



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**CUIDADOS PEDIÁTRICOS Y CRIANZA EN CAUTIVERIO DE  
*Didelphis marsupialis***

**TESIS DE GRADO**

**Trabajo de titulación presentado como requisito para la obtención  
del título de  
MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

**AUTOR  
VARGAS MURILLO JOSÉ MARCELO**

**TUTOR  
Mvz. ARCOS ALCÍVAR FABRIZIO JAVIER, MSc**

**GUAYAQUIL - ECUADOR**

**2020**



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**APROBACIÓN DEL TUTOR**

Yo, **ARCOS ALCÍVAR FABRIZIO JAVIER**, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: **CUIDADOS PEDIÁTRICOS Y CRIANZA EN CAUTIVERIO DE *Didelphis marsupialis***, realizado por el estudiante **VARGAS MURILLO JOSÉ MARCELO**; con cédula de identidad N° **0925614802** de la carrera **MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**, Unidad Académica Guayaquil, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

ARCOS ALCÍVAR FABRIZIO JAVIER

Guayaquil, 10 de noviembre del 2020



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: **“CUIDADOS PEDIÁTRICOS Y CRIANZA EN CAUTIVERIO DE *Didelphis Marsupialis*”**, realizado por el estudiante **VARGAS MURILLO JOSÉ MARCELO**, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

---

**NAVIA ARCOS EMILIO ALEXANDRO, M.Sc.  
PRESIDENTE**

---

**PIÑA PAUCAR ANA LUCIA, M.Sc.  
EXAMINADOR PRINCIPAL**

---

**TAPAY MENDOZA ROSA VIVIANA, M.Sc.  
EXAMINADOR PRINCIPAL**

---

**ARCOS ALCIVAR FABRIZIO JAVIER, M.Sc.  
EXAMINADOR SUPLENTE**

Guayaquil 10 de noviembre del 2020

### **Dedicatoria**

A las y los próximos profesionales, voluntarios, sensibles a la fauna silvestre. Que su espíritu perceptivo siempre viva y dé vida a nuestra naturaleza.

Hay muchas especies olvidadas y en peligro de extinción. A seguir trabajando por aquellas que no tienen voz.

## **Agradecimiento**

En primer lugar, agradezco a mi familia, por el apoyo incondicional y el impulso que me brindaron para seguir adelante.

A mis amigos y amigas, en quienes me he apoyado cuando he necesitado una mano, o cuando necesitaron de la mía.

A la clínica veterinaria “Mansión Mascota”, espacio que me pudo abrir las puertas hacia la fauna silvestre, y ahora para llevar a cabo mi trabajo de titulación.

A la Dra. Eliana Molineros, directora de Proyecto “Sacha” y de Mansión mascota, quien brindó la oportunidad de realizar este trabajo, seguir creciendo y me ha dado pautas y direcciones para esta investigación.

A los voluntarios y trabajadoras de la veterinaria, y Proyecto Sacha grandes amigas y amigos que me ayudaron y alentaron durante esta etapa de mi vida.

## **Autorización de Autoría Intelectual**

Yo, **VARGAS MURILLO JOSÉ MARCELO**, en calidad de autor(a) del proyecto realizado, sobre “**CUIDADOS PEDIÁTRICOS Y CRIANZA EN CAUTIVERIO DE *Didelphis marsupialis***” para optar el título de **MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**, por la presente autorizo a la **UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor(a) me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Guayaquil, noviembre 10 de 2020

VARGAS MURILLO JOSÉ MARCELO  
C.I. 0925614802

## Índice general

<b>PORTADA.....</b>	<b>1</b>
<b>APROBACIÓN DEL TUTOR.....</b>	<b>2</b>
<b>APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>Dedicatoria.....</b>	<b>4</b>
<b>Agradecimiento .....</b>	<b>5</b>
<b>Autorización de autoría intelectual .....</b>	<b>6</b>
<b>Índice general .....</b>	<b>7</b>
<b>Índice de tablas.....</b>	<b>10</b>
<b>Índice de figuras .....</b>	<b>11</b>
<b>Resumen .....</b>	<b>13</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>14</b>
<b>1. Introducción .....</b>	<b>15</b>
<b>1.1 Antecedentes del problema .....</b>	<b>15</b>
<b>1.2 Planteamiento y formulación del problema .....</b>	<b>17</b>
<b>1.2.1 Planteamiento del problema.....</b>	<b>17</b>
<b>1.2.2 Formulación del problema.....</b>	<b>19</b>
<b>1.3 Justificación de la investigación .....</b>	<b>19</b>
<b>1.4 Delimitación de la investigación .....</b>	<b>20</b>
<b>1.5 Objetivo general .....</b>	<b>20</b>
<b>1.6 Objetivos específicos .....</b>	<b>20</b>
<b>1.7 Hipótesis .....</b>	<b>20</b>
<b>2. Marco teórico .....</b>	<b>22</b>
<b>2.1 Estado del arte.....</b>	<b>22</b>

<b>2.2 Bases teóricas</b> .....	<b>22</b>
<b>2.2.1 ¿Qué son las zarigüeyas?</b> .....	<b>22</b>
<b>2.2.2 Taxonomía</b> .....	<b>23</b>
<b>2.2.3 Edad de las zarigüeyas</b> .....	<b>23</b>
<b>2.2.4 Primeros auxilios</b> .....	<b>24</b>
<b>2.2.5 Ectoparásitos</b> .....	<b>24</b>
<b>2.2.6 Dieta</b> .....	<b>25</b>
<b>2.2.7 Etogramas</b> .....	<b>26</b>
<b>2.2.8 Enriquecimiento ambiental</b> .....	<b>27</b>
<b>2.2.9 Alojamiento</b> .....	<b>27</b>
<b>2.2.10 Limpieza</b> .....	<b>28</b>
<b>2.2.11 Liberación</b> .....	<b>28</b>
<b>2.3 Marco legal</b> .....	<b>29</b>
<b>3. Materiales y métodos</b> .....	<b>31</b>
<b>3.1 Enfoque de la investigación</b> .....	<b>31</b>
<b>3.1.2 Diseño de investigación</b> .....	<b>31</b>
<b>3.2 Metodología</b> .....	<b>31</b>
<b>3.2.1 Variables</b> .....	<b>31</b>
<b>3.2.1.1 Variable independiente</b> .....	<b>31</b>
<b>3.2.1.2 Variable dependiente</b> .....	<b>31</b>
<b>3.2.2 Población y muestra</b> .....	<b>33</b>
<b>3.2.3 Diseño experimental</b> .....	<b>33</b>
<b>3.2.4 Recolección de datos</b> .....	<b>33</b>
<b>3.2.4.1 Recursos</b> .....	<b>33</b>
<b>3.2.4.2 Métodos y técnicas</b> .....	<b>33</b>

3.2.5 Análisis estadístico .....	35
4. Resultados .....	36
4.1 requerimientos nutricionales, medioambientales y de manejo para <i>didelphis marsupialis</i> durante el periodo neonatal .....	36
4.1.1 Llegada de las zarigüeyas .....	36
4.1.2 Identificación de zarigüeyas.....	38
4.1.3 Alimentación – enriquecimiento nutricional y estimulación .....	39
4.1.4 Estado de salud - patologías.....	44
4.2 Parámetros físicos y conductuales .....	48
4.2.1 Parámetros físicos .....	48
4.2.2 Parámetros conductuales.....	53
4.3 Programa de enriquecimiento ambiental para <i>didelphis marsupialis</i> en cautiverio.....	66
4.3.1 Enriquecimiento ambiental.....	66
4.3.2 Enriquecimiento físico 1: bolso de kennel.....	66
4.3.3 Enriquecimiento físico 2: jaula, ramas y aserrín .....	67
4.3.4 Liberación .....	69
5. Discusión .....	72
6. Conclusiones .....	75
7. Recomendaciones.....	77
8. Bibliografía.....	79
9. Anexos.....	85

## Índice de tablas

Tabla 1. Variables.....	32
Tabla 2. Etapas y edad de las crías de zarigüeya.....	37
Tabla 3. Identidad de las crías de zarigüeyas.....	38
Tabla 4. Altura, peso y temperatura de Camilo.....	49
Tabla 5. Altura, peso y temperatura de Juan Daniel.....	49
Tabla 6. Altura, peso y temperatura de Marcelo.....	49
Tabla 7. Altura, peso y temperatura de Geno.....	50
Tabla 8. Altura, peso y temperatura de Milena.....	50
Tabla 9. Temperatura promedio grupal de <i>Didelphis marsupialis</i> .....	51
Tabla 10. Etograma individual de Camilo.....	55
Tabla 11. Etograma individual de Geno.....	56
Tabla 12. Etograma individual de Juan Daniel.....	57
Tabla 13. Etograma individual de Marcelo.....	58
Tabla 14. Etograma individual de Milena.....	59
Tabla 15. Etograma de Interacción entre congéneres.....	63
Tabla 16. Recursos económicos (Presupuesto).....	83
Tabla 17. Enriquecimiento físico y ambiental.....	83
Tabla 18. Formato de etograma.....	84

## Índice de figuras

Figura 1. Altura promedio grupal de <i>Didelphis marsupialis</i> .....	51
Figura 2. Temperatura promedio grupal de <i>Didelphis marsupialis</i> .....	52
Figura 3. Peso promedio grupal de <i>Didelphis marsupialis</i> .....	52

## Índice de imágenes

Imagen 1. Crías de zarigüeyas dentro del marsupio de su madre fallecida.....	36
Imagen 2. Crías de zarigüeyas.....	37
Imagen 3. Identidad de cada zarigüeya.....	39
Imagen 4. Lactancia a <i>Didelphis marsupialis</i> .....	40
Imagen 5. Estimulación a las crías de zarigüeyas.....	40
Imagen 6. Alimentación de sólidos.....	41
Imagen 7. Alimentación cruda.....	43
Imagen 8. Alimentación viva.....	44
Imagen 9. Inflamación y alopecia en la cola.....	45
Imagen 10. Síntomas de cólico de gases.....	46
Imagen 11. Necropsia.....	47
Imagen 12. Cálculo del peso de las zarigüeyas.....	48
Imagen 13. Cálculo de la altura de las zarigüeyas.....	48
Imagen 14. Ataque por alimento.....	65
Imagen 15. Primer enriquecimiento ambiental.....	66
Imagen 16. Refugio.....	67
Imagen 17. Creación de segundo enriquecimiento ambiental.....	68
Imagen 18. Enriquecimiento ambiental final.....	68
Imagen 19. Zarigüeyas durante el día y la noche.....	69
Imagen 20. Llegada a reserva ecológica "Manglares Churute.....	70
Imagen 21. Sendero Aulladores.....	70
Imagen 22. Liberación de <i>Didelphis marsupialis</i> .....	71

## Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo mostrar los aspectos necesarios para una correcta crianza en cautiverio de zarigüeyas. En este estudio se criaron zarigüeyas huérfanas. Donde una nutrición adecuada y los debidos enriquecimientos ambientales, fueron partes fundamentales que se abordaron a lo largo de este estudio, evidenciados en un buen estado de salud. La etapa de lactancia fue primordial para el desarrollo de las crías, puesto que se trató de su primera alimentación, y luego se procedió a incorporar alimentos sólidos desde cocido, semicocido, crudo hasta vivo. Una vez que las zarigüeyas cumplieron las características físicas y fisiológicas necesarias para poder subsistir en su hábitat natural, tales como actitudes de caza y medidas corporales suficientes, se procedió a liberarlas. Este trabajo no solo es un aporte para próximas crianzas de esta especie, sino también para la crianza y los cuidados pediátricos de otras especies de mamíferos silvestres.

**Palabras clave:** crianza en cautiverio, enriquecimiento ambiental, marsupiales, actitudes de caza, zarigüeya.

### **Abstract**

This investigation shows the essential aspects for the proper captive breeding of opossums. Orphan opossums were reared. From appropriate nutrition to environmental enrichment, which are fundamental issues that are addressed in this study, evidenced by Good Health. Breastfeeding is crucial for breeding development, due to their first nourishment, then we incorporate solid semi-boiled, boiled and even raw food. Once the opossums have reached the specific characteristics to survive in their habitat, like hunt and specific measurements, they are released.

This survey is not only a contribution for the next breeding of the species, but for the rearing and pediatric healthcare of other wild mammals species.

**Key Words:** captive breeding, environmental enrichment, marsupials, hunt, opossum



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**  
**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**APROBACIÓN DEL ABSTRACT**

Yo, **EVANGELISTA TORRES WASHINGTON**, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de ENGLISH TEACHER, **CERTIFICO** que he procedido a la **REVISIÓN DEL ABSTRACT** del presente trabajo de titulación: “**CUIDADOS PEDIÁTRICOS Y CRIANZA EN CAUTIVERIO DE *Didelphis marsupialis***”, realizado por el estudiante **VARGAS MURILLO JOSÉ MARCELO**; con cédula de identidad N° 0925614802 de la carrera **MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**, Unidad Académica **Guayaquil**, el mismo que cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

EVANGELISTA TORRES WASHINGTON  
wevangelista@uagraria.edu.ec

Guayaquil, 10 de noviembre del 2020

## 1. Introducción

### 1.1 Antecedentes del problema

Hablar de crianza para animales silvestres es referirnos a manejar especies no domésticas bajo condiciones de cautiverio, con la dificultad de que no se propicie un espacio adecuado para la misma. No obstante, la creación de espacios para animales silvestres rescatados permite que crezcan y puedan ser reintroducidos a su medio natural. En este caso es muy común encontrar en la ciudad de Guayaquil a crías de zarigüeyas que provienen de espacios rurales y naturales ya que su hábitat ha sido destruido, o también, estas crías han sido separadas de su madre (Ramón, 2019).

Las zarigüeyas son mamíferos omnívoros de orden marsupial con hábitos nocturnos, que tienen características físicas similares a las ratas, pero con una cola prensil, patas y hocico rosados (Arcos, 2014). Las zarigüeyas prefieren habitar en bosques con fuentes cercanas al agua, así como también se pueden adaptar con facilidad a climas cálidos, ya que lo único que necesita esta especie en su hábitat son comida, agua y refugio (Lozada, Ramírez, & Osorio, 2015). Por eso, este marsupial no construye su propio refugio, sino que se instala en pilas de leña, de maleza, madrigueras e inclusive en sectores que tengan gran cantidad de madera que el ser humano haya abandonado. Debido a las condiciones climáticas, las zarigüeyas se las puede encontrar en distintos sectores de la Costa ecuatoriana. En la ciudad de Guayaquil la especie se ubica en el bosque protector “Cerro Blanco”, puesto que constituye parte de su hábitat natural y donde se pueden encontrar numerosas cantidades de esta especie (Cabrera, 2016).

Debido al maltrato indiscriminado y matanza hacia esta especie, se suele separar a la madre zarigüeya de sus crías. Lamentablemente, las crías huérfanas tienen muy pocas probabilidades de supervivencia en el entorno donde se encuentren debido a

su dependencia con el marsupio de la madre. Esto se debe a que, con respecto a su nacimiento, pueden existir hasta 14 crías que estarán ligadas al marsupio de la madre entre 4 a 8 semanas (Tien, 2015). Por este motivo, el marsupio es un elemento fundamental para la constitución de su desarrollo fisiológico.

Cabe recalcar que las *Didelphis marsupialis* son mamíferos indispensables para su conservación, dado que dispersan semillas y con ello, estas especies contribuyen a la reforestación (Rueda, 2014). Además, las zarigüeyas controlan las plagas de insectos y roedores que suelen perjudicar a la salud humana (Rueda, 2014). De esta manera, esta especie es esencial no solo para el medio ambiente, sino también para la salud de las personas (Vivas, Flórez, & Castrillón, 2016). Lamentablemente, la importancia de las zarigüeyas y sus pocas probabilidades de subsistencia se encuentran muy poco divulgadas a pesar de su criticidad, todos estos factores mencionados pueden provocar la posible extinción de esta especie sin ni siquiera conocer los beneficios que trae para el equilibrio biológico.

Por eso, a partir de esta situación es importante el rescate de la especie para la correcta crianza en cautiverio y los cuidados necesarios para que ella se desarrolle plenamente hasta que pueda ser liberada y reintroducida a su hábitat natural, con el fin de preservar la especie por su bien y por los beneficios que trae para la naturaleza.

Para llevar a cabo el proceso de crianza y cuidado de zarigüeyas huérfanas, es necesario tener un espacio correcto en cautiverio de esta especie, dar lactancia y alimentaciones adecuadas para que se desarrollen de la mejor manera y adquieran un peso y altura apropiados (Lozada, Ramírez, & Osorio, 2015). También se deben recrear enriquecimientos ambientales adecuados conforme avance la edad del animal y evaluar conductas e instintos de caza, para que la cría se adapte y esté lista para el

medio silvestre (Iodice, Cervin, & Affani, 2014). Una vez cumplido todo este proceso, las zarigüeyas podrán ser liberadas a su medio natural.

## **1.2 Planteamiento y formulación del problema**

### **1.2.1 Planteamiento del problema**

La crianza de cualquier animal silvestre inicialmente es muy compleja, sabiendo la necesidad biológica que tienen las crías en sus primeros meses de vida. A pesar del grado de complejidad, dar un correcto manejo de cuidados hacia las crías zarigüeyas, no resulta imposible. Sin embargo, de las crías que se acojan, no todas saldrán adelante, debido a la fuerte necesidad del marsupio durante sus dos primeros meses de vida, por ser su principal fuente de alimento y crecimiento (Muñoz A. , 2018).

Las causas por las cuales se manejan a las crías de zarigüeyas son por dos razones. La primera es que el ser humano desconoce acerca de esta especie y las aniquilan por su aspecto físico por tener similitud con las ratas y por pensar que son una amenaza. Entonces, a partir de la matanza de una zarigüeya madre, las crías quedan vulnerables ante la falta del marsupio de la madre, factor fundamental para su desarrollo fisiológico. La otra razón es que debido a que separan a la madre de las crías a temprana edad, las crías quedan abandonadas y vulnerables con el riesgo de no sobrevivir (Vivas, Flórez, & Castrillón, 2016).

Los aspectos necesarios para el cuidado y crianza de las zarigüeyas rescatadas van desde tener un espacio que empieza con (2 metros a 4 metros) y una temperatura adecuada (37 a 37.5 grados centígrados), hasta una correcta alimentación y estimulación de las especies conforme vayan creciendo empezando desde la lactancia (leche baby dog milk royal canin), luego agregar sólidos de frutos a la leche como sandías o papayas hasta que llegue el destete y empiece una dieta a base de frutas y pollo crudo para que finalmente empiece a cazar tenebrios y ratones vivos

(Cabrera, 2016). Si se logra cumplir con cada uno de los cuidados se podrá reintroducir la especie, siempre y cuando se trate en lo posible de aparentar la crianza bajo un espacio silvestre lo más similar a su hábitat natural, para que, al liberarlo, el animal pueda abastecerse y sobrevivir por sí solo (Iodice, Cervin, & Affani, 2014).

La importancia de mantener a una especie con un instinto salvaje es otro aspecto para tomar en cuenta para la crianza de las zarigüeyas. La especie necesita estas actitudes o conductas para sobrevivir dado que, si no las adquiere y es liberado, será presa fácil de sus depredadores, del ataque del ser humano y así mismo su falta de instinto hará que no tenga actitudes de caza ni tampoco adquirirá la búsqueda de refugios lo cual será letal para el animal. Por lo tanto, es importante que alrededor de 2 a 3 meses estas zarigüeyas adquieran estas conductas, primero cazando a sus presas (Cabrera, 2016). Luego, debe presentar conductas agresivas y de defensa hacia su propia camada (Tien, 2015). Una vez que todos estos aspectos se hayan logrado, el animal podrá ser liberado.

Entre los efectos que trae la separación de la madre zarigüeya de sus crías, es la pérdida de la especie, ya sea de la madre o de todas las crías que no tienen tantas probabilidades de sobrevivir (Vivas, Flórez, & Castrillón, 2016). Ante esto y una vez perdida esta especie, se pone en riesgo todo el ecosistema y la cadena alimenticia de las que estos animales forman parte. Es decir, ya no habría reforestación de árboles ni tampoco eliminación de plagas, y los carnívoros que consumen a estos marsupiales se quedarían sin su principal fuente de alimento (Vivas, Flórez, & Castrillón, 2016). Otro efecto claro es que, si se sigue exterminando a estos animales, en un futuro podrían extinguirse y perder parte de la fauna endémica de la región.

Ante estos efectos es importante la crianza de las zarigüeyas que quedan vulnerables. De esta manera se darán los mejores cuidados y tratamientos posibles

para que el animal pueda ser autosuficiente a la hora de liberarlo. Así mismo será un beneficio para el medio silvestre, considerando a la cadena alimenticia y al entorno del ecosistema brindándole la oportunidad de que se mantenga (Tien, 2015).

### **1.2.2 Formulación del problema**

¿Cuáles son los aspectos principales y esenciales que deben formar parte de la crianza en cautiverio de *Didelphis marsupialis* (Zarigüeya) y del desarrollo de su comportamiento silvestre, para su reintroducción a su hábitat natural?

### **1.3 Justificación de la investigación**

El estudio que se presenta va enfocado en la crianza y cuidado de zarigüeyas que han quedado huérfanas a causa de la matanza o separación de su madre. La experiencia de este trabajo contribuirá en preservar a esta especie para evitar su posible futura extinción.

En este trabajo se conocerán los factores idóneos para criar y cuidar en cautiverio a las *Didelphis marsupialis*. Es decir, cómo acoger al animal en una primera etapa, observar su proceso de crecimiento y desarrollo para que finalmente sea capaz de subsistir a posibles amenazas en su entorno natural. También, la creación de un enriquecimiento ambiental permitirá al animal adaptarse a un entorno lo más similar posible a su hábitat natural.

Este trabajo servirá como aporte científico para aquellos investigadores que estén estudiando a la especie y logren encontrar hallazgos que sirvan para sus futuros proyectos enfocados en la crianza de especies o en la profundización para otros estudios sobre zarigüeyas. Logrando su correcta crianza y cuidado, contribuirá para que los ligados al estudio de especies de fauna silvestre, tengan alternativas de cómo acogerlas en caso de que encuentren zarigüeyas en condiciones desfavorables.

También servirá como parte de una educación ambiental ya que a las actuales generaciones no pondrán importancia a estos animales, pero permitirá a las futuras generaciones para que conozcan a esta especie y sepan qué deben y qué no deben hacer en caso de encontrarse con una zarigüeya. Así mismo, se puede construir una identidad nacional y educación ambiental para concientizar al ser humano y darle a entender lo primordial que son estas especies para el equilibrio y control biológico.

#### 1.4 Delimitación de la investigación

- **Espacio:** La investigación se llevará a cabo en la Clínica Veterinaria Mansión Mascota-Proyecto Sacha en convenio con el MAE (Ministerio del Ambiente del Ecuador) y la UPMA (Unidad de Policía del Medio Ambiente)
- **Tiempo:** Tendrá una duración de 8 semanas que serán desde el mes de diciembre al mes de febrero del año 2019-2020.
- **Población:** Todas las crías de zarigüeyas que lleguen a la clínica veterinaria Mansión Mascota en el periodo establecido.

#### 1.5 Objetivo general

Establecer cuidados pediátricos y crianza en cautiverio de *Didelphis marsupialis*.

#### 1.6 Objetivos específicos

- Evaluar requerimientos nutricionales, medioambientales y de manejo para *Didelphis marsupialis* durante el periodo neonatal.
- Analizar los parámetros físicos y conductuales.
- Implementar un programa de enriquecimiento ambiental para *Didelphis marsupialis* en cautiverio.

#### 1.7 Hipótesis

**Ha:** La crianza en cautiverio de zarigüeyas es posible para que desarrollen comportamientos silvestres y puedan ser reintroducidas a su medio natural.

**Ho:** La crianza en cautiverio de zarigüeyas no es posible para que desarrollen comportamientos silvestres y puedan ser reintroducidas a su medio natural.

## 2. Marco teórico

### 2.1 Estado del arte

Según estudios reportados en el año 2014 por el Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, se estableció una crianza de 21 zarigüeyas alrededor de 43 días en donde alcanzaron un peso ideal de 350 gramos aproximadamente que es un tamaño adecuado gracias a la dieta establecida a base de frutos, lactosa, proteínas y mineral (Arencibia, 2009). Por ello esta especie alcanzó un peso mayor en un lapso de tiempo más corto. Además, se brindó un control de temperatura corporal, limpieza, alojamiento, manejo y control de ectoparásitos que permitió que la cría se siga desarrollando notablemente. (Hortelano & Cervántes, 2009).

Una vez alcanzado un tamaño y peso adecuado, las crías ya se encuentran en óptimas condiciones para ser liberadas a su medio silvestre. En este momento, ellas tienen excelentes probabilidades de sobrevivir al ser de hábitos omnívoros, pueden comer cualquier planta o animal que encuentren. (Hortelano & Cervántes, 2009). Lo ideal sería que se liberaran cerca de algún cuerpo de agua para que tengan buena disponibilidad de alimento y lejos de los depredadores, como perros y gatos, para que no sean presas fáciles (Iodice, Cervin, & Affani, 2014). Dado que las zarigüeyas fueron manipuladas por mucho tiempo, no desarrollarán miedo al hombre, sin embargo, se desligarán de él a medida que alcancen la madurez sexual (Arcangeli, 2014).

### 2.2 Bases teóricas

#### 2.2.1 ¿Qué son las zarigüeyas?

Según Arcangeli (2014), *Didelphis marsupialis* es una especie marsupial, nocturna y solitaria, es un animal omnívoro oportunista. Se alimenta principalmente

de insectos, lombrices, pequeños vertebrados incluyendo serpientes, ranas y roedores (Arcangeli, 2014); pero en función de la oferta y disponibilidad de recursos consume regularmente hojas, frutos y néctar. La zarigüeya es un importante dispersor de semillas, ya que se alimenta de los frutos de una amplia diversidad de géneros de plantas y es también un potencial polinizador (Arcangeli, 2014). Esta especie construye nidos esféricos conformados por hojas y otros restos de materia vegetal que recolecta y transporta con su cola o en el marsupio hasta el lugar del nido, también se refugia en huecos de árboles o palmas o en antiguos refugios de otras especies (Figuerola, 2014), (Zaruma, 2017).

### **2.2.2 Taxonomía**

La especie empieza por el reino Animalia del filo Chordata que conlleva a un subfilo Vertebrata y clase Mammalia. Así mismo existe una subclase la cual es Theria y la infraclase Marsupiala la cual habla de esta especie de zarigüeya en específico. En secuencia a esto existe el orden Didelphimia que agrupa a la mayor cantidad mamíferos en la actualidad y la familia Didelphidae también conocido como didélfidos que son nativos en América, llegando así al género *Didelphis* y formando de esta manera a la especie *Didelphis marsupiales* conocida usualmente como zarigüeya común (Delgadillo, 2016).

### **2.2.3 Edad de las Zarigüeyas**

La supervivencia de las crías depende directamente de la edad que tengan al momento de morir la madre ya que mientras más grandes y maduras estén serán mayores las probabilidades de que sobrevivan si reciben los cuidados adecuados. Por lo tanto, determinar la edad de las crías es un punto crítico en la crianza de estos marsupiales en cautiverio. La edad de las crías se puede estimar utilizando las características morfológicas y dentales que éstas presenten.

#### **2.2.4 Primeros auxilios**

Según Arencibia (2009), al sacar a las crías del marsupio hay dos condiciones que se deben atender inmediatamente: la deshidratación y el frío. Una forma rápida de conocer el estado de las crías es a través de la prueba del pellizco, que evalúa la pérdida de elasticidad en la piel al medir el tiempo que tarda la piel en regresar a su estado original (Arencibia, 2009). En animales sanos, la piel regresará inmediatamente, mientras que en los que están deshidratados tardará algunos segundos dependiendo del grado de deshidratación. Otros síntomas que indican que las crías están deshidratadas son ojos hundidos, debilidad muscular, aumento de la temperatura y resequead las membranas mucosas (Muñoz A. , 2018).

(Hortelano & Cervántes, 2009) Indica que si las crías están deshidratadas es necesario hidratarlas administrando 2 ml de suero por cada 50 g de peso cada 2 horas hasta que la recuperación sea completa. El suero puede ser de cualquier marca comercial recomendado para el tratamiento de la deshidratación por exceso de calor o insolación o se puede preparar diluyendo en un litro de agua 2 cucharadas de azúcar y la puntita de una cucharada de sal. El suero se puede administrar con una jeringa, ésta se debe lavar cada vez que usa y es de uso exclusivo para cada individuo.

#### **2.2.5 Ectoparásitos**

(Boede, 2013) Manifiesta que si se observa que las crías se rascan continuamente y están perdiendo el pelo lo más probables es que tengan pulgas. Algunas especies de pulgas que se pueden encontrar en las zarigüeyas son las mismas que infectan a perros y gatos (*Ctenocephalides felis* y *C. canis*), mientras que otras se han encontrado exclusivamente en mamíferos silvestres

(*Euhoplopyllus glacialis affinnis* y *Polygenis martinezbaezi*) como conejos y roedores.

Arcangeli recomienda que para eliminar las pulgas se debe bañar a las crías con agua tibia y jabón, terminado el baño hay que espolvorear sobre ellas un poco de polvo mata pulgas (propoxur al 1%) y enjuagar con agua (Arcangeli, 2014). No se debe permitir que las crías se lengüeteen si no se ha eliminado todo el polvo matapulgas ya que se pueden intoxicar con éste (Gutiérrez, 2016). Al eliminar las pulgas, las crías dejarán de rascarse y poco a poco les saldrá pelo otra vez (Rodríguez, y otros, 2015).

### **2.2.6 Dieta**

La dieta debe ser variada, ya que se trata de animales omnívoros (Arcangeli, 2014) Recomienda dar los alimentos acorde a la edad de las crías.

Si las crías miden menos de 10 cm desde la cabeza hasta la punta de la cola, se les debe suministrar leche deslactosada para bebés con ayuda de un gotero o una jeringa. Si las crías miden más de 10 cm desde la cabeza hasta la punta de la cola, pueden consumir papillas de frutas naturales además de la leche deslactosada. Ambos alimentos se les deben administrar con un gotero, una jeringa o con una cuchara de plástico para evitar daños en sus encías.

Si las crías ya tienen dientes y sus ojos están abiertos, están listas para consumir frutas enteras como manzana, uva, papaya, pera, banano o mango; se les puede cortar su alimento en trozos pequeños, pero sin hacer una papilla. Ya se puede adicionar a la dieta alimento balanceado para gatos, huevo, lombrices de tierra y grillos. Se sugiere utilizar un plato, tapa o recipiente poco profundo en esta fase.

Con respecto a su hidratación, Vivas, Flórez & Castrillón recomiendan emplear recipientes que puedan insertarse en la jaula y que puedan limpiarse a diario, pues

es común que las zarigüeyas defequen en los contenedores de agua cuando viven bajo estas condiciones específicamente (Vivas, Flórez, & Castrillón, 2016).

Es importante recordar que los alimentos deben estar a una temperatura similar a la corporal y que es necesario lavar con agua y jabón todos los utensilios antes de su uso. Las crías tienen un metabolismo muy rápido; por esta razón, deben alimentarse cada hora y media o cada dos horas. Esta frecuencia disminuirá en la medida en que las crías crezcan (Arcangeli, 2014).

Si las crías ya comen solas, el alimento se les puede dejar en el albergue. Es necesario cuidar la cantidad que se les ofrece, con el fin de evitar problemas digestivos. Por ejemplo, la yema de huevo en gran cantidad les produce gases que quedan atrapados en el sistema digestivo, causándoles distensión abdominal y dolor. La molestia se alivia con una solución hecha con una pizca de bicarbonato de sodio en 10 ml de agua. Debe proporcionarle 1 ml. con una jeringa vía oral para que la zarigüeya eructe y elimine los gases (Arcangeli, 2014).

Una dieta adecuada traerá como resultado una ganancia progresiva de peso. En el caso contrario, las crías podrán desnutrirse y desarrollar una condición muy común de las zarigüeyas en cautiverio: la osteomalacia o “parálisis de jaula”.

Esta enfermedad les reblandece y deforma los huesos, principalmente en las extremidades. Como consecuencia, el animal pierde la capacidad de caminar y de alimentarse, llevándolo a la muerte. Para evitar que aparezca esta enfermedad en las crías, se debe agregar cáscara de huevo a la dieta como suplemento de calcio (Arcangeli, 2014).

### **2.2.7 Etogramas**

Son herramientas que reflejan aspectos específicos y detallados de los patrones de comportamientos de un animal o especie (Lahitte, Ferrari, & Lázaro, 2002).

El comportamiento animal es el reflejo de su fisiología desembocando en una conducta (Gagliuffi, Maguiña, & Vásquez, 2015).

### **2.2.8 Enriquecimiento Ambiental**

Vivas, Flórez & Castrillón aclaran que dado que el objetivo de criar a las zarigüeyas es regresarlas al medio silvestre hay que fomentar las conductas de vida libre mediante la aplicación de enriquecimiento ambiental (Vivas, Flórez, & Castrillón, 2016). Éste puede consistir en algunas modificaciones a su albergue como son: la colocación de troncos para que trepen, presas vivas (ratones pequeños) para que aprendan a cazar, exploraciones para que encuentren su alimento y caminatas al aire libre para que se familiaricen con su entorno. De igual forma, el albergue se debe colocar en un lugar con poca luz para mantener los hábitos de actividad nocturnos. Con estas actividades, las crías no sólo incrementarán su periodo de actividad, sino que además podrán convivir varios individuos en un albergue sin que estos presenten señales de agresión. Por ende, los enriquecimientos son fundamentales durante su periodo de cautiverio (Rodríguez M. , 2015), (Agencia de Noticias UN, 2015).

### **2.2.9 Alojamiento**

(Figuroa, 2014) manifiesta que, al principio, la caja de cartón sin tapa se puede guardar dentro de una bolsa transportadora para gatos. Conforme vayan creciendo y tengan más actividad, las crías van a requerir más espacio. Lo ideal sería tener una jaula para que estén cómodas. Se debe cuidar que el material con que están hechos los barrotes no lastime sus patas ni la cola al trepar ya que si esto ocurre dejarán de hacerlo. Dentro de la jaula se puede colocar la caja de cartón en donde las crías están acostumbradas a estar, ellas la consideran su “madriguera” por lo que estarán adentro casi todo el día y sólo saldrán para comer y eliminar sus

desechos. Su periodo de mayor actividad será entre las 11 de la noche y las 2 de la madrugada. Al principio las crías deben permanecer juntas, pero según vayan creciendo deben separarse, las hembras pueden permanecer juntas por un tiempo, pero los machos deben aislarse para evitar agresiones.

### **2.2.10 Limpieza**

(Figueroa, 2014) Indica que al principio la caja de cartón se debe cambiar una vez a la semana y el papel periódico cada tercer día. Se debe evitar que las crías tengan contacto con sus heces para que no se enfermen (Subía, 2018). Para evitar que las crías eliminen sus desechos dentro de la caja de cartón, se puede improvisar una letrina en una caja de plástico cubierta con papel periódico.

Las crías se deben colocar adentro de ésta después de haberlas alimentado para que eliminen la orina y el excremento en ella, tan pronto como esto suceda se debe sacar a las crías y cambiar el papel periódico. De esta manera, las zarigüeyas se acostumbran a eliminar sus desechos en un solo lugar. Más tarde, cuando las crías sean introducidas en la jaula hay que observar el lugar que escogen para este fin y colocar ahí la letrina. Si en algún momento las crías presentan diarrea hay que darles un poco de suero para evitar que pierdan líquidos y comenzar un tratamiento con metronidazol para combatir la infección: dosis inicial 15 unidades de una jeringa de insulina, dosis subsecuentes 10 unidades; durante el primer día éstas se harán cada 4 horas y en los días siguientes cada 8 horas, hasta completar 5 días de tratamiento.

### **2.2.11 Liberación**

Vivas, Flórez & Castrillón aclaran que si las zarigüeyas han alcanzado un tamaño adecuado (aproximadamente 48 cm o 90-120 días) ha llegado la hora de regresarlos al medio silvestre (Vivas, Flórez, & Castrillón, 2016). En este momento,

ellas tienen excelentes probabilidades de sobrevivir, ya que, al ser omnívoras, pueden comer cualquier planta o animal que encuentren. Lo ideal sería que se liberarían cerca de algún cuerpo de agua para que tengan buena disponibilidad de alimento y lejos de los depredadores (perros y gatos) para que no sean presas fáciles. Dado que las zarigüeyas fueron manipuladas por mucho tiempo no desarrollaran miedo al hombre, sin embargo, se desligarán de él a medida que alcancen la madurez sexual.

## **2.3 Marco legal**

### **Constitución 2008**

#### **Capítulo Segundo. Derechos del buen vivir**

##### **Sección segunda. Ambiente sano**

**Art. 14.-** Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*.

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados. (Asamblea Constituyente, 2008, pág. 29).

##### **Ministerio del Ambiente**

#### **Ley Orgánica Reformatoria al Código Orgánico Integral Penal**

##### **Registro Oficial Nº 107 – Suplemento**

**Art. 51. Delitos contra la flora y fauna silvestres.-** La persona que cace, pesque, tale, capture, recolecte, extraiga, tenga, transporte, introduzca, almacene, trafique, provea, maltrate, se beneficie, permute o comercialice, especímenes o sus partes, sus elementos constitutivos, productos y derivados, de flora o fauna silvestre terrestre, marina o acuática, de especies listadas como protegidas por la Autoridad Ambiental Nacional o por instrumentos o tratados internacionales ratificados por el Estado, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años (Asamblea Nacional República del Ecuador, 2019, pág. 15).

##### **Código Orgánico del Ambiente**

#### **Sección II. Actos Prohibidos contra los Animales**

**Art 146.-** De los actos prohibidos contra los animales. Queda prohibido:

1. Provocar muerte a animales, excepto a los destinados para consumo y los que presenten el riesgo de transmisión de enfermedades.
2. Maltratar, dañar o abandonar animales.
3. Mantener animales hacinados o aislados permanentemente.
4. Suministrar alimentos dañinos, sustancias químicas, peligrosas o tóxicas, objetos, drogas o medicamentos cuya ingestión pueda causar el dolor, enfermedad o muerte (Asamblea Nacional del Ecuador, 2017, pág. 45).

## **Comisión de Legislación y Codificación del Ecuador**

### **Ley forestal y de conservación de áreas naturales y vida silvestre**

#### **Capitulo III. De la Conservación de la Flora y Fauna Silvestres**

**Art. 73.-** La flora y fauna silvestres son de dominio del Estado y corresponde al Ministerio del Ambiente su conservación, protección y administración, para lo cual ejercerá las siguientes funciones:

- a) Controlar la cacería, recolección, aprehensión, transporte y tráfico de animales y otros elementos de la fauna y flora silvestres [...]
- d) Establecer zoológicos, viveros, jardines de plantas silvestres y estaciones de investigación para la reproducción y fomento de la flora y fauna silvestres.
- e) Desarrollar actividades demostrativas de uso y aprovechamiento doméstico de la flora y fauna silvestres, mediante métodos que eviten menoscabar su integridad.
- f) Cumplir y hacer cumplir los convenios nacionales e internacionales para la conservación de la flora y fauna silvestres y su medio ambiente. (Congreso Nacional, 2004, pág. 20), (Correa, 2016).

### 3. Materiales y métodos

#### 3.1 Enfoque de la investigación

##### 3.1.1 Tipo de investigación

Investigación documental: Se detalló paso a paso la crianza y cautiverio de la especie.

Investigación descriptiva: Se puntualizó el desarrollo de la especie, su crecimiento, dieta, estado de salud, manejos, etc.

##### 3.1.2 Diseño de Investigación

El trabajo realizado consiste en la observación de la crianza de zarigüeyas documentando sus cambios en los parámetros de peso, altura y actitud de caza por medio de etogramas. El diseño de investigación fue no experimental dado que las variables del estudio no pueden ser manipuladas.

#### 3.2 Metodología

##### 3.2.1 Variables

###### 3.2.1.1 Variable independiente

Crianza de *Didelphis marsupiales*.

###### 3.2.1.2 Variable dependiente

- Temperatura.
- Cantidad de alimentación.
- Frecuencia en la alimentación.
- Frecuencia en estimulación de conductas de eliminación.
- Enriquecimiento físico y nutricional.
- Porcentaje de mortalidad.
- Peso de la zarigüeya.
- Altura de la zarigüeya.
- Conductas de caza
- Interacción entre congéneres

Tabla 1. Variables

<b>Variable Independiente</b>	<b>Tipo</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Escala</b>
Crianza de <i>Didelphis marsupiali</i>	Cualitativa Nominal	Especie-Marsupial	Crías de 5 a 8
<b>Variables Independiente</b>	<b>Tipo</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Escala</b>
Temperatura	Cuantitativa Nominal	Grado I: 37°C Grado II: 37.5°C	Grado I y II
Cantidad de alimentación	Cuantitativa	Leche baby dog milk 5 a 15 ml Leche + Sólido 15 a 30 ml Sólidos 30 a 50 g Alimento vivo 50 g	15 ml= 1 15-30ml=2 30-50g=3 50g=4
Frecuencia alimenticia	Cuantitativa	Según la edad	Hasta 15 días: Cada 2 a 3 horas Hasta 30 días: cada 6 a 8 horas Hasta 90 días: 3 veces al día
Frecuencia en estimulación de conductas de eliminación	Cualitativa Nominal	Durante 15 días	Gases: Cada 2 horas Orina: Cada dos horas Heces: Cada dos horas
Enriquecimiento físico y nutricional	Cualitativa Nominal	Físico Nutricional	F-Cámara de nebulización I F-Jaula #1 II F- Jaula #2 III N-Leche I N- Leche + Sólido II N- Sólido III N-Alimento vivo IV
Porcentaje de mortalidad	Cuantitativa nominal	Porcentaje	0-100%
Peso de zarigüeyas	Cuantitativa	Peso esperado	200-220 gr
Altura de Zarigüeyas	Cuantitativa	Altura esperada	48 a 56 cm
Conductas de caza	Cualitativa Nominal	Según comportamiento	Inofensivo I Mínima interacción II Caza III Caza agresiva IV
Interacción entre congéneres	Cualitativa Nominal	Según comportamiento	Inofensivo I Mínima Interacción II Interacción III Agresividad IV

Vargas, M. 2019

### **3.2.2 Población y muestra**

La población fueron todas las crías de zarigüeyas que lleguen en el lapso de dos meses en la Clínica Veterinaria Mansión Mascota.

La muestra de esta investigación fueron las mismas crías de zarigüeyas.

### **3.2.3 Diseño experimental**

Este trabajo correspondió a un diseño no experimental.

### **3.2.4 Recolección de datos**

#### **3.2.4.1 Recursos**

**Materiales y herramientas para crianza:** Leche, frutas, pollo, cartón, jeringas, hojas secas, ramas, pañales para aclimatación.

**Materiales y herramientas para desarrollo juvenil:** Agua, huevos de codorniz, pollos, frutas, ramas, árboles, cajas, ratones vivos.

**Recursos humanos:** Tutor o director de tesis, tesista, veterinarios de la clínica Mansión Mascota, voluntarios

**Recursos económicos:** Esta investigación será financiada por el tesista y la clínica veterinaria "Mansión Mascota". (Ver apéndice 1).

#### **3.2.4.2 Métodos y técnicas**

**Recepción:** Se acogió a las crías de zarigüeyas y se las pesó y se tomó temperatura, además ingresaron a una cámara de nebulización con una manta térmica que las mantuvo a una temperatura de 37.5 grados centígrados.

**Estimulación:** Durante las primeras semanas los animales no lograron expulsar gases ni defecar u orinar por lo tanto es importante quitar gases después de la lactancia además de presionarlos a nivel de la vejiga para que vayan expulsando sus desechos.

## **Alimentación**

**Lactancia:** Mediante una jeringa con catéter se estableció la lactancia que fue a base de leche baby dog milk en fórmula de una taza cada 30 ml de agua durante 2 semanas aproximadamente empezando con 3-5 ml cada 2 horas durante 5 días, luego ml cada 3 horas y finalmente 15 ml cada 3 horas.

**Ingresar sólidos:** Luego de la lactancia, se empezó a incorporar frutos como guineo, frutilla o papaya.

**Solo sólidos:** Al mes de haber recibido a las crías solo se incorporó sólidos como frutos y pollo crudo, además del agua. Durante 1 semana estos sólidos estuvieron a simple vista del animal, pero luego se empezó a ocultar con hojas para que el propio animal con el olfato salga en búsqueda del alimento y se adapte.

**Alimento vivo:** A la 6ta semana se los propició de alimento vivo como tenebrios o ratones, el animal no dará importancia en inclusive sólo atacará al animal sin comérselo, pero teniendo esa presa viva como único alimento, empezó a alimentarse de ello. Una vez alimentándose de aquello, se volvieron a agregar los sólidos de frutos.

**Enriquecimiento ambiental:** Empezó en una cámara de nebulización a temperatura de 37.5 grados durante 1 a 2 semanas donde hubo un cartón con algodón en donde ingresaron para que la temperatura se mantenga, luego se cambió a jaulas que tenían incorporadas, ramas, hojas, aserrín, papeles, refugios de cartón con medias para que poco a poco se fuesen adaptando y aceptando las características de su enriquecimiento, al mes se las cambió a una jaula mucho más grande donde tengan más espacios para trepar y ocultarse por sí solas incorporando más hojas para que estos animales creen su propio refugio. Además, el enriquecimiento se trató de

cerrar alrededor con hojas para que los animales no vean al personal que se encargue de ingresar el alimento.

**Actitudes:** Es importante que la manipulación solo dure máximo 3 semanas por la lactancia pero una vez pasada las 3 semanas, se debe manipular el mínimo para que el animal no se acostumbre y además sienta que el ser humano es una amenaza y empiece a tener actitudes agresivas que es primordial para la liberación, además de la 6ta a la 8ava semana por instinto estos animales ya estaban cazando por lo cual empezaron a atacarse entre sí lo cual cumple con los requisitos para que sean óptimos a liberación.

**Liberación:** Para liberar a los animales necesitaron cumplir con un peso aproximado de 200-220 gr, altura de 48 a 50 cm mínimo, tener una edad de 90 a 120 días, no poseer lesiones y tener actitudes de caza, La liberación se dio en Manglares Churute

### **3.2.5 Análisis estadístico**

Según el estudio de esta crianza se hizo un análisis estadístico descriptivo para que las características de las crías sean evidentes con datos cuantitativos continuos y datos cualitativos. Se hizo un análisis de chi cuadrado para determinar si las zarigüeyas alcanzaron peso, tamaño y actitudes de caza esperado para su liberación.

## 4. Resultados

### 4.1 Requerimientos nutricionales, medioambientales y de manejo para *Didelphis marsupialis* durante el periodo neonatal

#### 4.1.1 Llegada de las Zarigüeyas

Las zarigüeyas llegaron a la clínica veterinaria “Mansión Mascota” dentro del marsupio de una madre<sup>1</sup>, que según conversaciones con la UPMA (Unidad del policía medio ambiental) llegó lastimada de un sector rural de Milagro. La madre zarigüeya tenía muy pocas probabilidades de vida porque habían golpeado su cabeza, por lo cual en cuestión de horas falleció de un trauma craneo encefálico.

Dentro de la madre había 5 zarigüeyas, 4 machos y 1 hembra, y se estimaba que las crías, ahora huérfanas, tenían 1 mes de edad por sus características físicas: pelaje medianamente pronunciado, ojos casi abiertos, presencia de placas dentarias, movimiento adecuado de mandíbula, evidencia de órganos sexuales y movimiento voluntario de su cola (Arcangeli, 2014).

#### Imagen 1. Crías de zarigüeyas dentro del marsupio de su madre fallecida



---

<sup>1</sup> El feto de una zarigüeya es irregular puesto que las crías nacen luego de 12 días de gestación y permanecen en el marsupio de la madre durante 45 a 60 días, aproximadamente, para que sus organismos terminen de formarse correctamente (Arcangeli, 2014).

Ante esta situación, se prosiguió a colocar a las crías zarigüeyas en un cartón con un pañal hasta crear un primer enriquecimiento ambiental para ellas. Luego, se evaluó a cada una de las crías. Éstas se encontraban en buenas condiciones, buena movilidad, peso y sin ningún golpe o anomalía. El único problema fue su falta de alimentación una vez que su madre falleció, por ende, se procedió inmediatamente a alimentarlas con leche baby dog milk, debido a que este alimento tiene gran porcentaje proteico de calcio y de hierro.

### Imagen 2. Crías de zarigüeyas



Para explicar de una manera más organizada el proceso de trabajo de “Cuidados pediátricos y crianza en cautiverio de *Didelphis marsupialis* se decidió separar el estudio experimental en 4 etapas de acuerdo a su proceso de crecimiento, considerando cada etapa a 2 semanas de edad.

**Tabla 2. Etapas y edad de las crías de zarigüeya**

<b>Etapas</b>	<b>Edad</b>
	1 mes
1	1 mes y medio
2	2 meses de edad
3	2 meses y medio
4	3 meses

Vargas, M 2019

Así mismo se van a considerar los 4 aspectos principales para la evaluación óptima del cuidado y crianza en cautiverio. Estos son:

- Alimentación - Enriquecimiento nutricional, y estimulación
- Estado de Salud – Patologías
- Parámetros físicos y conductuales
- Enriquecimiento ambiental - físico

Dentro de la alimentación se va a mostrar el proceso de asimilación de comida, empezando con alimentos que se puedan encontrar en su hábitat, para después estimularlas con alimentos que las intuya a la caza. La alimentación forma parte del enriquecimiento nutricional.

Debido a que se trataba de crías, y para una óptima digestión, se debía realizar una serie de estimulaciones que le contribuyan a eliminar gases, así como tener la facilidad de defecar y orinar. Estas estimulaciones fueron disminuyendo a medida que las crías crecían.

Por lo tanto, una buena alimentación y estimulación conllevan un buen estado de salud. En este apartado, voy a presentar las enfermedades que tuvieron las zarigüeyas durante la crianza en cautiverio, así como también el registro de conductas físicas y fisiológicas.

Finalmente, en el aspecto de enriquecimiento ambiental se va a mostrar la serie de ambientes creados lo más similar posible a su hábitat natural. Estos fueron cambiando a medida que crecían.

#### **4.1.2 Identificación de zarigüeyas**

Para identificar a cada una de las 5 zarigüeyas se empezó por colocarle un lazo de distinto color a cada una en el cuello de la siguiente manera. Sin embargo, dado el crecimiento de las crías, luego de una semana y media, este lazo resultó pequeño y además perdieron pelaje en la zona del cuello. Por lo tanto, se optó por cambiar el lazo del cuello para colocarlo ahora en la cola.

Luego de dos días, la cola se empezó a inflamar, así que se decidió pintar una uña en una pata distinta a cada zarigüeya, excepto a la hembra, para una mejor distinción entre ellas. La identificación se repartió de la siguiente manera.

### Imagen 3. Identidad de cada zarigüeya



Tabla 3. Identidad de las crías de zarigüeyas

Zarigüeya	Color de lazo	Color de uña
Camilo	Naranja	Uña pata superior derecha
Juan Daniel	Amarillo	Uña pata superior izquierda
Milena	Verde pastel	Nada
Marcelo	Verde limón	Uña pata posterior derecha
Geno	Morado	Uña pata posterior izquierda

Vargas, M 2019.

#### 4.1.3 Alimentación – enriquecimiento nutricional y estimulación

Como se mencionó en un inicio, estos dos meses de crianza en cautiverio se dividieron en 4 etapas, de tal manera que cada una correspondía a 2 semanas de vida.

##### Etapa 1

Durante la primera etapa, a las zarigüeyas se las alimentó únicamente con leche baby dog milk. La fórmula de esta leche es de una cucharada de medidor y 30 ml de agua tibia o caliente. La dosis nutricional para cada zarigüeya era de 3 a 5 ml de leche cada dos horas durante los 5 primeros días. Cabe recalcar que una vez terminada la

dosis, se estimulaban a las crías para que eliminen sus toxinas. La estimulación para heces y orina consistía en presionar en la zona de la vejiga hacia abajo para que liberen todo desperdicio y se lo repetía cada dos horas durante esta primera etapa. Para la expulsión de gases, se les realizaba suaves golpes torácicamente cada dos horas, y luego de una semana, se lo realizaba cada vez que terminaban de alimentarse.

A partir del 5to día se aumentó la dosis de leche a una cantidad de 5 a 8 ml cada 2 horas. Luego de una semana se empezó a dar de 10 a 15 ml cada 4 horas.

En un inicio, se identificó cierto rechazo de la leche por parte de las crías, que luego fueron asimilando cuando se acostumbraron al mecanismo de alimentación. La proporción de la leche se realizaba por medio de una jeringa de 3ml con un catéter de 22 o 20 para simular un biberón adecuado para la boca de las zarigüeyas.

#### **Imagen 4. Lactancia a *Didelphis marsupialis***



#### **Imagen 5. Estimulación a las crías de zarigüeyas**



A partir de la segunda semana, además de mantener la dosis de leche, se agregaron pequeños pedazos de frutas como sandía, papaya<sup>2</sup>. La interacción que tuvieron las zarigüeyas con estos frutos fue a partir del olfato sin manipularlos. Al percibir su olor, empezaron a lamer el fruto, y luego lo agarraron con sus patas delanteras para llevárselos hacia la boca.

## **Etapas 2**

En la 3era semana se mantuvo con el mecanismo de lactancia previo, aumentando la dosis a 20 ml cada 4 horas. Se probó por servir la leche en un plato del enriquecimiento ambiental, puesto que necesitaban mayor consumo de leche. Sin embargo, durante los primeros días de esta etapa, a pesar de beber la leche del plato, en ocasiones pasaban por encima de él pisándolo sin percatarse que se trataba de su alimento.

Además de mantener los frutos, se agregó la clara del huevo de codorniz cocido, y después de 4 días se incluyó también la yema (Vivas, Flórez, & Castrillón, 2016). Para esta edad se incluyó de igual manera, pequeños pedazos de pechuga de pollo cocido, que fueron aceptados correctamente por las crías. Todos estos alimentos se los proporcionaba dentro de su enriquecimiento ambiental

## **Imagen 6. Alimentación de sólidos**



<sup>2</sup> La sandía y la papaya es una de las frutas más hidratantes al alcance de su hábitat. Y para pasar de un proceso alimenticio de líquido a sólido, era esencial tener este tipo de frutas.

Con un mes de crianza en cautiverio, se retiró la fruta y se agregó Pedyalite para la hidratación, manteniendo la leche como parte de su lactancia. Los alimentos se mantuvieron salvo el huevo de codorniz, ya que ahora se les daba semicocido para que se acostumbren poco a poco al cambio de textura que tendrá el huevo. La alimentación se daba cada 3 horas a pesar de que no consuman el alimento en ese periodo de tiempo.

La estimulación para defecar y orinar se lo hizo solo durante las 4 primeras semanas, ya que luego estos seres por sí solos pudieron hacerlo. No obstante, la eliminación de gases sí fue un estímulo que se mantuvo continuamente hasta la etapa 3. Incluso una de las crías falleció por cólico de gases y esto demostró la falta de estimulación. (Véase sección "Estado de salud").

### **Etapas 3**

Para esta etapa se empezó a dar pollo semicocido para que las zarigüeyas empiecen a tener la acción de manipular y morder de mejor manera el alimento y acostumbrarse a lo que sería un alimento crudo. Así mismo, el huevo seguía siendo semicocido, pero esta vez estaba cubierto por la cáscara para que los animales distinguan qué deben aprovechar y qué no.

Al mes y medio se empezó a dar pollo y huevo crudo. De esta manera ya estaban acostumbradas a este alimento que se aprovecha de mejor manera proteica y nutricional estando crudo. Para la hidratación, se reemplazó la leche por agua, aunque también se les seguía dando pedyalite o leche en caso de que no hayan aprovechado el alimento crudo, es decir, en caso de que no lo hayan consumido, con el fin de complementar la dieta del día.

### Imagen 7. Alimentación cruda



Debido al exceso de fruta que se proporcionó en su etapa inicial, se dejó de dar fruta dado que provocó hiperparatiroidismo nutricional en la zarigüeya hembra “Milena”. Es decir, faltó proporcionar alimentos ricos en proteína. Las zarigüeyas son animales omnívoros, por lo que también se alimentan de insectos o carroña, que les proporciona un gran porcentaje de proteínas (Brito, Camacho, Romero, & Vallejo, 2019).

#### **Etapas 4**

Para la última semana, la alimentación consistía en alimentos crudos y vivos. Se mantuvo la dieta de huevo de codorniz crudo y pollo crudo. Para la hidratación, se basaba únicamente en agua que se les cambiaba de 4 a 6 horas.

Se agregó como alimento cucarachas muertas dado que la dieta de estos animales son carroñas o insectos (Brito, Camacho, Romero, & Vallejo, 2019). Primero el alimento era muerto, después de 2 días se daban cucarachas al borde de la muerte para que el animal identifique al alimento vivo y pueda cazarlo. Luego 4 días se les brindó cucarachas jóvenes vivas y en seguida las zarigüeyas las cazaron, incluso se pelearon por el alimento. Esta acción demuestra la actitud de caza que desarrollaron por instinto.

### Imagen 8. Alimentación viva



Luego de todo lo comentado en el aspecto de la alimentación se concluyó que para una crianza es recomendable conocer la dieta del animal en cautiverio y la dieta del mismo en el área silvestre, en este caso, de la *Didelphis marsupialis*. También hay que adecuar la alimentación lo más similar posible a la alimentación que encuentre en su hábitat natural. Ya que eran crías, es esencial la etapa de lactancia, fundamental para su desarrollo corporal y nutricional. Por otro lado, el proceso de alimentación debe realizarse de manera transitoria, donde no sea forzado, ni drástico el cambio de estado de comida, es decir, de cocido, semicocido, crudo a vivo.

Es imprescindible además la estimulación para eliminar las toxinas evidenciadas en heces, orina y gases, esto con el fin de prevenir patologías como cólico de gases o hiperparatiroidismo. Una buena alimentación y estimulación conlleva un buen estado de salud.

#### 4.1.4 Estado de Salud - Patologías

Durante la crianza de las zarigüeyas se identificaron ciertas patologías que afectaron su estado de salud, principalmente en Milena, la zarigüeya hembra. Básicamente, las patologías giraban en torno a los cólicos de gases. Fuera de ello, las zarigüeyas constaban de un óptimo estado de salud, evidenciado en las tablas de registro de conductas físicas y fisiológicas.

### **Inflamación y Alopecia en la cola**

A la edad de un mes y una semana y debido a que se colocó un lazo de identificación en las colas de cada zarigüeya, las mismas sufrieron de inflamación y alopecia en la cola, debido a que mientras crecían, el lazo les apretaba en esa zona. Por esta situación, se retiró el lazo y se observaron síntomas de alopecia y ligera inflamación de la cola. Se procedió a realizar una limpieza con clorixilina para evitar una posible infección y luego se aplicó un gel tópico llamado “Fungyderm”, que contiene betametasona para ayudar a la inflamación. La dosis fue de 2 colocar la crema 2 veces al día durante 3 días. Así fue como se desinflamó la cola.

### **Imagen 9. Inflamación y alopecia en la cola**



### **Cólico de gases**

Terminando la tercera etapa de crianza en cautiverio de las zarigüeyas, se encontró a la zarigüeya hembra, llamada Milena, recostada y con sus 4 patas retorcidas, alejada de sus hermanos, situación poco frecuente en esta especie. Los síntomas que presentaba el animal era:

- Retorcimiento de extremidades y de cola, que representa dolor en el animal (Vivas, Flórez, & Castrillón, 2016).
- Contracciones
- Temblor en el cuerpo
- Dificultad para caminar

Ante esto, se le aplicó dipirona como analgésico para disminuir el dolor, con una dosis de 0.1 ml subcutánea. Además, se la regresó a su primer enriquecimiento ambiental<sup>3</sup>, donde se le colocó oxígeno y un plato con Pedyalite. Se esperó alrededor de una hora y media y Milena dejó de retorcerse, quejarse de dolor y empezó a hidratarse con normalidad al igual que sus movimientos.

Lamentablemente, esta situación se repitió en 3 ocasiones más y para la última, Milena amaneció sin vida.

### **Imagen 10. Síntomas de cólico de gases**



Una situación similar ocurrió con Juan Daniel, quien al mes y medio de cuidado también empezó a torcer sus patas delanteras, pero levemente. Así mismo se hizo tratamiento para el dolor, se dio oxígeno, se manipularon sus patas para abrirlas levemente y se empezó a dar, no solo pedyalite, sino también baby dog milk para que su nivel de calcio y proteínas se eleve. Aunque Juan Daniel superó esta enfermedad, la zarigüeya bajó de 20 gr de peso en dos días, pero se aumentó la alimentación en leche y mucho huevo de codorniz. De esta manera, en una semana volvió a su peso regular y pudo ser liberado sin problemas.

---

<sup>3</sup> Kennel que contenía un pañal y, debajo, una manta térmica con una temperatura de 41<sup>a</sup>c.

## Hiperparatiroidismo Nutricional

Cuando Milena falleció, se procedió a realizar una necropsia en donde se evidenciaron varias anomalías que demostraban los síntomas de hiperparatiroidismo y cólico de gases.

Se entiende por hiperparatiroidismo nutricional “es un desorden metabólico resultado de la excesiva y prolongada liberación de la hormona paratiroide, caracterizado por la extensa retorsión mineral del hueso” (Ortiz, 2017, pág. 6). Respecto a sus huesos, el cúbito y radio se encontraban ligeramente deformados, producto de una dieta excesiva en frutos en el inicio de la crianza en cautiverio. También se encontraron anomalías en su estómago y en la vejiga, ambas llenas de gases.

### Imagen 11. Necropsia



Se puede concluir que al ser la alimentación un aspecto esencial para el desarrollo óptimo de *Didelphis Marsupialis*, los alimentos que se proporcionen al animal deben contener gran porcentaje de proteínas, calcio, fósforo, para evitar posibles enfermedades metabólicas óseas.

## 4.2 Parámetros físicos y conductuales

### 4.2.1 Parámetros físicos

El registro de los parámetros físicos fue esencial para verificar el estado de salud de las crías de zarigüeyas de acuerdo al rango preestablecido por Lozada, Ramírez y Osorio (2015). Autores afirman que cuando las zarigüeyas se encuentran en cautiverio, tienden a engordar más rápido debido a la mayor proporción y acceso a la alimentación (Agencia de Noticias UN-, 2016). Los parámetros físicos se encargan de medir características externas del animal, como altura, peso y temperatura. El cálculo de los parámetros físicos se lo realizaba cada semana por medio de una gramera digital y de una cinta métrica.

A continuación, se presenta el registro realizado semanalmente de los parámetros físicos de las zarigüeyas.

#### Imagen 12. Cálculo del peso de las zarigüeyas



#### Imagen 13. Cálculo de la altura de las zarigüeyas



**Tabla 4. Altura, peso y temperatura de Camilo**

Zarigüeya	S 1			S 2			S 3			S 4			S 5			S 6			S 7			S 8			PROMEDIO		
	g	h	°	g	h	°	g	h	°	g	h	°	g	h	°	g	h	°	g	h	°	g	h	°	g	h	°
<b>Camilo (Naranja)</b>	54	22	37	102	31	37	154	37	37	230	42	37	240	49	37	240	49	37	240	51	37	240	53	37	<b>187,5</b>	<b>41,75</b>	<b>37</b>

Vargas, M 2019

**Tabla 5. Altura, peso y temperatura de Juan Daniel**

Zarigüeya	S 1			S 2			S 3			S 4			S 5			S 6			S 7			S 8			PROMEDIO		
	g	h	°	g	h	°	g	h	°	G	h	°	g	h	°	g	h	°	g	h	°	g	h	°	g	h	°
Juan Daniel (Amarillo)	55	23	37	98	29	37	131	34	37	205	41	37	180	48	37	200	48	37	200	48	37	210	50	37	159,87	40,13	37

Vargas, M 2019

**Tabla 6. Altura, peso y temperatura de Marcelo**

Zarigüeya	S 1			S 2			S 3			S 4			S 5			S 6			S 7			S 8			PROMEDIO		
	g	h	°	g	h	°	g	h	°	G	h	°	g	h	°	g	h	°	g	h	°	g	h	°	g	h	°
<b>Marcelo (Verde limón)</b>	57	23	37	92	29	37	150	34	37	235	41	37	260	43	37	265	52	37	265	52	37	265	53	37	<b>198,62</b>	<b>40,88</b>	<b>37</b>

Vargas, M 2019

**Tabla 7. Altura, peso y temperatura de Geno**

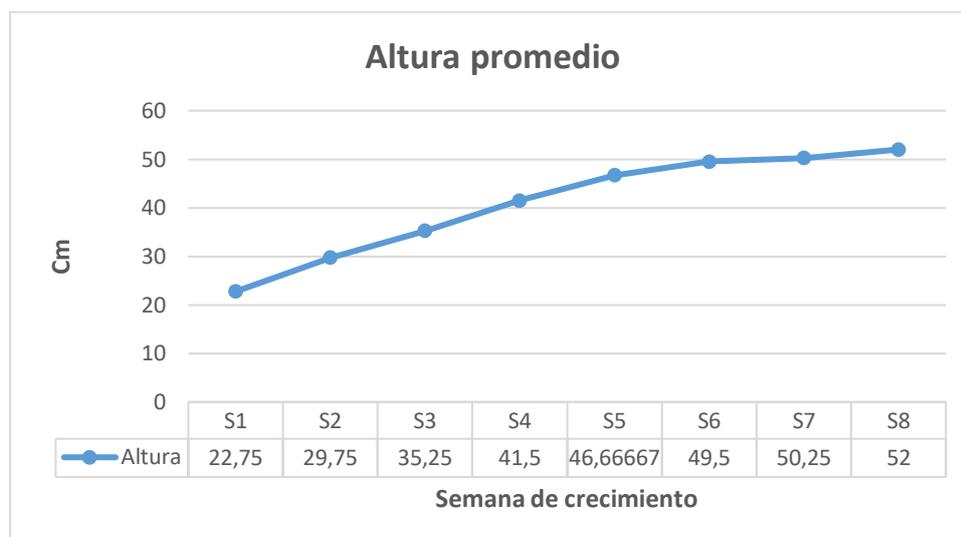
Zarigüeya	S 1			S 2			S 3			S 4			S 5			S 6			S 7			S 8			PROMEDIO		
	g	h	°	g	h	°	g	h	°	G	h	°	g	h	°	g	h	°	g	h	°	g	h	°	g	h	°
<b>Geno (Morado)</b>	57	23	37	107	30	37	152	36	37	255	42	37	240	43,5	37	295	49	37	300	50	37	300	52	37	<b>213,25</b>	<b>40,29</b>	<b>37</b>

Vargas, M 2019

**Tabla 8. Altura, peso y temperatura de Milena**

Zarigüeya	S 1			S 2			S 3			S 4			PROMEDIO		
	g	h	°	g	h	°	g	h	°	g	h	°	g	h	°
<b>Milena (Verde agua)</b>	62	24	37	107	31	37	150	36	37	205	43	37	131	33,5	37

Vargas, M 2019

**Figura 1. Altura promedio grupal de *Didelphis marsupialis***

Vargas, M 2019

En el cuadro se puede observar que el mayor crecimiento se produjo desde la 1era a la 2da semana de 22.75 cm hasta 29.75 cm, es decir, crecieron casi 7 cm desde su cabeza hasta la cola. Eso quiere decir que en ese lapso probablemente es donde más crecen las zarigüeyas durante la crianza en cautiverio. El menor crecimiento se produjo desde la 6ta semana a la 7ma semana.

Cabe recalcar que las zarigüeyas más altas fueron Camilo y Marcelo, con 53 cm cada uno; mientras que la zarigüeya con menos altura fue Juan Daniel, con 50 cm.

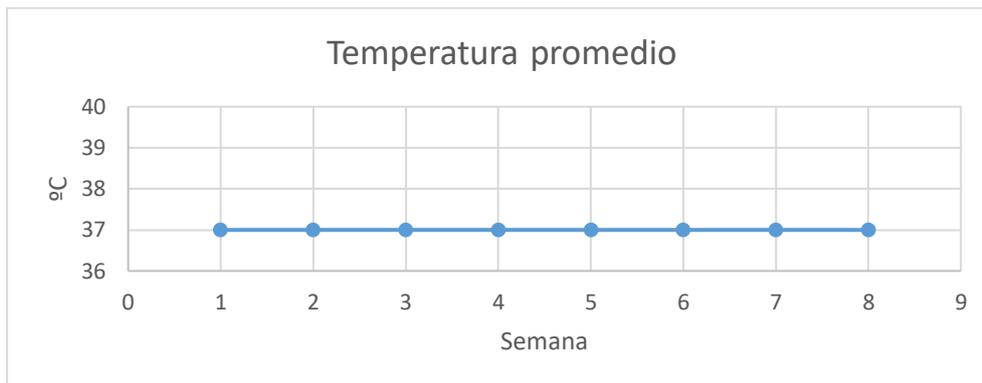
Se interpreta entonces que el crecimiento de las zarigüeyas durante las primeras semanas de edad en un contexto de crianza en cautiverio, es más acelerado en comparación a las últimas semanas de crianza.

**Tabla 9. Temperatura promedio grupal de *Didelphis marsupialis***

SEMANA	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Temp. (°C)	37	37	37	37	37	37	37	37

Vargas, M 2019

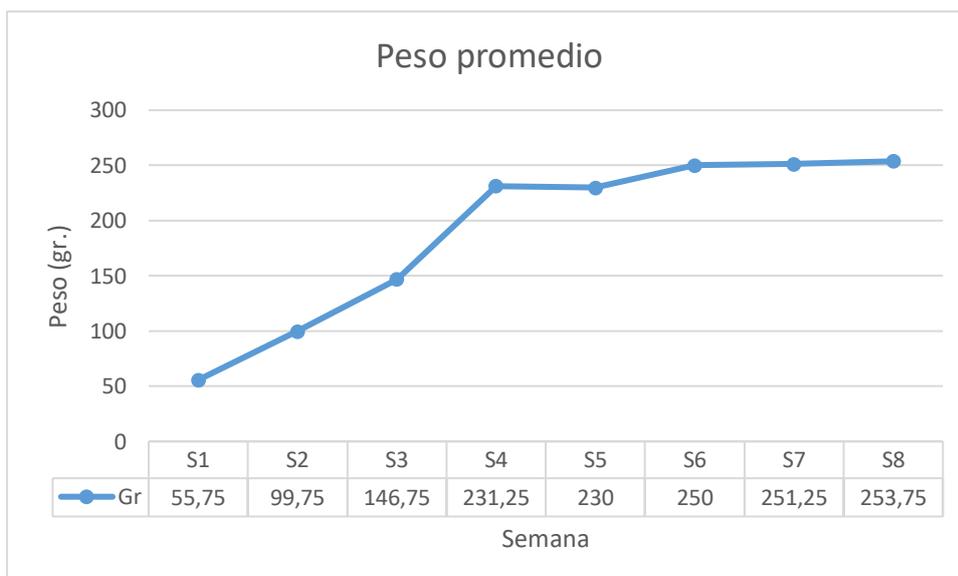
**Figura 2. Temperatura promedio grupal de *Didelphis marsupialis***



Vargas, M 2019

Se puede observar en esta figura que la temperatura corporal siempre se mantuvo en 37°.

**Figura 3. Peso promedio grupal de *Didelphis marsupialis***



Vargas, M 2019.

Se puede observar que durante las 4 primeras semanas el incremento de peso es más frecuente que en las 4 semanas siguientes. El mayor incremento se produjo desde la semana 2 hasta la semana 3, aumentando 47 gr de peso. El crecimiento menos diferencial fue de la semana 6 a la semana 7, aumentando apenas 1,25 gr de peso.

La zarigüeya que más peso obtuvo fue Geno, con 300 gramos; mientras que la zarigüeya que menos peso obtuvo fue Juan Daniel, con 210 gramos. No obstante, los pesos de Geno y de Juan Daniel son óptimo para pre liberarlos, dado que el peso mínimo necesario es de 200 gramos (Arcos, 2014).

De hecho, existen 3 parámetros para pre liberar a una zarigüeya los cuales son. Medir de 48 cm a 52 cm, pesar, mínimo, de 200 a 220 gramos y tener actitudes de caza (Arcos, 2014).

#### **4.2.2 Parámetros conductuales**

Como se mencionó anteriormente, se consideraron varios parámetros para el análisis y evaluación del comportamiento de las zarigüeyas tanto a nivel individual como a la manada. Algunos parámetros están basados en un etograma que se realizó en una investigación sobre etología silvestre (Muñoz N. , 2018), (Ojeda, 2015). Otros fueron identificados a partir de la observación del comportamiento de las zarigüeyas.

La finalidad de un etograma es evidenciar y describir la actividad o comportamiento que presenta el animal y que lo constituye. Es un conjunto de descripciones de pautas, patrones y categorías de comportamientos característicos específicos de una especie (Martínez, 2016), (Maza, 2019).

El etograma se realizan bajo registros observacionales sistematizados. Por lo tanto, para una mejor organización y visualización, la serie de conductas se agruparon en varios aspectos donde guardan relación y se utilizó un dos etogramas: uno para la observación del comportamiento individual de cada zarigüeya y otro para la observación de la manada.

Para la identificación de conductas de la zarigüeya de manera individual, los parámetros fueron:

- Conductas fisiológicas
  - Comer
  - Beber
  - Bostezar
  - Acicalar
  - Orinar
  - Defecar
  - Vomitar
  - Manipulación del alimento
- Moverlo
- Olerlo
- Lamerlo
- Masticarlo
- Desplazamiento
- Caminar
- Saltar
- Trepár
- Descanso
- Sentarse
- Acostarse
- Relación con el territorio
  - Refugiarse
  - Fingir muerte
  - Olfatear
  - Excavar
  - Rasguñar
  - Actitudes de caza
  - Gruñir
  - Morder

Para la observación de la manada de zarigüeyas, se identificaron los siguientes parámetros

- Interacción entre congéneres
- Actitudes agresivas
- Acicalarse
- Atacarse
- Juntarse
- Separarse

A continuación, se muestran las respectivas tablas que corresponden a los etogramas individuales y a la correspondiente a la manada.









Tabla 14. Etograma individual de Milena

Semana, día /Variable		S1					S2					S3					S4					S5															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	
Conductas Fisiológicas	Beber	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	
	Comer	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	
	Bostezar	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	
	Acicalar	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	
	Orinar	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	
	Defecar	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s
	Vomitarse	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
Manipulación del alimento	Moverlo	n	n	n	n	n	n	n	n	u	u	u	s	s	s	s	u	s	s	s	s	s	s	s	s	s	u	u	u	u	u	u	u	u	u		
	Olerlo	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	
	Lamerlo	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	u	u	u	u	u		
	Masticarlo	n	n	n	n	n	n	n	n	u	u	u	u	u	u	u	u	u	s	s	s	s	s	s	s	s	s	u	u	u	u	u	u	u	u	u	
Desplazamiento	Caminar	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	u	u	u	s	s	u	u	u			
	Saltar	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n		
	Trepar	n	n	n	n	n	n	n	n	n	u	u	u	s	s	s	s	s	s	s	s	s	u	u	u	u	u	u	s	n	n	n	n	n			
Descanso	Sentarse	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n		
	Acostarse	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s		
Relación con el territorio	Refugiarse	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	u	u	u	u	s	s	s	s	u	u	u	u	u	u	s	s	s			
	Fingir muerte	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	u	u	n	n	n	n	u	u	n	n	n	u	u	u	u	u				
	Olfatear	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s		
	Excavar	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	
	Rasguñar	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	
Actitud de Caza	Gruñir	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n		
	Morder	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n		

(s: sí; u: un poco; n: no)

Vargas, M 2019

**Conductas fisiológicas:** Son aquellos comportamientos instintivos que tienen las zarigüeyas y todo mamífero. Conforme pasa el tiempo, desarrollan nuevas conductas que le permiten adaptarse al ambiente donde se encuentren.

**Beber:** En una primera etapa las crías no beben por sí solas, sino que se realiza una alimentación asistida por medio de una jeringa con su catéter para simular un biberón, lo que también representa el seno de la madre que amamanta. Para las crías de zarigüeyas, y para todo mamífero, es esencial su fase de lactancia porque es prácticamente su primer alimento. A partir del primer mes de edad en cautiverio, se suspende la alimentación asistida y empiezan a beber no solo leche sino otros líquidos como agua o suero oral. La zarigüeya se colocaba en 4 patas para acercarse a su recipiente donde tenían el líquido para beber y alimentarse.

**Comer:** Las zarigüeyas empezaron bebiendo la leche que se les proporcionaba, como se explicó anteriormente. Posteriormente, al incluir alimentos semisólidos en su dieta alimenticia, utilizaban su sentido del olfato para luego tomarlo con sus patas delanteras y digerirlo. Las zarigüeyas se alimentan aproximadamente 2 veces al día en cautiverio.

**Bostezar:** Se pudo apreciar que únicamente bostezaban instantes antes de dormir o al despertar.

**Acicalar:** Con pocos días de crianza en cautiverio, las zarigüeyas se acicalaban tanto individualmente como en grupo. Entre ellas se lamieron durante todo el tiempo de crianza. El acicalamiento es una acción que permite el aseo de las zarigüeyas. Normalmente, las zarigüeyas se acicalaban cuando sentían haberse ensuciado con algo, después de comer, antes de dormir. El acicalamiento tenía una duración de 1 a 2 minutos, aproximadamente.

**Orinar, Defecar, vomitar:** Durante la etapa prematura, a las crías había que estimularlas para que puedan expulsar su orina y heces, presionando con una toalla húmeda su vejiga en dirección al ano, pene o vulva. Más adelante, las zarigüeyas se colocaban en una posición para defecar y orinar: en sus 4 extremidades inclinando un poco sus patas posteriores hacia abajo. Nunca hubo vómito.

**Manipulación del alimento:** Las zarigüeyas manipulaban mucho el alimento antes de digerirlo o comérselo, esto para asegurarse de que no consuman algo que les haga daño. La manipulación del alimento es un proceso: empiezan oliéndolo, lo lamen un poco, luego lo agarran con sus patas delanteras para dirigiéndolo a su boca para comérselo. Primero agarraban el alimento y si era pollo lo sujetaban con las dos manos para que, al morder y masticar, sea más sencillo. Si era un huevo de codorniz, mordían la cascara para que salga el huevo y se lo llevaban directo a la boca. Para olfatear el alimento, agachaban su cabeza para que su nariz esté lo más cerca posible del alimento para que no consuman algo que les haga daño. Cuando aún no desarrollaban dientes, utilizaban la lengua para lamer los frutos que era el alimento sólido. Cuando ya tenían los dientes desarrollados se llevaban el alimento a la boca y lo masticaban rápidamente.

**Desplazamiento:** Las zarigüeyas se desplazaban con sus 4 patas. Son animales nocturnos, por lo que la mayor actividad física la realizan en la noche y madrugada. No se llegaron a observar saltos, pero sí se trepaban en las ramas del enriquecimiento ambiental. Al trepar utilizaban patas anteriores y posteriores, se agarraban fuerte cerrando completamente sus dedos. También utilizaron su cola para sostenerse y agarrarse.

**Descanso:** Las zarigüeyas descansaban durante el día, y se despertaban cuando se les proporcionaba alimento. No llegaron a sentarse y, cuando se acostaban para

dormir, todas las crías se juntan y se colocan una encima de otra o se esconden dentro de una media o espacio oscuro, por instinto a ocultarse.

### **Relación con el territorio**

**Refugiarse:** Cuando las zarigüeyas perciben la presencia de alguien ajeno a su manada o algún síntoma de peligro como ruido o movimiento terrenal, se refugian dentro de una media con un rollo de cartón de papel higiénico, que simulaba una cueva, o debajo del propio enriquecimiento.

**Fingir muerte:** Las zarigüeyas fingen muerte cuando un sujeto externo o ajeno a ellas las manipula. Las zarigüeyas se recostaban en una posición de cúbito dorsal con la boca ligeramente abierta y los ojos abiertos enfocando alguna dirección.

**Olfatear:** El olfato es un sentido básico para las *Didelphis marsupialis*. Cuando existía el cambio de enriquecimiento, siempre olfateaban el territorio desde hojas, aserrín y ramas, con el fin de verificar que el territorio sea seguro para ellas

**Excavar:** Durante la crianza en cautiverio, al ser un enriquecimiento ambiental y no su hábitat natural, no llegaron a excavar por una cuestión de espacio insuficiente para ello.

**Rasguñar:** Las zarigüeyas rasguñaban por instinto, sobre todo, ramas u hojas nuevas que se ingresaban al enriquecimiento ambiental.

**Actitudes de caza:** Conductas que adquiere el ser vivo una vez que se encuentra listo para obtener su propio alimento. Cuando las crías estaban a pocas semanas de ser liberadas, si se ingresaba alimento vivo, primero se gruñían entre ellas, evidenciando una pelea por el alimento. Al momento de ingresar el alimento vivo y posterior a gruñir, la zarigüeya muerde el alimento para quitarle la vida y posterior a eso triturarlo para poder alimentarse correctamente.



Ciertas descripciones de los comportamientos individuales de las zarigüeyas, ya fueron descritos. Sin embargo, son necesarios aterrizarlos desde una observación a nivel de manada, puesto que son animales interdependientes

**Acicalarse:** De principio a fin siempre se acicalaron tanto individual como grupalmente, así estén sucios o llenos de comida. Se pudo observar que el acicalamiento era más que nada para limpiarse y también quizás transmitir olores para identificarse como manada. acicalaban 6 veces al día por 5 min es decir 30 min en 24 horas.

**Juntarse:** 1era semana solo se acicalaban y juntaban. Siempre se juntaban sea para dormir, refugiarse o limpiarse.

**Actitudes agresivas:** A partir de la 4ta semana empezaron a tener actitudes agresivas contra quienes manipulaban y en la 6ta semana entre ellas mientras se alimentaban. Las actitudes agresivas con seres externos a ellas (ser humano) se producía siempre y cuando se sentían intimidadas y gruñían 4 veces al día que tenía una duración aproximada de 30 segundos, es decir 2 min en 24 horas cada actitud agresiva las cuales eran cada vez que se acercaba a implementa alimento o cambiar agua o leche

**Atacarse:** A partir de la 6ta semana empezaron a pelear por alimento. Solo hubo peleas por alimento cuando se les repartía la presa viva. De vez en cuando se atacaban para quitar el alimento al otro. se atacaban al momento de comer presa viva la cual se daba 2 veces al día y se atacaban máximo 1 minuto es decir 2 min en 24 horas. En cuanto a la pelea por el alimento duraba máximo 1 minuto que sucedía más cuando se le ingresaba la presa viva 2 veces al día, por ende, eran 2 minutos diarios

### Imagen 14. Ataque por alimento



**Separarse:** Al momento de preliberación se separaron, pero solo porque el espacio era más grande. Únicamente se separaron levemente al momento de liberarse. Hubo una separación con una Zarigüeya por su estado crítico de salud, pero luego fue insertada sin problema alguno<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> Cuando a Milena se la separó por estar en una situación de estado de salud crítica, las demás zarigüeyas pasaron dos días sin ella. Al reinsertarla, las demás zarigüeyas no la aceptaron inmediatamente. Primero la olfatearon durante un periodo de 30 segundos a un minuto, y luego empezaron a acicalarla. Por lo tanto, se puede interpretar que, si se hubiese insertado a una zarigüeya que no pertenece a la manada, lo más probable es que la hubiesen atacado, ya que estas situaciones se han dado en antiguas crianzas por experiencia propia.

### 4.3 Programa de enriquecimiento ambiental para *Didelphis marsupialis* en cautiverio

#### 4.3.1 Enriquecimiento Ambiental

Tal como indica Estrada, un enriquecimiento ambiental y nutritivo es la creación de un espacio que busca fortalecer ciertas actitudes y comportamientos de un animal (Estrada, 2017). En este caso, se realizó una simulación del hábitat de zarigüeyas en etapa de crianza, tanto lo físico como lo nutricional.

Se realizaron dos enriquecimientos físicos a lo largo de esta crianza en cautiverio: la primera durante el primer mes y la segunda para el último mes.

#### 4.3.2 Enriquecimiento físico 1: bolso de Kennel

El primer enriquecimiento ambiental fue dentro de un bolso de Kennel. Debajo de ese kennel se colocó una manta térmica a una temperatura de 40 a 41<sup>05</sup>, y al interior del bolso, se colocó un pat de pañal, ambos implementos para mantener la temperatura corporal óptima de estos animales y la calidez de un marsupio (Zoowiki, 2019). Los pañales se cambiaban de 8 a 12 horas, dependiendo del aseo de las *Didelphis marsupialis*.

#### Imagen 15. Primer enriquecimiento ambiental



<sup>5</sup> Esta temperatura no se dirigía directamente a las zarigüeyas.

También se colocó un cartón de papel higiénico cubierto de una media con el fin de crear un pequeño refugio para estos animales, aunque había ocasiones en las que las propias zarigüeyas se colocaban debajo del pañal, quizás para refugiarse o calentarse más.

Los refugios son esenciales para las zarigüeyas porque siempre se alojan juntas en cuevas o en espacios con oscuridad (Arteaga, 2017) (EcuRed, 2019).

#### **Imagen 16. Refugio**



Por lo tanto, los aspectos básicos de este primer enriquecimiento ambiental son: temperatura óptima y refugio.

#### **4.3.3 Enriquecimiento físico 2: jaula, ramas y aserrín**

Luego del primer mes se estableció un enriquecimiento dentro de una jaula de metal que se cubrió de alambres y de ramas para que las zarigüeyas no puedan escapar, pero también para que puedan usar sus miembros anteriores y posteriores para desplazarse, estirarse y poder trepar, así como también el uso y desarrollo de su cola para sostenerse. Dentro de la jaula se mantuvo el pat pañal, y encima de éste se agregó aserrín y hojas secas, para que las zarigüeyas se acostumbren a ese tipo de suelo ya que es muy similar a su hábitat (Arteaga, 2017).

### Imagen 17. Creación de segundo enriquecimiento ambiental



Con respecto a la creación de refugios, se construyeron unos más grandes con cilindros de cartón mucho más amplios y un par de medias. Lo más usual era observar a las crías de zarigüeyas juntas y dentro de cada refugio, e incluso debajo del pat de pañal.

En este enriquecimiento físico, las crías utilizaron las ramas sobre todo durante las noches o madrugadas, evidenciando que estos animales son nocturnos que prefieren espacios oscuros. Durante las mañanas se las observaba dormidas y escondidas, con el fin de evitar luz.

### Imagen 18. Enriquecimiento ambiental final



### Imagen 19. Zarigüeyas durante el día y la noche



Luego de todo lo mencionado y en convalidación a referencias teóricas, las características que debe tener un buen enriquecimiento ambiental son:

- Reconocer qué tipos de enriquecimiento ambiental se llevarán a cabo para el animal, en este caso, físico y nutricional.
- Realizar un enriquecimiento físico lo más parecido a su hábitat, adaptando características de su medio natural.
- Considerar las condiciones climáticas, tanto del hábitat de la especie como del futuro enriquecimiento ambiental.
- Para el caso de animales nocturnos como las zarigüeyas, es esencial la presencia de simulaciones de refugio para que el animal se adapte y se oculte por instinto natural.

Un buen enriquecimiento ambiental genera la adaptación óptima del animal.

#### 4.3.4 Liberación

Luego de 2 meses de crianza en cautiverio, las zarigüeyas cumplieron con los requisitos necesarios para ser liberadas, tanto de manera física como fisiológica.

Tal como afirman los autores, las zarigüeyas deben de pesar, mínimo, entre 200 a 220.gr, con una altura de 48 a 56 cm.

Por otro lado, las zarigüeyas desarrollaron sus actitudes de caza, demostrado cuando ya se les proporcionaba insectos vivos de alimento, y se atacaban entre ellas para adquirirlo.

Las zarigüeyas fueron trasladadas a la reserva ecológica “Manglares Churute”, ubicado en la. Se colocaron a las zarigüeyas en el sendero “Aulladores”. Se decidió liberarlas en esta reserva ya que, en conjunto con el MAE (Ministerio de Ambiente del Ecuador), también se liberaron otras especies y porque principalmente este ecosistema cumple con las condiciones medioambientales para este animal.

**Imagen 20. Llegada a reserva ecológica “Manglares Churute**



**Imagen 21. Sendero Aulladores**



Imagen 22. Liberación de *Didelphis marsupialis*



## 5. Discusión

A lo largo de este trabajo de investigación se pudo evidenciar el proceso que se llevó a cabo para los cuidados pediátricos y crianza en cautiverio para *Didelphis marsupialis*. Debido a su etapa neonatal, los principales cuidados giran en torno a la alimentación y a la estimulación. Tal como menciona Arcangeli (2014), para una óptima crianza es importante saber la dieta alimenticia del animal, tanto de su área silvestre como en cautiverio (Arcangeli, 2014), para proporcionar lo más similar posible, los nutrientes que requieran las crías. Por otro lado, al ser crías, fue esencial la etapa de lactancia debido a que se trata de un elemento nutricional para su desarrollo físico y fisiológico. Tal como plantean Vivas, Flórez & Castrillón (2016), se les proporcionó leche deslactosada por medio de una jeringa y su periodo de dosis de consumo disminuía a medida que las crías crecían, pero luego aumentaba la cantidad de leche que consumían.

Las crías miden más de 10 cm desde la cabeza hasta la punta de la cola, pueden consumir papillas de frutas naturales además de la leche deslactosada.

Una vez que las crías tuvieron una altura mayor a 10 cm, se empezó a incorporar alimentación de manera transitoria, donde los alimentos inicien en estado cocido, semi cocido a crudo, sin dejar de consumir la leche deslactosada.

Si las crías ya comen solas, el alimento se les puede dejar en el enriquecimiento ambiental, indica Arcangeli (2014). Fue esencial proporcionar la cantidad suficiente de alimentos para evitar problemas digestivos. Por ejemplo, la yema de huevo en gran cantidad o exceso de frutas les produce gases que quedan atrapados en el sistema digestivo, causándoles distensión abdominal y dolor.

Por lo tanto, no se debe descuidar bajo ningún concepto la constante estimulación de las crías para la eliminación de toxinas, concordando con (Ortiz, 2017, pág. 6). Al

ser crías, los animales todavía no pueden realizar sus necesidades biológicas por sí solos. Una vez que se evidenciaba restos desechables en el enriquecimiento ambiental, la estimulación empieza a disminuir para que las crías empiecen a hacer por sí mismas.

De esta manera, una buena alimentación y estimulación conllevan un buen estado de salud. De hecho, Vivas, Flórez, & Castrillón (2016), afirman que las patologías que pueden sufrir a las crías de zarigüeyas se vinculan a los cólicos de gases. La molestia se alivia con una solución hecha con una pizca de bicarbonato de sodio en 10 ml de agua. Debe proporcionarle 1 ml. con una jeringa vía oral para que la zarigüeya eructe y elimine los gases (Arcangeli, 2014). De hecho, en este trabajo experimental se tuvo el caso de una cría donde lamentablemente falleció de esta misma situación. Fuera de ello, las zarigüeyas constaron de un buen estado de salud, constatado en sus parámetros físicos y conductuales.

Tal como indican Lozada, Ramírez y Osorio (2015) hay un rango preestablecido para verificar que las crías de zarigüeyas gozan de un crecimiento y peso suficiente de acuerdo a su edad, coincidiendo nuevamente con los resultados presentados. Para que una zarigüeya pueda ser liberada, necesita medir 48 cm aproximadamente, y pesar de 200 a 220 gr. Para este caso experimental, las zarigüeyas incluso superaron las medidas preestablecidas. Sin embargo, se demostró que cuando las zarigüeyas se encuentran en cautiverio, tienden a engordar más rápido debido a la mayor proporción y acceso a la alimentación (Lozada, Ramírez, & Osorio, 2015). En este tipo de estudios, el ejercicio y la constancia del registro de las medidas físicas permiten identificar el momento exacto para que las crías se las pueda liberar.

Por supuesto, fue vital la creación de enriquecimientos ambientales con el fin de reemplazar lo más similar posible el hábitat natural de la especie. Los

enriquecimientos ambientales se fueron modificando a medida que las zarigüeyas crecían

Como indica (Figuroa, 2014) al principio, las crías fueron colocadas en un kennel con una manta térmica para mantenerlas con un calor suficiente y necesario,. Conforme fueron creciendo, las crías necesitaron mayor espacio y, como sugiere Figuroa (2014), se las colocó en una jaula con varios elementos como troncos, hojas, alimento. Todo esto para que el enriquecimiento ambiental no solamente sea la simulación de su hábitat, sino un espacio donde se puedan fortalecer las actitudes y comportamientos de un animal específico (Estrada, 2017), pero también, el objetivo final de los enriquecimientos ambientales es que el animal pueda llegar a ser liberado ambiental (Vivas, Flórez, & Castrillón, 2016), tal como sucedió en este trabajo de investigación experimental.

## 6. Conclusiones

Se logró realizar un correcto proceso de crianza y cuidado pediátrico a las crías de zarigüeyas debido a que se llegó a liberarlas a su hábitat natural, con requerimientos físicos y fisiológicos óptimos para su subsistencia: peso y altura ideal, así como actitudes de caza.

Los aspectos esenciales para llegar a un buen estado de salud guarda fuerte vínculo con la alimentación. Por lo tanto, una buena alimentación y estimulación conllevan un buen estado de salud.

Para una crianza en cautiverio, es recomendable conocer la dieta del animal en cautiverio y la dieta del mismo en el área silvestre, en este caso, de *Didelphis marsupialis*. Es esencial la etapa de lactancia puesto que es fundamental para su desarrollo corporal y nutricional. El proceso de alimentación a lo largo de la crianza en cautiverio debe aplicarse transitoriamente, donde el cambio de estado de comida sea progresivo, es decir, de cocido, semi cocido, crudo/muerto a vivo. Los alimentos que se proporcionen al animal deben contener gran porcentaje de proteínas, calcio, fósforo, para evitar posibles enfermedades metabólicas óseas.

Es imprescindible además la estimulación para eliminar las toxinas evidenciadas en heces, orina y gases, esto con el fin de prevenir patologías como cólico de gases. Al ser crías, son propensas a sufrir de cólico de gases por la ausencia de su madre.

Tener a las crías de zarigüeyas a lo largo de 2 meses en cautiverio, permitió observar el desarrollo de actitudes fisiológicas para su supervivencia a lo largo del tiempo, para que así puedan adaptarse al medio donde se encuentren. Para este caso particular, las zarigüeyas son animales que se encuentran en manada y tienen actitudes específicas entre ellas, tales como acicalarse, actitudes agresivas y de caza,

además de la serie de comportamientos propios de un mamífero. Su principal medio de identificación es el olfato y el acicalamiento.

Para crear un enriquecimiento ambiental, primero hay que reconocer los tipos de enriquecimiento ambiental que se llevarán a cabo para el animal. Una vez identificado, se procede a realizar el enriquecimiento físico lo más similar a su hábitat, adaptando características de su medio natural. Hay que considerar también las condiciones climáticas, tanto del hábitat de la especie como del futuro enriquecimiento ambiental.

En el caso de *Didelphis marsupialis*, que son animales nocturnos, no debe faltar la presencia de simulaciones de refugio para que el animal se adapte y se oculte por instinto natural. De esta manera, un buen enriquecimiento ambiental genera la adaptación óptima del animal.

El enriquecimiento físico permite proporcionar a la especie a que se adapte y pueda retornar a su hábitat natural además de utilizar sus extremidades y cola, saber refugiarse u ocultarse, para fortalecer su instinto y estado físico y de atención.

Siendo animales silvestres, es de vital importancia que se debe manipular al animal lo más mínimo posible para que no se acostumbre al ser humano, únicamente para cubrir sus necesidades físicas o estimulaciones. El correcto manejo logrará que esa especie neonata logre ser silvestre sin adaptarse al humano y estar listo para regresar a su hábitat y cazar a presas y ocultarse de sus depredadores o combatir por alimento.

## 7. Recomendaciones

Esta experiencia de crianza en cautiverio ofrece varios aportes, pero no solo sirve para más casos de zarigüeyas sino para otras especies, sobre todo mamíferos en etapa de crianza.

Realizar un manual de crianza de zarigüeyas en Guayaquil, es pertinente siempre y cuando se consideren los aspectos ambientales y nutricionales que requiera la cría de acuerdo a su edad. Con respecto a la nutrición, se recomienda profundizar el estudio de alimentación de las zarigüeyas, sobre todo en la etapa de lactancia.

Dentro de la etapa de lactancia, debido a la dificultad que se tuvo en un inicio para que las crías tomaran leche, sería muy favorable poder crear un biberón lo más semejante posible al pezón de una madre zarigüeya, para que el periodo de lactancia sea mayormente provechoso y las crías puedan desarrollar la destreza de succionar, una de las primeras acciones que realiza todo mamífero. Además, conseguir leche de la propia madre zarigüeya para hacer un estudio del contenido lácteo y según eso elaborar una leche para estos mamíferos.

Para obtener una mejor observación durante las noches, sería bueno colocar cámaras trampa o nocturnas para identificar las actitudes y acciones que realizan las crías durante estas horas.

Respecto al enriquecimiento ambiental, hay que priorizar el tamaño del mismo puesto que mientras más grande, mejor. Para las zarigüeyas es esencial un espacio creado en forma de cueva ya que son una especie que necesita lugares oscuros para refugiarse.

Esta investigación no solo se debe quedar en la etapa de liberación. Es necesario continuar con el estudio de liberación de esta especie para confirmar su correcta crianza y su desenvolvimiento en su nuevo hábitat.

Además proceder a las tomas de muestras para hemogramas y coproparasitario y así confirmar el buen estado de salud del animal.

Colocar microchips que ayudarán a identificar a cada animal.

Proceder primero a elaborar una prelibración antes de la liberación para evaluar los desenvolvimientos del animal antes un enriquecimiento mucho más grande.

## 8. Bibliografía

- Agencia de Noticias UN. (15 de Septiembre de 2015). *Zoocriadero para conservar la zarigüeya en el Valle*. Obtenido de Unimedios | Agencia de Noticias UN: <https://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/article/zoocriadero-para-conservar-la-zarigueeya-en-el-valle.html>
- Agencia de Noticias UN-. (14 de marzo de 2016). *Zarigüeyas protegidas engordan más rápido* . Obtenido de Unimedios | Agencia de Noticias UN: <https://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/article/zarigueeyas-protegidas-engordan-mas-rapido.html>
- Arcangeli, J. (2014). Manejo de crías de zarigüeya (*Didelphis virginiana*) en cautiverio. *REDVET Revista Electrónica de Veterinaria*, 1-13.
- Arcos, R. (2014). *Zarigüeyas*. (S. Cristóbal, Editor) Obtenido de Zoológico de Santa Fé: [www.zoológicosantafe.com](http://www.zoológicosantafe.com)
- Arencibia, R. (2009). Algunas consideraciones sobre la deshidratación. *Revista Electrónica Veterinaria*, 1-12.
- Arteaga, G. (2017). *Prevalencia de Salmonella spp. en tlacuaches (Didelphis virginiana) en zonas urbanas y periurbanas de la ciudad de Santiago de Querétaro*. Santiago de Querétaro: Tesis. Universidad Autónoma de Querétaro.
- Asamblea Constituyente. (2008). *Constitución 2008. Dejemos el pasado atrás*. Quito: Asamblea Constituyente.
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2017). *Código Orgánico del Ambiente*. Quito.
- Asamblea Nacional República del Ecuador. (2019). *Ley Orgánica Reformatoria al Código Orgánico Integral Penal*. Quito.

- Boede, E. (2013). *Guarda Bosques Voluntarios de la Universidad de Bolívar*.  
Obtenido de Guarda Bosques Voluntarios de la Universidad de Bolívar:  
<https://guardabosqueusb.wordpress.com/>
- Brito, J., Camacho, M., Romero, V., & Vallejo, A. (. (19 de junio de 2019). *Didelphis marsupialis*. Obtenido de Mamíferos del Ecuador. Version 2018.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador:  
<https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Didelphis%20marsupialis>
- Cabrera, A. (2016). Evaluación del estado actual de zarigüeyas. *Journalist of Agriculture and Animal science*, 30-40.
- Celi, W., & & Luje, M. (2015). *Investigar la correlación entre los helmintos de mamíferos silvestres mantenidos en cautiverio con los helmintos del personal involucrado en su manejo, como fuente potencial de zoonosis*. Quito: Universidad Central del Ecuador.
- Congreso Nacional. (2004). *Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre*. Quito.
- Correa, D. (2016). *El Tráfico de Fauna Silvestre en la Ciudad del Tena y la Intervención de la Unidad de Protección del Medio Ambiente en el año 2013-2014*. Quito: Universidad Central del Ecuador.
- Cuartas-Calle, C., & Muñoz-Arango, J. (2016). *Marsupiales, cenoléstidos e insectívoros de Colombia*. Medellín: Universidad de Antioquia.
- Delgadillo, C. (2016). Taxonomía de mamíferos. *Revista mexicana de biodiversidad*, 43-45.
- Diario el Universo. (11 de mayo de 2015). Ecología. Centros de rescate intentan resolver una falencia estatal. *Diario el Universo*.

- EcuRed. (25 de noviembre de 2019). *Zarigüeya*. Obtenido de EcuRed: <https://www.ecured.cu/Zarig%C3%BCeya#H.C3.A1bitat>
- Estrada, G. (2017). Enriquecimiento ambiental de fauna silvestre sometida a cautiverio en el hogar de paso UNIAMAZONÍA-CORPOAMAZONÍA. *Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 8-13.
- Figuroa, C. (2014). Experiencias sobre el manejo y crianza de las Zarigüeyas. *Revista de la Universidad Nacional de Colombia*, 10-22.
- Gagliuffi, S., Maguiña, C., & Vásquez, K. (2015). *Tipos de conducta caninca en el refugio Las Palmas durante enero y febrero del 2015*. Lima: Universidad Científica del Sur.
- Gallego-Rodriguez, R., Leysner-Tavera, J., & Aguirre, J. (2019). Fractura mandibular múltiple en una zarigüeya. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*, 1-8.
- Gutiérrez, J. (2016). *Descripción histológica del sistema digestivo de Didelphis marsupialis*. Villavicencio, Colombia: Universidad de los Llanos.
- Hortelano, Y., & Cervantes, F. (2009). Mamíferos Silvestres de la Reserva Ecológica El Pedregal. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 507-20.
- Iodice, O., Cervin, C., & Affani, J. (2014). Manejo y reproducción de Lutreolina crassicaudata (Marsupialia, didelphidae) en condiciones de. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 1-25.
- Lahitte, H., Ferrari, H., & Lázaro, L. (2002). Sobre el etograma, 1: del etograma como lenguaje al lenguaje de los etogramas. *Revista de Etología*, 129-141.
- Lozada, S., Ramírez, G., & Osorio, J. (2015). Características Morfológicas de un Grupo de Zarigüeyas (*Didelphys marsupialis*) del Suroccidente Colombiano. *Revista de Investigación Perú*, 200-205.

- Martínez, J. (16 de marzo de 2016). *Diseño y construcción de un etograma*.  
Obtenido de Prezi: <https://prezi.com/6mv0jsfuf5mh/disen-y-construccion-de-un-etograma/>
- Maza, V. (2019). *Elaboración de un etograma de hembras reproductoras de cobayos (cavia porcellus) en un sistema producción en jaula, mediante el uso de un registro focal continuo*. Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca.
- Ministerio del Ambiente Ecuador (MAE), Wildlife Conservation Society (WCS) . (2013). *Guía Técnica y Operativa para el control del comercio y tráfico de Fauna Silvestre en Ecuador*. Quito: Ministerio del Ambiente Ecuador (MAE), Wildlife Conservation Society (WCS).
- Muñoz, A. (15 de mayo de 2018). *Zarigueya: Nombre Científico, Hábitat, Crías y mas*. Obtenido de Conozcamos todos los animales mamíferos: <https://tumamifero.com>
- Muñoz, N. (2018). *Evaluación de los repertorios conductuales en felinos zoológicos El Pantanal*. Guayaquil: Universidad Agraria del Ecuador.
- Ojeda, R. (2015). Etograma del aprendizaje social de una comunidad de monos araña libres en el sitio arqueológico Calakmul. Implicaciones antropológicas. *Cuicuilco*, 95-116.
- Ortiz, J. (2017). *Hiperparatiroidismo en pequeños animales*. Antioquia: Tesis de grado. Corporación Universitaria Lasallista, Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias.
- Pascual, M. (2015). *Enfermedades de origen alimentario: su prevención*. Díaz de Santos.

- Ramón, C. (2019). *Estudio del impacto ambiental del proyecto construcción, operación, mantenimiento, cierre, y abandono del dragado de profundización y mantenimiento del canal de acceso a terminales portuarias marítimas y fluviales, públicas y privadas de Guayaquil*. Guayaquil: M.I. Municipalidad de Guayaquil.
- Rodríguez, M. (2015). *Identificación de parásitos intestinales presentes en reptiles en cautiverio en dos centros de manejo de fauna silvestre*. Quito: Universidad Central del Ecuador.
- Rodríguez, R., Manrique, P., Ramírez, G., Cob, L., Rosado, A., & Bollo, M. (2015). Insectos y ácaros ectoparásitos de importancia médica y veterinaria. *Biodiversidad*, 303-305.
- Rueda, M. C. (2014). Aproximación a la biología de la zarigüeya común. (Manizales, Ed.) *Museo del centro científico*, 4(2), págs. 142-152.
- Santori, R., Moraes, D., & Cerqueira, R. (2015). Comparative gross morphology of the digestive tract in ten Didelphidae marsupial species. *Mammalia* 68, 27-36.
- Settembrini, J., & Kroh, P. (2018). *Zarigüeyas*. Obtenido de Veterinaria de animales exóticos: <http://www.vetexoticos.com.ar/zarigueya.html>
- Subía, N. (2018). *Análisis de las condiciones de manejo de animales silvestres mantenidos en cautiverio en el centro de rescate San Isidro*. Quito: Universidad Central del Ecuador.
- Tien, C. (2015). *Pasantía en el centro de rehabilitación Clinic of Rehabilitation of Wildlife (CROW), en Florida*. Costa Rica: Universidad Nacional de Costa Rica UNA.

- Ucros. (2015). *Guías de pediatría práctica basadas evidencia/ Practice Pediatrics Guides based in evidence*. Médica Panamericana.
- Varadharajan, A. &. (2015). A preliminary investigation on the parasites of wild animals at the zoological garden, Thiruvananthapuram, Kerala. *Zoo's Print Journal* 14(12), 159-164.
- Vivas, C., Flórez, F., & Castrillón, J. (2016). *Pautas para el manejo de crías de zarigüeyas en estado de indefensión*. Medellín: Fundación Zarigüeya.
- Zaruma, J. (2017). *Proyecto de factibilidad para la construcción de un centro de rescate de fauna silvestre en el centro experimental Uyumbicho*. Quito: Universidad Central del Ecuador.
- Zoowiki. (25 de noviembre de 2019). *¿Son inferiores los marsupiales?* Obtenido de zoowiki: <https://www.bioscripts.net/zoowiki/temas/45C.html>

## 9. Anexos

Tabla 16. Recursos económicos (Presupuesto)

Aspecto	Material	Cant.	V. Unit	V. Total
Enriquecimiento ambiental	Bolso de Kennel	1	\$ 30,00	\$ 30,00
	Manta Térmica	1	\$ 60,00	\$ 60,00
	Jaula de metal, 50cm x 70 cm.	1	\$ 10,00	\$ 10,00
	Alambre de metal 2m.	1	\$ 2,00	\$ 2,00
Salud y medicina	Jeringa de 3ml	5	\$ 0,10	\$ 0,50
	Jeringa de 5 ml	2	\$ 0,10	\$ 0,20
	Catéter de 22	5	\$ 0,40	\$ 2,00
	Paquete de algodón 70 gr.	1	\$ 0,50	\$ 0,50
	Paquete de 50 paños húmedos	2	\$ 3,00	\$ 6,00
	Caja de guantes 100 unid.	1	\$ 7,00	\$ 7,00
	Paquete de pat de pañales	2	\$ 10,00	\$ 20,00
	Dipirona	1	\$ 12,00	\$ 12,00
	Biberón 200 ml.	1	\$ 1,00	\$ 1,00
	Pedyalite 500 ml.	3	\$ 3,00	\$ 9,00
	Gramera	1	\$ 7,00	\$ 7,00
	Cinta métrica	1	\$ 1,00	\$ 1,00
	Balanza	1	\$ 40,00	\$ 40,00
Alimentación	Leche Baby Dog Milk, polvo 400 gr.	2	\$ 50,00	\$100,00
	Docena de huevos de codorniz	1	\$ 1,00	\$ 1,00
	Guineo	1	\$ 0,15	\$ 0,15
	¼ Papaya	1	\$ 0,50	\$ 0,5
	¼ Sandía	1	\$ 1,00	\$ 1,00
	Pechugas de Pollo	3	\$ 5,00	\$ 15,00
<b>TOTAL</b>				<b>\$326,00</b>

Vargas, M 2019

Tabla 17. Enriquecimiento físico y ambiental

ENRIQUECIMIENTO	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Físico	Primeros 15 días- Cámara de nebulización: Observación	30 días de edad: Cubrir el alimento con hojas y seguir con refugio: Observación
	Después de 15 días Jaula con ramas, hojas, refugios(cilindros de cartón y media): Observación	A partir de la 6ta semana retirar refugios(Se espera que creen sus propios refugios): Observación
Nutricional	Primeros 15 días: Leche baby dog milk: Observación	30 días de edad: Frutos y pollos: Observación
	Después de 15 días: Licuado entre leche y fruta: Observación	A partir de la 6ta semana frutos + alimento vivo: Observación

Vargas, M 2019.

**Tabla 18. Formato de Etograma**Nombre científico: *Didelphis Marsupialis*

Nombre Común: Zarigüeya

Edad:

Fecha:

Identidad de Zarigüeya:

<b>Variable</b>	
<b>Conductas Fisiológicas</b>	Beber
	Comer
	Bostezar
	Acicalar
	Orinar
	Defecar
	Vomitir
<b>Manipulación del alimento</b>	Moverlo
	Olerlo
	Lamerlo
	Masticarlo
<b>Desplazamiento</b>	Caminar
	Saltar
	Trepar
<b>Descanso</b>	Sentarse
	Acostarse
<b>Relación con el territorio</b>	Refugiarse
	Fingir muerte
	Olfatear
	Excavar
	Rasguñar
<b>Actitud de Caza</b>	Gruñir
	Morder

Vargas, M 2019