez pueden causar aumento de la demanda de energía en pacientes que ya están comprometidos. La restricción forzada puede provocar un trauma. Debido a las respuestas fisiológicas y físicas al estrés, la desensibilización a la manipulación puede ser importante en el desarrollo de una capacidad de realizar un examen exitoso, la obtención de diagnósticos precisos, y la prevención de lesiones a los animales (15).

La mayoría de los aspectos de la atención veterinaria, desde el diagnóstico hasta el tratamiento, se puede facilitar con el condicionamiento operante. Además, los instructores, que están bien versados en la observación del comportamiento, son capaces de detectar pequeños cambios en el comportamiento de un animal, que pueden ser críticos para detectar signos sutiles que pueden indicar un problema veterinario (15).

La capacitación de la conducta tiene muchos propósitos y beneficios para los animales, incluyendo el ejercicio físico, la estimulación mental, reducir el estrés, la investigación, el trabajo y las funciones de servicio, el aumento de la

seguridad, el comportamiento cooperativo, y más. Pero una de las razones más importantes para los animales de formación es proporcionar mejoras para el bienestar físico y mental de los animales (15).

En investigación realizada por Gómez en el zoológico el Loro de México, lograron resultados satisfactorios con el programa en felinos, como: administración de fármacos vía oral e intramuscular, toma de frecuencia cardíaca y respiratoria, palpación abdominal, recorte de garras, curaciones, revisiones externas, extracción de sangre, limpieza de oídos, revisión de cavidad oral, toma de temperatura rectal, realización de ultrasonidos (4).

Después de un programa de condicionamiento operante se ha observado que los animales mejoraron su estado de salud y disminuyeron conductas antagonistas (4).

METODOLOGÍA

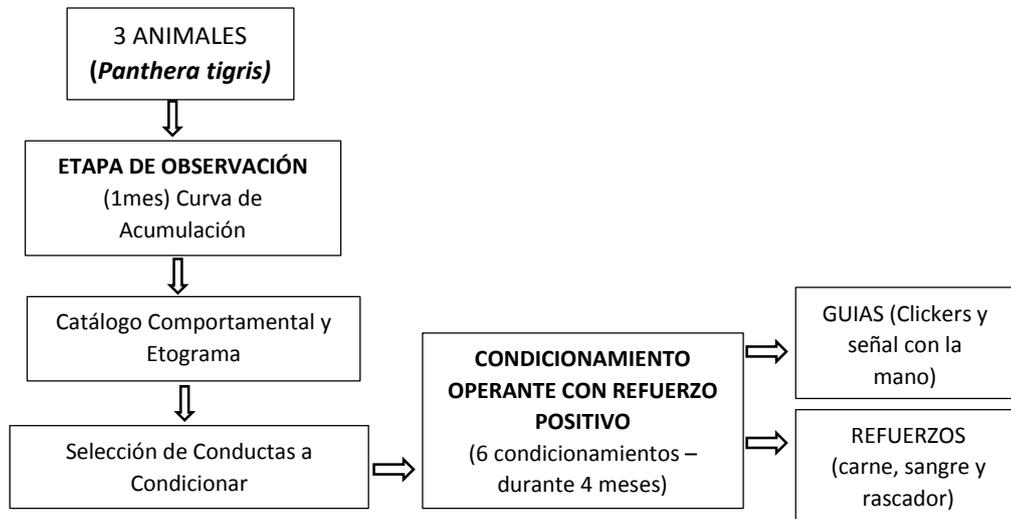


Imagen 1. Diagrama de flujo de la metodología para la evaluación de un programa de condicionamiento con refuerzo positivo en un grupo de felinos (*Panthera tigris*) cautivos en el zoológico Matecaña.

El estudio se llevó a cabo en el Parque Zoológico Matecaña de la ciudad de Pereira, perteneciente al departamento de Risaralda, Colombia. Se encuentra a una altitud de 1349 msnm; con una temperatura promedio de 18°C. El Zoológico posee 12.5 hectáreas y la colección zoológica está compuesta actualmente por más de 500 animales. Formando parte de esta colección 3 Tigres de Bengala (*Panthera tigris*), un machos y dos hembra.

Cada individuo está identificado con microchip, y tienen historia clínica desde el momento del ingreso a la colección zoológica.

El macho está identificado con el microchip N° 053*888*031, el consecutivo de historia clínica es el 404 y recibe el nombre de Plinio, dentro de su historia clínica se reporta que es un animal nacido en el zoológico Matecaña, con una edad de 16 años. El animal fue intervenido quirúrgicamente para realizar la vasectomía.

Una de las hembras, identificada con el microchip N° 053*811*266, el consecutivo de historia clínica es el 405 y recibe el nombre de Topacio, dentro

de su historia clínica se reporta que es un animal nacido en el zoológico Matecaña, con una edad de 16 años y es hermana del macho. No se reporta ningún procedimiento quirúrgico.

Otra de las hembras, está identificada con un consecutivo de historia clínica 2979 y recibe el nombre de Navidad. La historia clínica reporta que es un animal trasladado desde FUNDAPAZ, Refugio Villa Lorena, de la ciudad de Cali (Valle del Cauca), en este lugar el animal solo tenía contacto con un cuidador. Se estima una edad aproximada de 8 años. No se documenta ningún procedimiento quirúrgico.

Los tigres están ubicados en hábitats separados pero en las mismas condiciones y áreas. El área donde se encuentran está delimitada por barreras, paredes y techos en mallas de hierro, las construcciones son en cemento y ladrillo. Las jaulas de manejo se encuentran ubicadas en la mitad de la construcción. Cada hábitat cuenta con un estanque con agua, cama de madera y algo de vegetación. Las medidas son de largo: 10 metros Alto: 2.5 metros
Área de cada hábitat: 78.54 m² Volumen de cada hábitat: 195.35 m³

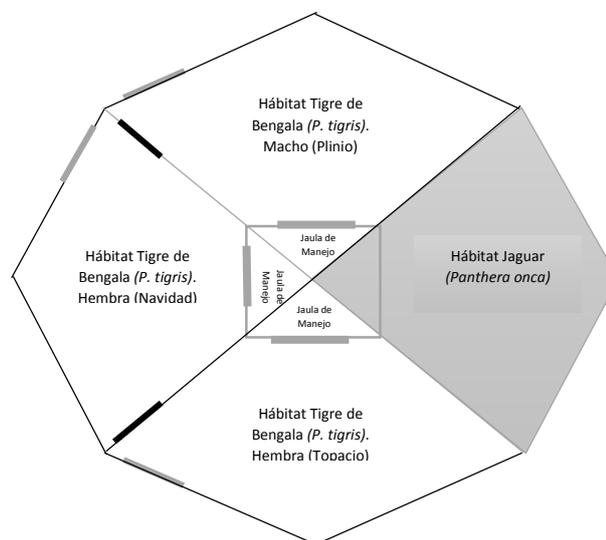


Imagen 2. Esquema de la distribución de los hábitats de los Tigres de Bengala (*P. tigris*) del Zoológico Matecaña. Se puede observar que el hábitat de la hembra Navidad tiene comunicación visual con los hábitats del macho y de la otra hembra (líneas negras).

El Programa de Condicionamiento Operante con Refuerzo Positivo constó de las siguientes actividades:

1. Etapa de observación: Se llevó a cabo durante el 1 y el 30 de Octubre de 2014, el tiempo fue indicado por la fórmula de la curva de acumulación. En este periodo se realizó la observación de los movimientos y comportamientos que ejecutaban los animales, mediante un muestreo ad libitum. Al analizar los datos obtenidos, se decidió hacer un segundo periodo de observación, donde se enfocó en los comportamientos más específicos, que fueran importantes para la etapa de entrenamiento. Este se realizó durante una semana, desde el 18 hasta el 22 de Noviembre del 2014. Al igual que el periodo anterior fue analizado mediante la fórmula de la curva de acumulación.

$\Theta = 1 - (\text{Comportamientos nuevos} / \text{comportamientos totales}) =$ Entre el valor más se acerque a 1, entonces se puede finalizar con el proceso de observación e iniciar el proceso de entrenamiento (3).

Para la organización de los datos recopilados durante la etapa de observación, se utilizó el Formato 1 (Registro de Comportamientos) por individuo, y se siguieron los pasos instaurados en el siguiente protocolo de observaciones:

Protocolo de Observaciones

- a. Tener hoja de Formato 1 Registro de comportamientos por animal.

FORMATO 1
REGISTRO DE COMPORTAMIENTOS
ZOOLOGICO MATECAÑA

ID: _____ ANIMAL: _____ SEXO: M H

NOMBRE COMÚN: _____ NOMBRE CIENTÍFICO: _____

FECHA	HORA	CONDUCTA	OBSERVACIÓN	OBSERVADOR

Imagen 3. Formato para el Registro de los comportamientos para la etapa de observación de los tigres del Zoológico Matecaña.

- b. Las observaciones se realizarán dos (2) veces al día con una duración de 20 minutos por animal, teniendo en cuenta el siguiente horario, los cuales deben cumplirse estrictamente:

ANIMAL	HORA AM	HORA PM
PLINIO	10:00	4:00
NAVIDAD	10:20	4:20
TOPACIO	10:40	4:40

- c. Las observaciones se realizan a distancia moderada, de manera continua y sin perturbar al animal.
- d. Registrar en Formato 1, los siguientes datos:
- Fecha de observación
 - Hora de observación
 - Cada conducta realizada por el animal (camina, descanso, trota, correo, ingestivo, se acerca a la malla, se acuesta cerca a la malla, alerta, movimientos estereotipados)
 - Si se presenta una conducta nueva, se debe **definir** (nombre de conducta) y **describir** (registrar las características de la conducta), esta descripción se hace en la columna OBSERVACIÓN.
 - En la Columna OBSERVACIÓN, es importante registrar sucesos específicos como: Animal encerrado dentro de jaula de manejo, alimentación dentro del hábitat, cuidador realizando limpieza

En esta etapa se evaluaron las condiciones de las instalaciones para el desarrollo del programa, se decidió utilizar la malla externa como el lugar apropiado para realizar las sesiones del programa de condicionamiento con contacto protegido. Ya que las jaulas de manejo del hábitat, se encuentran ubicados en el fondo de estos, y los animales tienen ya recuerdos negativos de estas zonas.

2. Selección de conductas: Después de terminada la primera etapa del programa, se seleccionaron seis conductas para trabajar en el entrenamiento de acuerdo a los requerimientos del animal. Estas conductas fueron las que facilitaron el desarrollo de actividades rutinarias o veterinarias.

- Acercarse a la malla externa
- Apoyar las manos sobre la malla externa
- Desensibilización al rascador
- Desensibilización al fonendoscopio
- Desensibilización a la jeringa para medicación oral
- Desensibilización a la jeringa para inyección intramuscular

3. Selección de guías: Se utilizó como estímulo un clicker, para que el animal realizara la conducta deseada, también las señales con la mano para indicar apoyar las manos en la malla externa.

4. Selección de Refuerzos: Como Refuerzo Positivo para los cuatro primeros condicionamientos, se utilizó una parte de la ración alimentaria de los animales, incluyendo, carne de caballo y de res. Para la desensibilización con el rascador, el refuerzo positivo fueron las caricias en extremidades delanteras, cabeza y cuello. Para la desensibilización con la jeringa para administración oral, el refuerzo positivo fue sangre, alimento blando de gato y leche deslactosada, ofrecida por medio de la jeringa.

5. Etapa de condicionamiento operante con refuerzo positivo: El programa de condicionamiento operante se llevó a cabo durante cuatro meses, desde el 20 de Febrero del 2015 hasta el 10 de Junio del 2015. Este se realizó mediante contacto protegido, usando las barreras de separación y las mallas externas de los hábitats.

El entrenamiento se desarrolló cinco veces a la semana, durante 15 minutos por animal al día. El horario de entrenamiento se definió de acuerdo a los horarios de alimentación de los tigres, ya que en el momento que tenían

alimento dentro de los hábitats, los animales se enfocaban en alimentarse y no en la sesión de condicionamiento.

LUNES		MARTES		MIERCOLES		JUEVES		VIERNES	
am	pm	am	pm	am	pm	am	pm	am	pm
X			X	X			X	X	

Tabla 1. Horario de entrenamiento de los Tigres de Bengala (*Panthera tigris*) del zoológico Matecaña. Las columnas marcadas con “x”, identifican los horarios en los que se realizó el entrenamiento.

Los datos obtenidos fueron registrados en el siguiente formato:

Formato 2
Registro de Condicionamiento Operante con Refuerzo Positivo
Zoológico Matecaña

Pag:

ID: _____

Animal: _____ Nombre Común: _____ Nombre Científico: _____

Fecha	Hora	Condicionamiento	Estímulo	Refuerzo Positivo	Respuesta			observaciones
					Excelente	Aceptable	No responde	

Imagen 4. Formato para el registro de Condicionamiento Operante con Refuerzo Positivo.

Durante el programa de condicionamiento se evaluaron las respuestas dadas por cada animal, para esto se utilizó la siguiente tabla:

ACTIVIDAD	Grado de Respuesta
Acercarse a La Malla	
Se acerca, responde inmediatamente al estímulo	Esperada
Se acerca, responde después de 1 minuto al estímulo	Aceptable
No se acerca, no responde al estímulo	No responde
Desensibilización al Rascador	
Se acerca rápidamente y permite ser tocado con el rascador (cara, patas, lomo)	Esperada
Se demora en responder al estímulo, se acerca, puede responder si o no al nuevo condicionamiento	Aceptable
No se acerca, No responde al estímulo	No responde

Apoyar las Manos en la Malla Externa	
Se acerca rápidamente, apoya las manos en la malla y permite ser tocado con el rascador	Esperada
Se demora en responder al estímulo, se acerca, puede responder si o no al nuevo condicionamiento	Aceptable
No se acerca, no responde al estímulo	No responde
Desensibilización al Fonendoscopio	
Se acerca rápidamente, apoya las manos en la malla y permite ser tocado con el fonendoscopio (simulando auscultación de tórax)	Esperada
Se demora en responder al estímulo, se acerca, puede responder si o no al nuevo condicionamiento	Aceptable
No se acerca, no responde	No responde
Desensibilización a la Jeringa (Oral)	
Se acerca rápidamente, Toma el contenido de la jeringa	Esperada
Se demora en responder al estímulo, se acerca, puede responder si o no al nuevo condicionamiento	Aceptable
No se acerca, no responde al estímulo	No responde
Desensibilización a la Jeringa (Inyección)	
Se acerca rápidamente, permite punción con la punta de jeringa	Esperada
Se demora en responder al estímulo, se acerca, puede responder si o no al nuevo condicionamiento	Aceptable
No se acerca, no responde al estímulo	No responde

Tabla 2. Descripción del grado de respuestas dadas por los Tigres de Bengala durante el periodo de Condicionamiento Operante con Refuerzo Positivo, realizado en el Zoológico Matecaña.

6. Análisis de resultados: Los datos recopilados durante la etapa de observación fueron digitalizados en el programa de Microsoft Excel 2013, y analizadas las curvas de acumulación de comportamientos de cada individuo. Los datos del etograma fueron analizados a través de histogramas de frecuencias, donde se observaron las conductas ejecutadas con mayor frecuencia por los individuos y aquellas para realizar el entrenamiento. Los resultados obtenidos durante el entrenamiento se digitalizaron en el programa Microsoft Excel 2013, y fueron analizados posteriormente por medio de porcentajes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con el objetivo de instaurar un programa de Condicionamiento Operante con Refuerzo Positivo, Nosotros observamos y cuantificamos el comportamiento de tres tigres cautivos en el Zoológico Matecaña, posteriormente ejecutamos y evaluamos el condicionamiento de seis conductas para los individuos en estudio.

Etapa de Observación

Al realizar esta etapa, nosotros identificamos las conductas ejecutadas por los tres tigres y mediante las siguientes curvas de acumulación, encontramos que al día 1 de observación, el coeficiente de acumulación era igual a 0, ya que la totalidad de las conductas eran nuevas para el observador. Posteriormente para el final de los días de observación, el coeficiente de acumulación fue igual a 1, lo que nos indicó que la totalidad de las conductas realizadas por los animales ya habían sido identificadas por el observador y la etapa se había cumplido exitosamente.

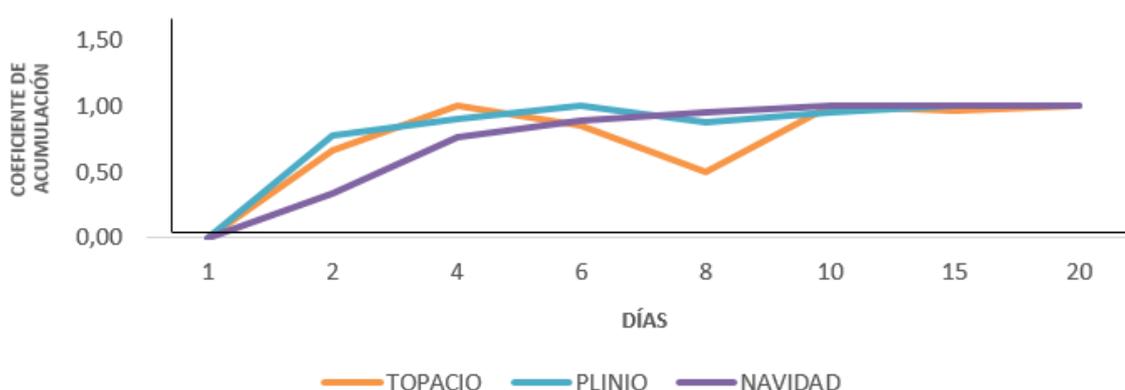


FIGURA 1. Curva de acumulación del periodo de observación del mes de Octubre realizado en tres tigres cautivos en el Zoológico Matecaña.

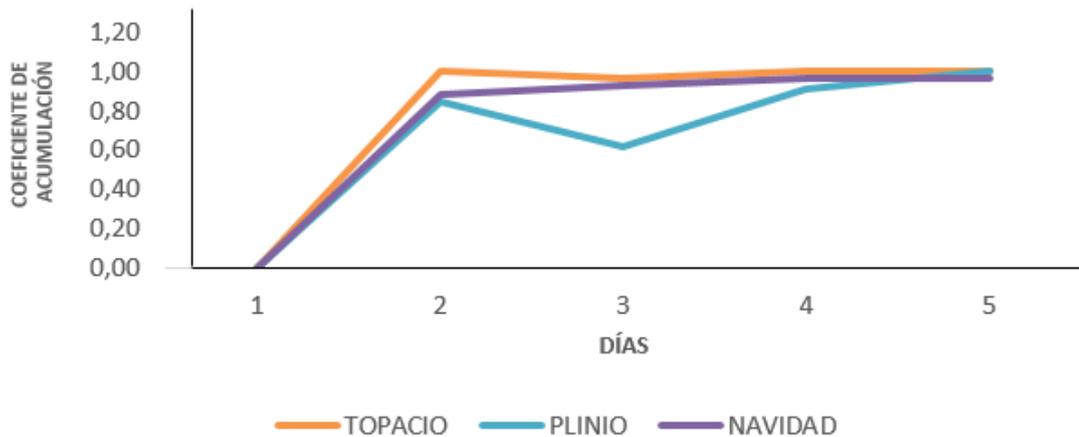


FIGURA 2. Curva de acumulación para el periodo de observación del mes de Noviembre realizado en tres tigres cautivos en el Zoológico Matecaña.

Para nuestro trabajo, las curvas de acumulación de comportamientos se desplegaron de manera similar a otro estudio observacional realizado en Elefantes africanos (*Loxodonta africana*) en el Zoológico Matecaña, donde durante veinte días desarrollaron de manera exitosa este periodo (3).

Después de identificar las conductas ejecutadas por los animales, realizamos el siguiente catálogo comportamental, describiendo las características de cada conducta. Por medio de este catálogo evaluamos que los comportamientos de los animales en estudio fueron similares a aquellos observados en trabajos de investigación relacionados con etología en grandes felinos de especies como *Panthera tigris* y *Panthera onca* (1, 9, 12).

Código	Conducta	Definición
C1	Caminar	Se mueve alrededor del hábitat, despacio y tranquilo
C2	Trotar	Se mueve alrededor del hábitat, a mayor velocidad. Lo realiza durante el juego, o por causa de un estímulo que lo pone nervioso
C3	Correr	Se mueve alrededor del hábitat rápidamente. La conducta es realizada en presencia de un estímulo que le interesa o que lo intimida.
C4	Quieto	Las cuatro extremidades soportan el cuerpo, están paralelas al suelo. No realiza ningún movimiento
C5	Parado	Las extremidades posteriores sostienen la totalidad del cuerpo. Cuerpo en posición vertical, extremidades anteriores apoyadas en la pared o malla.
C6	Sentado	Extremidades posteriores en el suelo, Extremidades anteriores extendidas.
C7	Descansar	Animal en decúbito, con ojos cerrados o abiertos. En la parte más favorable del ambiente.
C8	Se levanta	Después de estar acostado o sentado el animal se para.
C9	Alerta	El animal tiene los ojos abiertos, orejas en movimiento, percibiendo estímulos
C10	Observar	El animal está alerta, ojos bien abiertos, mirando a su alrededor, objetos personas u otros animales
C11	Olfatear	Con su nariz percibe olores de objetos, personas u otros animales
C12	Acicalamiento	Con su lengua se lame a si mismo
C13	Ingestivo	Consumo de alimento
C14	Beber agua	Ingestión de agua
C15	Marcaje	Cola levantada para orinar en lo alto de un objeto
C16	Excretor	Orinar o defecar
C17	Vocalización	El animal realiza diferentes sonidos con su boca
C18	Limar uñas	El animal lima sus uñas de extremidades delanteras sobre una superficie (madera o pared)
C19	Excavar	El animal con sus extremidades delanteras o traseras mueve la tierra.
C20	Etepimelético	Solicitar cuidado y atención, frotando su cuerpo en la malla que comunica con otros de su misma especie.
C21	Epimelético	Proporcionar cuidado y atención a través de la malla que comunica con otros de su misma especie.
C22	Salpicar agua	El animal con sus extremidades delanteras, salpica agua de la poceta, a manera de juego y diversión.
C23	Palmoteo	El animal con sus extremidades delanteras, trata de golpear barrotes de hierro, a manera de juego y diversión.
C24	Asechar	Se agacha con la cabeza baja, mirando atentamente a una persona, animal u objeto.
C25	Curiosidad	El animal olfatea y observa con atención, lo realiza cuando está interesado en nuevas situaciones

C26	Nervioso	Exhibe una reacción defensiva en previsión de un estímulo peligroso.
C27	Frotamiento	Una parte o toda la longitud del cuerpo tiene contacto con objeto o con el suelo
C28	Sacudirse	Mover la cabeza o la totalidad del cuerpo de un lado a lado rápidamente
C29	Saltar	El animal levanta sus cuatro extremidades del suelo.
C30	Lamer	Con la lengua toca y saborea alguna superficie, objeto o comida.
C31	Estiramiento	Después del descanso, el animal realiza extensión de sus extremidades.
C32	Levantar la cola	El animal deja su cola levantada por varios minutos
C33	Arrastrar el alimento	Con la boca, el animal carga el alimento y lo lleva a otro sitio
C34	Vomitir	El animal elimina por la boca alimento ingerido, signo de enfermedad
C35	Movimientos estereotipados	Locomoción en un mismo lugar, o de un lado a otro sin objetivo alguno
C36	Ingresa a jaula de manejo	El animal entra al sitio de manejo
C37	Sale de jaula de manejo	El animal sale del sitio de manejo
C38	Entra a poceta de agua	El animal entra a poceta de agua, para refrescarse, beber agua o jugar
C39	Sale de poceta de agua	El animal sale del agua
C40	Sube a la cama	El animal sube a superficie de madera que es confortable para el descanso
C41	Baja de la cama	El animal baja de superficie de madera.

Tabla 3. Catálogo Comportamental de los Tigres de Bengala (*Panthera tigris*) cautivos en el Zoológico Matecaña.

Después de desarrollar el etograma, analizamos los histogramas de frecuencia, donde pudimos determinar que las conductas con mayor frecuencia de presentación fueron: Quieto en malla externa, Atento al observador, Camina cerca de la malla externa y Se acerca al observador. Estas conductas fueron indispensables para la etapa de entrenamiento, pues el objetivo de este programa fue condicionar conductas naturales de los tigres y lograr que voluntariamente accedieran al proceso, como lo mencionado en trabajos de investigación sobre condicionamiento operante en diferentes especies de animales (3, 14, 16).

También determinamos que las horas apropiadas para la realización del condicionamiento eran entre las 10 am y 12 m; ya que durante este horario se presentaron el 50 – 70% de las conductas totales. Sin embargo, estipulamos los horarios de entrenamiento de acuerdo a los horarios de alimentación de los animales por parte de los cuidadores, siguiendo recomendaciones dadas por investigadores, donde advierten que el entrenador debe estar atento a las condiciones y variables que puedan afectar las sesiones de entrenamiento, permitiendo que los animales estén enfocados (11).

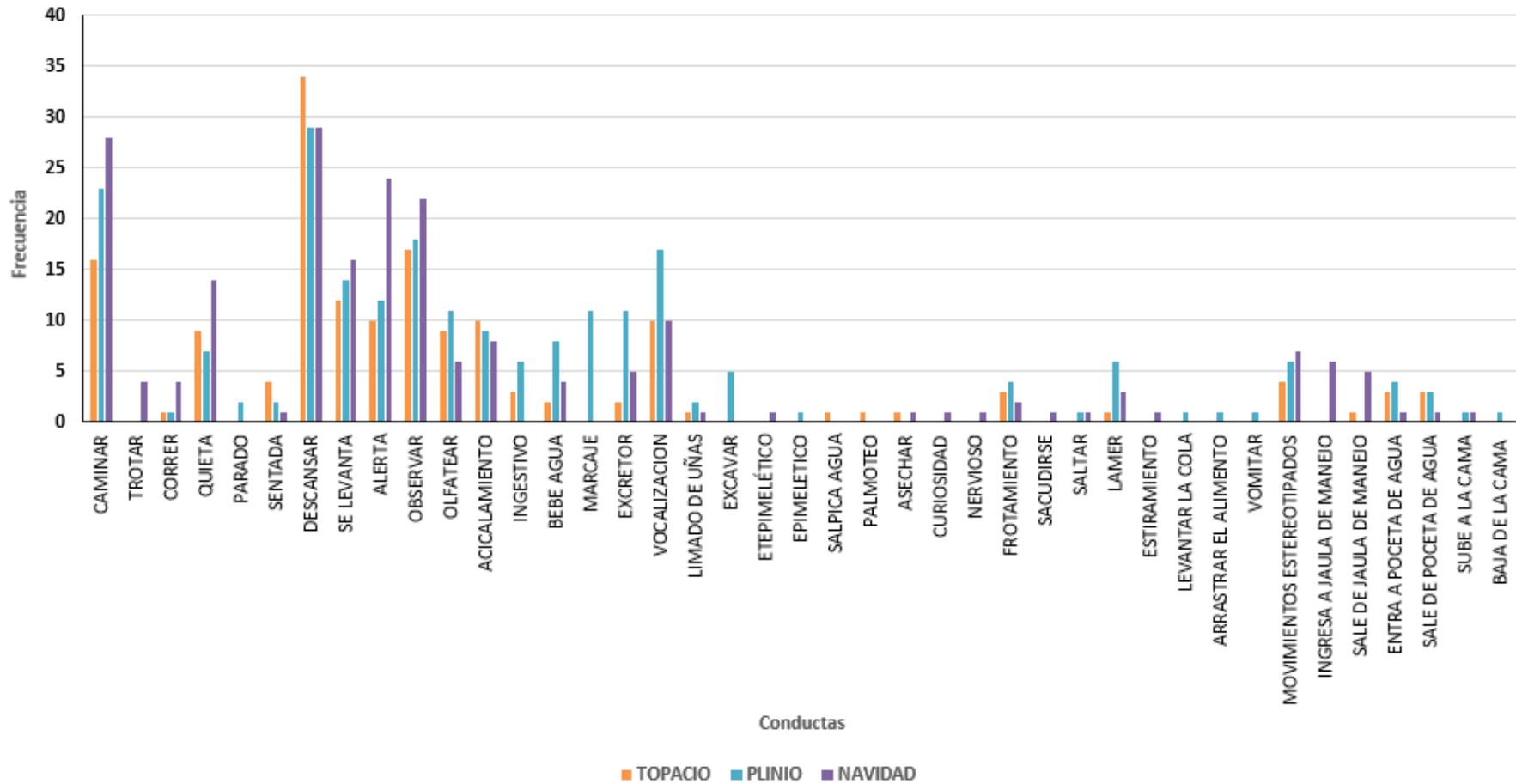


FIGURA 3. Histograma de frecuencia de las conductas generales realizadas por los Tigres de Bengala (*Panthera tigris*) cautivos en el Zoológico Matecaña.

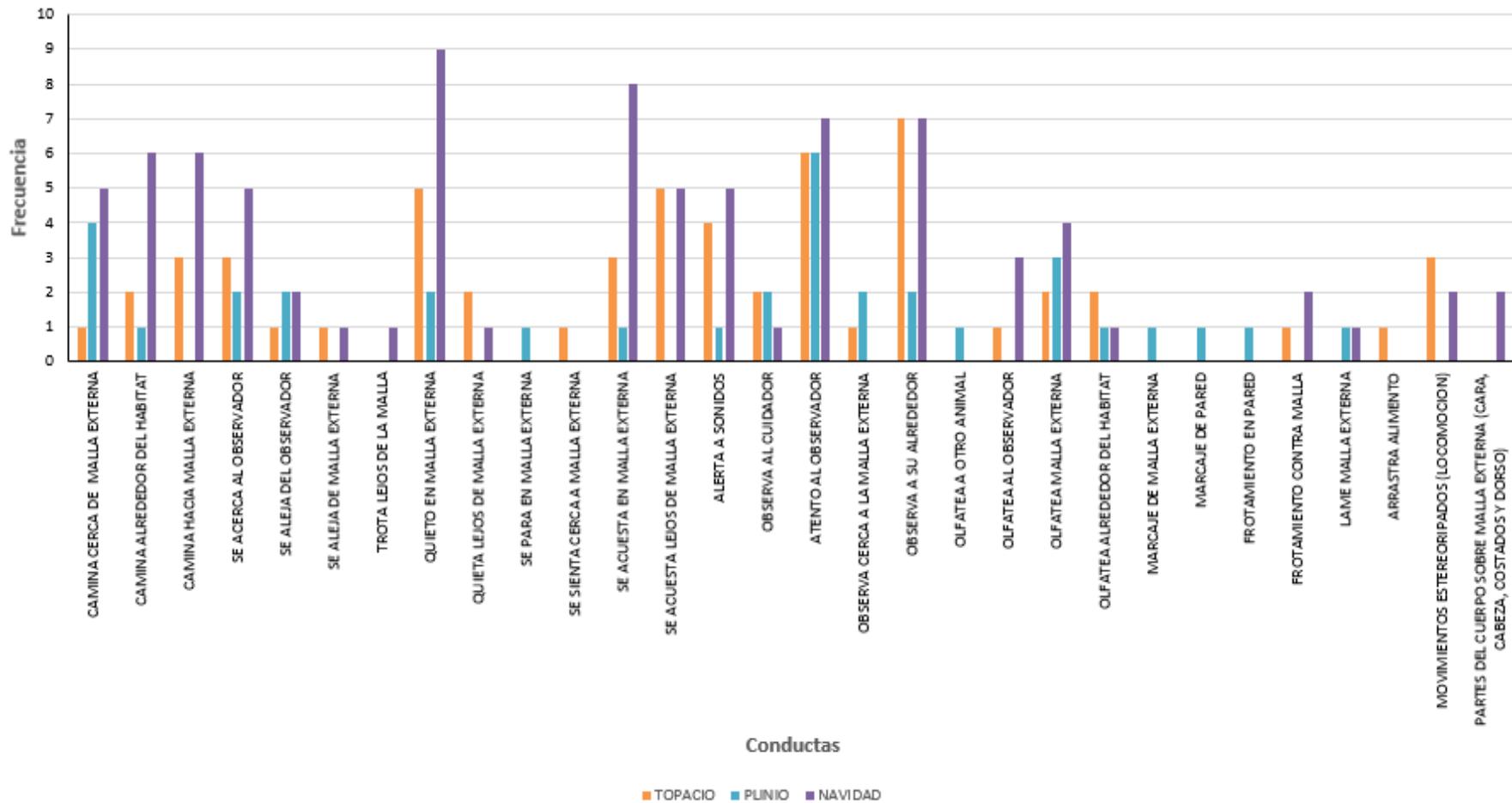


FIGURA 4. Histograma de frecuencia de las conductas específicas realizadas por los Tigres de Bengala (*Panthera tigris*) cautivos en el Zoológico Matecaña.

Etapa de Condicionamiento Operante con Refuerzo Positivo

El desarrollo del periodo de entrenamiento por condicionamiento operante con refuerzo positivo fue culminado exitosamente; durante este tiempo, observamos que los animales asociaron fácilmente el clicker como estímulo para el llamado a acercarse a la malla externa e iniciar las sesiones de entrenamiento. Así mismo, los tigres aceptaron satisfactoriamente los refuerzos utilizados para cada condicionamiento, se mostraron interesados en las sesiones y manifestaron avances gradualmente durante el proceso.

Para el tigre (*Panthera tigris*) identificado como Topacio, desarrollamos 6 condicionamientos durante 17 semanas. En la segunda semana la hembra respondió en un 72% a la respuesta esperada de acercarse rápidamente a la malla externa y en un 19% de manera aceptable, aunque se demoró en percibir el estímulo, finalmente respondió y aceptó el refuerzo. Por esta razón se avanzó rápidamente con las demás actividades, siguiendo las recomendaciones dadas en investigaciones, donde afirman que si un animal ha presentado una aproximación con éxito en varias ocasiones, es importante continuar con el siguiente paso para no crear dependencia del reforzador para esta aproximación (11).

Nosotros pudimos analizar para el periodo de condicionamiento desarrollado en Topacio, que con un total de 330 repeticiones, el 57% de las respuestas fueron positivas para el comando dado; el 31% de las respuestas fueron positivas al estímulo de acercarse a la malla y recibir el reforzador y sólo el 12% de las respuestas fueron negativas (el animal no respondió al estímulo).

Observamos que el animal disminuyó su interés por la sesión de entrenamiento los días fríos y lluviosos o cuando había presencia de trabajadores. Esto concuerda con lo mencionado en la literatura, que las sesiones pueden ser interrumpidas por las distracciones ambientales. En estas situaciones, algunos animales son capaces de redirigir el foco de nuevo a la sesión de entrenamiento. En estos casos, ir y pedir una aproximación más pequeña

puede ayudar a la reorientación de los animales (11). Sin embargo, en algunos casos, esto no fue posible, y en lugar de continuar decidimos poner fin a la sesión de entrenamiento.

GRADO DE RESPUESTA	NUMERO DE RESPUESTAS		TOTAL RESPUESTAS	% RESPUESTAS
	1º sem.	2º sem.		
Esperada	6	20	26	72%
Aceptable	0	7	7	19%
No responde	0	3	3	8%
TOTAL REPETICIONES	6	30	36	100%

Tabla 4. Grado y porcentaje de respuestas durante el periodo de condicionamiento para la conducta ACERCARSE A LA MALLA EXTERNA, desarrollado durante 2 semanas, en una P. tigris hembra (Topacio) cautivo en el zoológico Matecaña.

GRADO DE RESPUESTA	NÚMERO DE RESPUESTAS				TOTAL RESPUESTAS	% RESPUESTAS
	1º sem.	2º sem.	3º sem.	4º sem.		
Esperada	10	18	9	12	49	64%
Aceptable	6	6	4	1	17	22%
No responde	4	3	2	2	11	14%
TOTAL REPETICIONES	20	27	15	15	77	100%

Tabla 5. Grado y porcentaje de respuestas durante el periodo de condicionamiento para la DESENSIBILIZACIÓN AL RASCADOR, desarrollado durante 4 semanas, en una P. tigris hembra (Topacio) cautivo en el zoológico Matecaña.

GRADO DE RESPUESTA	NÚMERO DE RESPUESTAS			TOTAL RESPUESTAS	% RESPUESTAS
	1º sem.	2º sem.	3º sem.		
Esperada	7	7	4	18	32%
Aceptable	8	11	12	31	54%
No responde	0	2	6	8	14%
TOTAL REPETICIONES	15	20	22	57	100%

Tabla 6. Grado y porcentaje de respuestas durante el periodo de condicionamiento para la conducta APOYAR LAS MANOS EN LA MALLA EXTERNA, desarrollado durante 3 semanas, en una P. tigris hembra (Topacio) cautivo en el zoológico Matecaña.

GRADO DE RESPUESTA	NÚMERO DE RESPUESTAS		TOTAL RESPUESTAS	% RESPUESTAS
	1º sem.	2º sem.		
Esperada	10	4	14	38%
Aceptable	11	6	17	46%
No responde	4	2	6	16%
TOTAL REPETICIONES	25	12	37	100%

Tabla 7. Grado y porcentaje de respuestas durante el periodo de condicionamiento para la DESENSIBILIZACIÓN AL FONENDOSCOPIO, desarrollado durante 2 semanas, en una P. tigris hembra (Topacio) cautivo en el zoológico Matecaña.

GRADO DE RESPUESTA	NÚMERO DE RESPUESTAS			TOTAL RESPUESTAS	% RESPUESTAS
	1º sem.	2º sem.	3º sem.		
Esperada	13	14	18	45	63%
Aceptable	7	6	7	20	28%
No responde	1	5	0	6	8%
TOTAL REPETICIONES	21	25	25	71	100%

Tabla 8. Grado y porcentaje de respuestas durante el periodo de condicionamiento para la DESENSIBILIZACIÓN A LA JERINGA PARA MEDICACIÓN ORAL, desarrollado durante 3 semanas, en una P. tigris hembra (Topacio) cautivo en el zoológico Matecaña.

GRADO DE RESPUESTA	NÚMERO DE RESPUESTAS			TOTAL RESPUESTAS	% RESPUESTAS
	1º sem.	2º sem.	3º sem.		
Esperada	11	7	18	36	69%
Aceptable	5	3	2	10	19%
No responde	6	0	0	6	12%
TOTAL REPETICIONES	22	10	20	52	100%

Tabla 9. Grado y porcentaje de respuestas durante el periodo de condicionamiento para la DESENSIBILIZACIÓN A LA JERINGA PARA INYECCIÓN INTRAMUSCULAR, desarrollado durante 3 semanas, en una P. tigris hembra (Topacio) cautivo en el zoológico Matecaña.

Para el Tigre (*Panthera tigris*) identificado como Navidad, ejecutamos 4 condicionamientos durante 17 semanas, pero solo se concluyeron satisfactoriamente 3 condicionamientos (Acercarse a malla externa, Apoyar las manos en la malla y Desensibilización a la jeringa para medicación oral). Fueron necesarias 12 semanas y 182 repeticiones para el primer condicionamiento de acercarse a la malla externa.

En la semana 5, tratamos de iniciar el condicionamiento para la desensibilización al rascador, analizamos que para un total de 15 repeticiones para este evento, en un 93% la hembra se acercó a la malla pero no aceptó el rascador, y se tornó agresiva; y en un 7% la respuesta fue negativa, no respondió al estímulo. Por lo que se decidió eliminar esta actividad para el animal y seguir reforzando el primer condicionamiento.

Esto se hizo basado en algunos estudios donde aseguran que el objetivo en el entrenamiento de los animales es que el animal presente un lenguaje corporal que indique comodidad, evitar la creación de las respuestas de miedo, comportamiento agresivo o a la más mínima indicación de malestar (11).

Al analizar las 17 semanas del periodo de condicionamiento con un total de 289 repeticiones, nosotros pudimos identificar que el 43.5% de las respuestas fueron positivas para el condicionamiento dado; el 33.56% de las respuestas fueron aceptables, pero finalmente el animal se acercó a la malla externa y

recibió el reforzador; y el 22.8% de las respuestas fueron negativas (el animal no respondió al estímulo). Observamos que el animal no respondió a la sesión de entrenamiento en presencia de trabajadores y visitantes.

Nosotros encontramos al inicio del programa un porcentaje de aceptación del 0%, debido a que se emitía el estímulo sin recibir la respuesta esperada, este proceso se dio con mayor duración para la hembra Navidad. Pero a medida que avanzamos en el entrenamiento, este porcentaje aumentó gradualmente, obteniendo al final resultados por encima del 90%. De esta manera, observamos que este programa de condicionamiento para los tigres, fue consecuente con otras investigaciones similares realizadas en felinos y otras especies (3, 16).

Para la semana 13 del periodo de condicionamiento, nosotros observamos que la hembra Navidad, empezó a responder casi en un 100% de manera positiva a los dos últimos condicionamientos. Esta semana coincidió con la fecha en la que el Zoológico Matecaña cerró las puertas de manera definitiva para el ingreso de visitantes.

GRADO DE RESPUESTA	NÚMERO DE RESPUESTAS												TOTAL RESPUESTAS	% RESPUESTAS
	1° sem	2° sem	3° sem	4° sem	5° sem	6° sem	7° sem	8° sem	9° sem	10° sem	11° sem	12° sem		
Esperada	0	10	1	12	0	0	0	4	3	8	7	13	58	31%
Aceptable	1	6	5	7	14	3	1	5	4	7	3	7	63	34%
No responde	3	8	6	8	1	7	11	4	10	4	2	1	65	35%
TOTAL REPETICIONES	4	24	12	27	15	10	12	13	17	19	12	21	186	100%

Tabla 10. Grado y porcentaje de respuestas durante el periodo de condicionamiento para la conducta ACERCARSE A LA MALLA EXTERNA, desarrollado durante 12 semanas, en una P. tigris hembra (Navidad) cautiva en el zoológico Matecaña. La columna sombreada es la semana donde se trató de introducir el condicionamiento para la desensibilización al rascador.

GRADO DE RESPUESTA	NÚMERO DE RESPUESTAS		TOTAL RESPUESTAS	% RESPUESTAS
	1° sem	2° sem		
Esperada	6	19	25	52%
Aceptable	17	6	23	48%
No responde	0	0	0	0%
TOTAL REPETICIONES	23	25	48	100%

Tabla 11. Grado y porcentaje de respuestas durante el periodo de condicionamiento para la conducta APOYAR LAS MANOS EN LA MALLA EXTERNA, desarrollado durante 2 semanas, en una P. tigris hembra (Navidad) cautiva en el zoológico Matecaña.

GRADO DE RESPUESTA	NÚMERO DE RESPUESTAS			TOTAL RESPUESTAS	% RESPUESTAS
	1° sem	2° sem	3° sem		
Esperada	20	6	17	43	78%
Aceptable	5	3	3	11	20%
No responde	0	1	0	1	2%
TOTAL REPETICIONES	25	10	20	55	100%

Tabla 12. Grado y porcentaje de respuestas durante el periodo de condicionamiento para la DESENSIBILIZACIÓN A LA JERINGA PARA MEDICACIÓN ORAL, desarrollado durante 3 semanas, en una P. tigris hembra (Navidad) cautiva en el zoológico Matecaña.

Para Tigre de Bengala (*Panthera tigris*) identificado como Plinio, evaluamos 6 condicionamientos durante 17 semanas. En la segunda semana pudimos observar que el macho respondió en un 67% satisfactoriamente a la respuesta esperada y en un 24% de manera aceptable, y aunque el macho se demoró en percibir el estímulo, se acercó a la malla externa y recibió el reforzador. Por esta razón se avanzó rápidamente con las demás actividades.

Al analizar las 17 semanas del periodo de condicionamiento con un total de 305 repeticiones, identificamos que el 61% de las respuestas fueron positivas para el comando dado; el 22% de las respuestas fueron positivas al estímulo de

acercarse a la malla y recibir el reforzador y sólo el 17% de las respuestas fueron negativas (el animal no respondió al estímulo). Observamos que el animal disminuyó su interés por la sesión de entrenamiento, los días fríos y lluviosos o cuando había presencia elevada de visitantes. Cuando el animal estaba dentro de la jaula de manejo y se quería iniciar la sesión, el animal no respondió al estímulo.

GRADO DE RESPUESTA	NÚMERO DE RESPUESTAS		TOTAL RESPUESTAS	% RESPUESTAS
	1° sem	2° sem		
Esperada	5	17	22	67%
Aceptable	1	7	8	24%
No responde	0	3	3	9%
TOTAL REPETICIONES	6	27	33	100%

Tabla 13. Grado y porcentaje de respuestas durante el periodo de condicionamiento para la conducta ACERCARSE A LA MALLA EXTERNA, desarrollado durante 2 semanas, en un P. tigris macho (Plinio) cautivo en el zoológico Matecaña.

GRADO DE RESPUESTA	NÚMERO DE RESPUESTAS					TOTAL RESPUESTAS	% RESPUESTAS
	1° sem	2° sem	3° sem	4° sem	5° sem		
Esperada	10	15	12	5	4	46	58%
Aceptable	0	3	3	2	1	9	11%
No responde	4	9	0	4	8	25	31%
TOTAL REPETICIONES	14	27	15	11	13	80	100%

Tabla 14. Grado y porcentaje de respuestas durante el periodo de condicionamiento para la DESENSIBILIZACIÓN AL RASCADOR, desarrollado durante 5 semanas, en un P. tigris macho (Plinio) cautivo en el zoológico Matecaña.

GRADO DE RESPUESTA	NÚMERO DE RESPUESTAS		TOTAL RESPUESTAS	% RESPUESTAS
	1° sem	2° sem		
Esperada	9	14	23	59%
Aceptable	4	3	7	18%
No responde	4	5	9	23%
TOTAL REPETICIONES	17	22	39	100%

Tabla 15. Grado y porcentaje de respuestas durante el periodo de condicionamiento para la conducta APOYAR LAS MANOS EN LA MALLA EXTERNA, desarrollado durante 2 semanas, en un P. tigris macho (Plinio) cautivo en el zoológico Matecaña.

GRADO DE RESPUESTA	NÚMERO DE RESPUESTAS		TOTAL RESPUESTAS	% RESPUESTAS
	1° sem	2° sem		
Esperada	12	7	19	53%
Aceptable	6	7	13	36%
No responde	3	1	4	11%
TOTAL REPETICIONES	21	15	36	100%

Tabla 16. Grado y porcentaje de respuestas durante el periodo de condicionamiento para la DESENSIBILIZACIÓN AL FONENDOSCOPIO, desarrollado durante 2 semanas, en un P. tigris macho (Plinio) cautivo en el zoológico Matecaña.

GRADO DE RESPUESTA	NÚMERO DE RESPUESTAS			TOTAL RESPUESTAS	% RESPUESTAS
	1° sem	2° sem	3° sem		
Esperada	16	13	16	45	68%
Aceptable	4	5	6	15	23%
No responde	1	2	3	6	9%
TOTAL REPETICIONES	TOTAL REPETICIONES			66	100%

Tabla 17. Grado y porcentaje de respuestas durante el periodo de condicionamiento para la DESENSIBILIZACIÓN A LA JERINGA PARA MEDICACIÓN ORAL, desarrollado durante 3 semanas, en un P. tigris macho (Plinio) cautivo en el zoológico Matecaña.

GRADO DE RESPUESTA	NÚMERO DE RESPUESTAS			TOTAL RESPUESTAS	% RESPUESTAS
	1° sem	2° sem	3° sem		
Esperada	12	10	10	32	63%
Aceptable	5	0	9	14	27%
No responde	4	0	1	5	10%
TOTAL REPETICIONES	21	10	20	51	100%

Tabla 18. Grado y porcentaje de respuestas durante el periodo de condicionamiento para la DESENSIBILIZACIÓN A LA JERINGA PARA INYECCIÓN INTRAMUSCULAR, desarrollado durante 3 semanas, en un P. tigris macho (Plinio) cautivo en el zoológico Matecaña.

En nuestro estudio al igual que otros realizados con la especie *Panthera tigris*; los animales respondieron satisfactoriamente al condicionamiento de conductas para facilitar la atención veterinaria, como en la aceptación vía oral para la administración de fármacos, desensibilización al tacto para la realización de curaciones, revisiones externas y desensibilización a instrumentos para la toma de constantes fisiológicas (4).

En el programa de condicionamiento observamos que la hembra Navidad, además de ser el tigre más activo, fue la que tardó más tiempo en responder a los estímulos y con la que se logró solo una parte de los objetivos. Nosotros discutimos la posibilidad de que variables como la edad del animal, ubicación del hábitat y el antecedente de manejo que se le daba en el Refugio Villa Lorena, influyeron en los resultados obtenidos durante el proceso.

Consideramos que el programa de condicionamiento operante debe ser continuo, para lograr aumentar paulatinamente la presentación de nuevas conductas, reforzadas adecuadamente. Es importante considerar qué comportamientos debe aprender el animal dentro de los cuales debe incluirse conductas básicas hasta las que incluyen los comportamientos que facilitarán inmobilizaciones, presentación de diferentes partes de cuerpo y la desensibilización a instrumentos médicos, como lo exponen otros autores (4).

En otros trabajos se pudo evidenciar la realización de un número mayor de condicionamientos, como la toma de muestras de sangre, recorte de uñas, revisión de cavidad oral, aplicación de medicamentos y otros (2, 4). En nuestra investigación fue imposible la realización de condicionamientos más avanzados, ya que las jaulas de manejo de los hábitats de los tigres eran inapropiadas para los procedimientos.

CONCLUSIONES

Al finalizar el trabajo fue posible evaluar el programa de condicionamiento operante con refuerzo positivo en un grupo de felinos (*Panthera tigris*) del Parque Zoológico Matecaña, aunque una de las hembras respondió de forma tardía a los estímulos, todos los ejemplares mostraron un comportamiento positivo para facilitar su manejo.

Durante la etapa de observación se cumplió el objetivo de identificar los comportamientos conductuales que ejecutan los tigres frente a los factores del ambiente en cautiverio, se desarrolló el etograma de los animales en estudio y se determinó las conductas necesarias para el manejo médico y preventivo. Por medio de acercamiento rutinario con los animales, fue posible reconocer los estímulos de mayor preferencia para el animal y con estos realizar el refuerzo positivo en el momento del entrenamiento.

Al no tener jaulas de manejo apropiadas, se disminuyó la posibilidad de realizar otros condicionamientos.

El programa de condicionamiento debe ser un proceso a mediano plazo, ya que los resultados esperados se obtuvieron hasta las 17 semanas.

Nosotros pudimos apreciar la importancia de realizar este proceso, ya que en un futuro es posible que alguno de estos individuos sufra algún padecimiento o necesite ser examinado y teniendo este antecedente facilitará el trabajo enormemente.

En general nuestro trabajo muestra los beneficios obtenidos con la implementación de un programa de condicionamiento operante con refuerzo positivo y es un ejemplo que evidencia que este tipo de técnicas se pueden desarrollar en cualquiera de las especies animales con las que trabajamos

diariamente los médicos veterinarios, en cualquiera que sea la rama en la que nos enfocamos.

A medida que aprendamos el valor del condicionamiento operante basado en la técnica de refuerzo positivo, estaremos aplicando modelos de bienestar animal.

ANEXOS



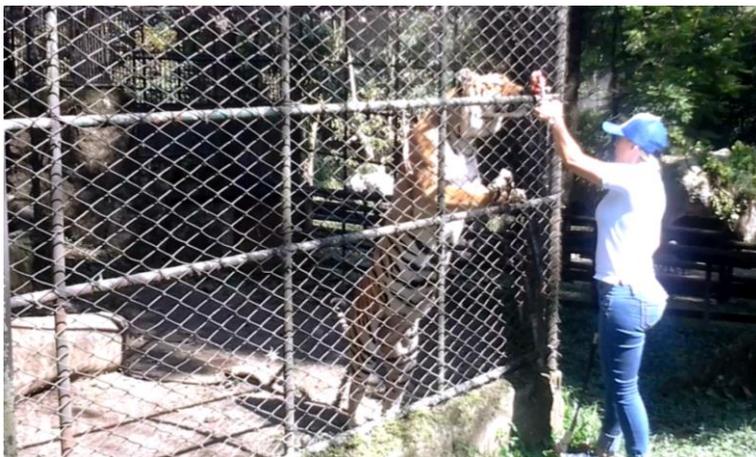
Anexo 1. Fotografía Tigre de Bengala (*Panthera tigris*) de la colección del Zoológico Matecaña.



Anexo 2, 3 y 4. Fotografía durante el periodo de Observación. Conductas como parado en dos patas, olfateo



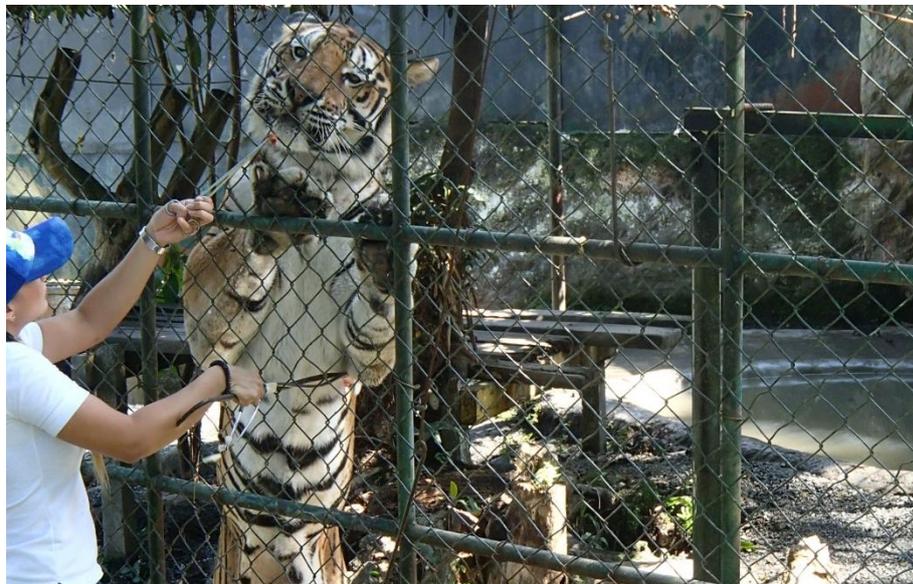
Anexo 5. Fotografía durante el Periodo de Condicionamiento operante con Refuerzo Positivo. Acercarse a la malla



Anexo 6 y 7. Fotografía durante el Periodo de Condicionamiento operante con Refuerzo Positivo. Apoyar las manos en la malla externa.



Anexo 7, 8 y 9. Fotografía durante el Periodo de Condicionamiento operante con Refuerzo Positivo. Desensibilización al Rascador.



Anexo 10 y 11. Fotografía durante el Periodo de Condicionamiento operante con Refuerzo Positivo. Desensibilización al Fonendoscopio.



Anexo 12 y 13. Fotografía durante el Periodo de Condicionamiento operante con Refuerzo Positivo. Desensibilización a la jeringa para medicación oral.



Anexo 14. Fotografía durante el Periodo de Condicionamiento operante con Refuerzo Positivo. Desensibilización a la jeringa para inyección intramuscular.

CATÁLOGO COMPORTAMENTAL Comportamientos específicos	
CODIGO	CONDUCTA
C1.1	CAMINA CERCA DE MALLA EXTERNA
C1.2	CAMINA ALREDEDOR DEL HABITAT
C1.3	CAMINA HACIA MALLA EXTERNA
C1.4	SE ACERCA AL OBSERVADOR
C1.5	SE ALEJA DEL OBSERVADOR
C1.6	SE ALEJA DE MALLA EXTERNA
C2.1	TROTA LEJOS DE LA MALLA
C4.1	QUIETO EN MALLA EXTERNA
C4.2	QUIETA LEJOS DE MALLA EXTERNA
C5.1	SE PARA EN MALLA EXTERNA
C6.1	SE SIENTA CERCA A MALLA EXTERNA
C7.1	SE ACUESTA EN MALLA EXTERNA
C7.2	SE ACUESTA LEJOS DE MALLA EXTERNA
C9.1	ALERTA A SONIDOS
C10.1	OBSERVA AL CUIDADOR
C10.2	ATENTO AL OBSERVADOR
C10.3	OBSERVA CERCA A LA MALLA EXTERNA
C10.4	OBSERVA A SU ALREDEDOR
C11.1	OLFATEA A OTRO ANIMAL
C11.3	OLFATEA AL OBSERVADOR
C11.4	OLFATEA MALLA EXTERNA
C11.5	OLFATEA ALREDEDOR DEL HABITAT
C15.1	MARCAJE DE MALLA EXTERNA
C15.2	MARCAJE DE PARED
C27.1	FROTAMIENTO EN PARED
C27.2	FROTAMIENTO CONTRA MALLA
C30.1	LAME MALLA EXTERNA
C33.1	ARRASTRA ALIMENTO
C35	MOVIMIENTOS ESTEREORIPADOS (LOCOMOCION)
C42	PARTES DEL CUERPO SOBRE MALLA EXTERNA (CARA, CABEZA, COSTADOS Y DORSO)

Anexo 15. Catalogo Comportamental de las conductas específicas identificadas durante la etapa de observación, desarrollado en tres tigres de Bengala (*P. tigris*) del Zoológico Matecaña.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Szokalski MS, Litchfield CA, Foster WK. Enrichment for captive tigers (*Panthera tigris*): Current knowledge and future directions. *Applied Animal Behaviour Science*. 2012;139(1–2):1-9.
2. Jácome S AC. Diseño de un plan de técnicas de condicionamiento animal (ECO), para la obtención de una respuesta clínica efectiva (rece) en espécimen de jaguar (*Panthera onca*). Ecuador: Universidad Central de Ecuador; 2012.
3. Sánchez Q JI. Estandarización metodológica para el entrenamiento de elefantes africanos (*Loxodonta africana*) por el método de condicionamiento operante en el Zoológico Matecaña de Pereira Colombia: Universidad de Caldas; 2012.
4. Gómez C, Sumohano A. Uso de condicionamiento operante con refuerzo positivo para manejos clínicos de carnívoros en cautiverio. *FAUNAVET-PERÚ*. 2013;1(3):10-2.
5. Martínez G. Condicionamiento Operante y su uso en el Bienestar Animal.
6. Luo S-J, Johnson WE, Smith JLD, O'Brien SJ. Chapter 3 - What Is a Tiger? Genetics and Phylogeography. In: Nyhus RTJ, editor. *Tigers of the World (Second Edition)*. Boston: William Andrew Publishing; 2010. p. 35-51.
7. Sunquist M. Chapter 2 - What Is a Tiger? Ecology and Behavior. In: Nyhus RTJ, editor. *Tigers of the World (Second Edition)*. Boston: William Andrew Publishing; 2010. p. 19-33.
8. Narayan EJ, Parnell T, Clark G, Martin-Vegue P, Mucci A, Hero J-M. Faecal cortisol metabolites in Bengal (*Panthera tigris tigris*) and Sumatran tigers (*Panthera tigris sumatrae*). *General and Comparative Endocrinology*. 2013;194(0):318-25.
9. Mohapatra RK, Panda S, Acharya UR. Study on activity pattern and incidence of stereotypic behavior in captive tigers. *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research*. 2014;9(4):172-6.
10. Sata María G M. Disminuyendo el estrés en cautiverio: enriquecimiento ambiental una herramienta indispensable. *FAUNAVET-PERÚ*. 2013;1(3):7-9.
11. Heidenreich B. An Introduction to the Application of Science-Based Training Technology. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*. 2012;15(3):371-85.

12. Saavedra L CP, Varela N. Efectos de la Implementación de un Plan de Enriquecimiento Ambiental en el Comportamiento de Jaguares (*Panthera onca*; Linnaeus 1758) en Cautiverio Colombia: UNISARC.
13. Claxton AM. The potential of the human–animal relationship as an environmental enrichment for the welfare of zoo-housed animals. *Applied Animal Behaviour Science*. 2011;133(1–2):1-10.
14. Mattison S. Training Birds and Small Mammals for Medical Behaviors. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*. 2012;15(3):487-99.
15. Hellmuth H, Augustine L, Watkins B, Hope K. Using Operant Conditioning and Desensitization to Facilitate Veterinary Care with Captive Reptiles. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*. 2012;15(3):425-43.
16. L. PP, N. VA. Avances en el Entrenamiento de Jaguares (*Panthera onca*, Linnaeus 1758) mediante Refuerzo Positivo en el Zoológico Matecaña de Pereira Universidad Nacional de Colombia; 2012.