

Establecimiento de un plan nutricional en las especies rata doméstica (*Rattus norvegicus*), ratón blanco (*Mus musculus*), manejadas en el bioterio del Hogar de Paso CORPONOR, en el municipio del Zulia, Norte de Santander.

Zharick Tatiana León Tarazona

10004877340

Universidad de Pamplona

Facultad Ciencias Agrarias

Programa Zootecnia

Sede Villa del Rosario

2023.

Establecimiento de un plan nutricional en las especies rata doméstica (*Rattus norvegicus*), ratón blanco (*Mus musculus*), manejadas en el bioterio del Hogar de Paso CORPONOR, en el municipio del Zulia, Norte de Santander.

Zharick Tatiana León Tarazona

10004877340

Trabajo de grado modalidad pasantía investigativa para optar por el título de:

Zootecnista.

Tutor. Médico Veterinario. Fernando Alonso Páez Jaimes

Cotutor: Administrador de empresas agropecuarias, Magister en economía y candidato a Doctor en economía José Antonio Vargas Yuncosa.

Universidad de Pamplona

Facultad Ciencias Agrarias

Programa Zootecnia

Sede Villa del Rosario

2023.

Dedicatoria

Primeramente a mi familia, porque han sido quienes me han apoyado en todo momento, son la fuerza para seguir adelante y poder avanzar en cada las situaciones que se me presenten a diario en mi vida profesional y personal.

A mi familia, porque con su apoyo he podido superar varios obstáculos durante toda mi vida, en especial durante el proceso de la carrera.

A mis amigos por haberme demostrado lo que se trata el verdadero valor de la amistad, porque también me enseñaron a que nunca se deben rendir cual sea la circunstancia.

Agradecimientos.

Primordialmente a Dios, por enseñarme que nunca debo desistir de las situaciones sino avanzar para lograr ser alguien en la vida, por la vida que me dio y por permitirme estar en una familia en donde existe el amor, la comprensión, el respeto y el verdadero apoyo para poder enfrentar cada situación presente.

A mi tutor, por apoyarme y orientarme en cada situación relacionada con mi trabajo de grado, además de ayudarme avanzar en la parte académica para convertirme en una buena profesional.

A la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental (CORPONOR) por haberme permitido realizar mis prácticas Investigativas con estudio en el bioterio relacionado con el bienestar y la nutrición del mismo, que me permitió desarrollarme profesionalmente de una manera muy positiva.

A mi Cotutor José Yuncosa, y el docente Camilo Guerrero, por haber sido el gran apoyo en este proyecto, por sus enseñanzas académicas.

A la Universidad de Pamplona, a sus docentes y administrativos de la Facultad de Ciencias Agrarias por demostrarme mediante una enseñanza y optima pedagogía el verdadero valor de mi carrera y por la cual me estuve formando durante el periodo académico.

CONTENIDO

1. Introducción.....	12
2. Resumen	15
3. Abstract	16
4. Objetivo General.....	17
4.1. Objetivo Especifico.....	17
5. Planteamiento del problema	18
6. Marcos de Referencia.....	19
6.1. Marco teórico.....	19
6.1.2. Marco conceptual	21
6.1.2.1. Bioterio:.....	21
6.1.2.2. Rata.....	21
6.1.2.3. Nutrición	21
6.1.2.4. Concentrado:	21
6.1.2.5. Dieta:	22
6.1.2.6. Estación Hogar de paso:	22
6.1.2.7. Alimento vivo:.....	22
6.1.2.8. Clasificación taxonómica.....	23
6.1.2.8.1. Clasificación taxonómica rata doméstica.....	23
6.1.2.8.2. Clasificación taxonómica ratón blanco.	23

6.1.3. Marco Legal	25
6.1.3.1. Ley 99 de 1993.	25
6.1.3.2. Ley 84 de 1989.	25
6.1.3.3. Ley 1774 de 2016.	25
7. Descripción de las especies.....	26
7.1. Rata doméstica (<i>Rattus norvegicus</i>):.....	26
7.1.1. Características de la especie:	26
7.1.3. Requerimientos nutricionales	27
7.2. Ratón blanco (<i>Mus musculus</i>):	28
7.2.1. Características de la especie:	28
7.2.2. Ciclo reproductivo:	29
7.2.3. Requerimientos nutricionales	29
8. Metodología.....	30
8.1. Diagnóstico del Hogar de Paso.....	30
8.1.1. Ubicación y características del Hogar de Paso.....	30
8.1.2. Funciones del Hogar de Paso.	34
8.2. Diagnóstico del manejo de las especies en el Bioterio.	36
8.2.1. Diagnóstico de animales por jaula y sexaje.	36
8.2.2. Pesaje de los animales.....	43
8.2.3. Diagnóstico de la calidad nutricional.....	47

8.3. Diseño de estructura del bioterio.	48
8.4. Elaboración del plan nutricional.	53
8.4.1. Alternativa para el plan nutricional.....	53
8.4.1. Establecimiento del plan nutricional.....	59
9. Resultados.....	62
10. Conclusiones	64
11. Recomendaciones	65
12. Anexos	66
Bibliografía	68

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1 Clasificación taxonómica de la <i>Rattus norvegicus</i>.	23
Tabla 2 Clasificación taxonómica del <i>Mus musculus</i>.	23
Tabla 3 Tabla de composición bromatologica requerida por la rata.	28
Tabla 4 Composición química de una dieta estándar para ratones <i>Mus musculus</i>.	30
Tabla 5 Diagnóstico de animales por jaula y sexaje día 7 marzo del 2023	37
Tabla 6 Diagnóstico de animales por Jaula y sexaje día 15 marzo del 2023	41
Tabla 7 Pesaje jaula N°1.	43
Tabla 8 Pesaje jaula N°2.	44
Tabla 9 Pesaje jaula N° 3.	44
Tabla 10 Pesaje jaula N° 4, ratón blanco (<i>Mus musculus</i>).	45
Tabla 11 Valor nutricional para rata con peso promedio 25gr.	56
Tabla 12 Valor nutricional para rata con peso promedio 35 gr.	57
Tabla 13 Valor nutricional para rata con peso promedio 45 gr.	58
Tabla 14 Valor nutricional para ratón con peso promedio 6gr.	58

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Mapa satelital Hogar de Paso.....	31
Ilustración 2 Zona islas.....	32
Ilustración 3 Zona de parte alta	32
Ilustración 4 Lagos.....	33
Ilustración 5 Lagos de invasión	34
Ilustración 6 Mapache americano (Procyon lotor).....	35
Ilustración 7 Ocelotes (Leopardus pardalis).	36
Ilustración 8 Diseño de bioterio en la actualidad.....	38
Ilustración 9 Jaulas	39
Ilustración 10 Ratón blanco (Mus musculus).....	39
Ilustración 11 Jaula con crías.	40
Ilustración 12 rata doméstica amarilla (Rattus norvegicus).....	40
Ilustración 13 Jaula 8 Hembra lactante con sus 8 crías de 2 semanas.....	43
Ilustración 14 Rata 1.....	43
Ilustración 15 Rata 2.....	43
Ilustración 16 Rata 3.....	43
Ilustración 17 Rata 4.....	43
Ilustración 18 Rata 5.....	44
Ilustración 19 Rata 6.....	44
Ilustración 20 Rata 7.....	44
Ilustración 21 Rata 8.....	44
Ilustración 22 Rata 9.....	44

Ilustración 23 Rata 10.....	45
Ilustración 24 Rata 11.....	45
Ilustración 25 Rata 12.....	45
Ilustración 26 Rata 13.....	45
Ilustración 27 Rata 14.....	45
Ilustración 28 Rata 15.....	45
Ilustración 29 Jaula 4 Ratón blanco (Mus musculus).....	47
Ilustración 30 Jaulas Vista 3D.	49
Ilustración 31 Jaulas Vista 3D.	49
Ilustración 32 Jaulas Vista 3D	50
Ilustración 33 Jaulas Vista 3D	50
Ilustración 34 Bioterio en 3D	51
Ilustración 35 Bioterio en 3D	52
Ilustración 36 Bioterio en 3D	52
Ilustración 37 Plano de bioterio.....	53
Ilustración 38 Neonatos.	66
Ilustración 39 Actividades realizadas en el Hogar de Paso.....	66
Ilustración 40 Implemento de la harina de lentejas.....	67
Ilustración 41 Nueva localización del bioterio.....	67

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Graficas 1 requerimiento de proteína dada por Kody, el suministrado por la lenteja y el requerimiento de la rata doméstica (<i>Rattus norvegicus</i>).	62
Graficas 2 requerimiento de proteína dada por Kody, el suministrado por la lenteja y el requerimiento del ratón blanco (<i>Mus musculus</i>).	63

1. Introducción.

El Hogar de Paso, se encuentra ubicado en el Caserío las Piedras, municipio de El Zulia, allí se reciben las diferentes especies de fauna silvestre producto del decomiso, tenencia ilegal o entrega voluntaria, este sitio fue diseñado y estructurado, para ser aquel lugar que permita la rehabilitación de las diferentes especies que después de un tiempo pueden ser liberadas o reubicadas en zoológicos.

Actualmente el Hogar de Paso está en un proceso de transición para convertirse en un centro de atención y valoración (CAV).

Durante 16 semanas, se llevaron a cabo unas prácticas investigativas, de las cuales se tuvo en cuenta procesos relacionados con la fauna silvestre, su preservación, alimentación, y lo relacionado con el enriquecimiento ambiental, del cual le permitían un avance a cada una de las especies y un desarrollo de la misma. Estas prácticas investigativas fueron llevadas a cabo en el primer semestre del 2023.

En el diagnóstico inicial se observan que la mayoría de los encierros presentaban un deterioro causado por las condiciones climáticas y el paso de tiempo. Así mismo la parte del plan nutricional requería ciertos ajustes para que la suplementación para hacer unas dietas óptimas para animales en cautiverio.

Actualmente, el Hogar de Paso cuenta con un bioterio en el que se manejan las siguientes especies rata doméstica (*Rattus norvegicus*) y, ratón blanco (*Mus musculus*) se evidenció que no se están cumpliendo con los requerimientos nutricionales necesarios por la especie, ya que de acuerdo con el requerimiento del animal hace falta ajustar los porcentajes en algunos elementos como proteína y grasa así como lo menciona (Martínez, 2019) en su investigación, la cual hace

referencia a todos los requerimientos nutricionales de la rata doméstica, en donde se deja en claro que todos los requerimientos deben ser cumplidos de acuerdo también al estado fisiológico del animal, ya que esto le va a permitir un mejor desarrollo productivo y reproductivo. Actualmente el alimento principal suministrado es un concentrado balanceado para perros de marca KODY, este es un alimento que es suministrado no solo a los roedores, sino también animales como marimondas, loras, micos, sin embargo en los roedores en su dieta debe ser complementada con otros alimentos que le permitan cumplir con el adecuado balance nutricional ya que se observaron problemas que usualmente pueden tener un origen en su calidad nutricional, además de que no cuentan con hábitat adecuado.

El lugar donde se encuentra ubicado el bioterio no tiene una óptima estructura para que los animales tengan un bienestar animal más adecuado, de este modo es importante destacar que se encuentra un problema es que cuando se le suministra su alimento este no cuenta con comederos para que no tengan contacto con la suciedad de las camas y tampoco con bebederos de acuerdo a su tamaño.

Cabe destacar que en el bioterio había ratas que permitía un mejor manejo debido a su tamaño, facilidad de manejo y un buen comportamiento. Tienen un ciclo de vida corto, y es utilizada las ratas para ciclos reproductivos bajo condiciones aceptables. Además de que en un bioterio se llevan a cabo actividades como la reproducción y producción de animales que serán estudiados y mejorados genéticamente; teniendo gran responsabilidad en el bienestar animal y en su buen cumplimiento. (Castro, 2003)

Es por ello, que se obtuvo el mejor diseño posible para que el hábitat del bioterio cumpliera con las necesidades de las diferentes especies, y que estas pudieran cumplir con el objetivo de dicho bioterio que es ser alimento vivo para otros animales carnívoros, por medio de

preparaciones como son los llamados helados o en medio de enriquecimiento ambiental para que la búsqueda de este alimento vivo permita una conservación del instinto de caza de las diferentes especies.

Así mismo, la parte nutricional hace parte de todo enriquecimiento ambiental dado en el lugar, es por ello que mediante investigaciones se propuso un establecimiento de una dieta nutricional que complementara el alimento que era dado en la actualidad, con el fin de balancear todos los requerimientos nutricionales necesarios por la especie.

2. Resumen

Durante 16 semanas, se llevaron a cabo las prácticas investigativas en el Hogar de Paso ubicado en las Piedras, municipio del Zulia, el cual es un lugar que reciben las especies para rehabilitación. En este lugar se encuentra un bioterio que en las primeras semanas de la pasantía se realizó un diagnóstico de acuerdo al manejo de las especies, su hábitat, las condiciones en las que estaban estos animales.

Actualmente en el bioterio en el Hogar de Paso se pudo analizar una calidad nutricional que no cumplía con todos los parámetros como lo era el porcentaje de proteína y la grasas, estos déficit se pudieron analizar y establecer un nuevo balance nutricional por medio de conocer la cantidad de materia seca mediante la observación de la cantidad de carbohidratos que estaban consumiendo y el porcentaje de proteína que tenía el alimento y lo que les hace falta como así mismo el nivel de la grasa que debe ser complementada con aceite para un cumplimiento.

Al haber realizado el diagnóstico se planteó un diseño de estructura de un bioterio en donde se tuviera en cuenta objetos importantes como lo son bebederos, comederos y una platina para que los animales puedan realizar su cama, además de que se maneje un fácil acceso a la eliminación de los desecho provocados por los mismos.

Finalmente, se planteó una suplementación de una materia prima la cual se recomienda ofrecer cocida debido a que estos animales no consumen alimentos crudos, luego secada y finalmente molida para que se observe una especie de harina que será suministrada en pequeñas raciones con el fin de que cumpla con el requerimiento de proteína que es necesario para el buen funcionamiento fisiológico de la rata y el ratón.

Palabras claves: bioterio, rata, ratón, nutrición, requerimientos, Hogar de Paso.

3. Abstract

During 16 weeks, the investigative practices were carried out in the Hogar de Paso located in Las Piedras, Zulia municipality, which is a place that receives the species for rehabilitation. In this place there is a vivarium that in the first weeks of the internship a diagnosis was made according to the management of the species, their habitat, the conditions in which these animals were.

Currently in the animal house at Hogar de Paso it was possible to analyze a nutritional quality that did not meet all the parameters such as the percentage of protein and fat, these deficits can be analyzed and a new nutritional balance established by knowing the quantity of dry matter by observing the amount of carbohydrates they were consuming and the percentage of protein that the food had and what they lack, as well as the level of fat that must be supplemented with oil for compliance.

Having made the diagnosis, a structure design of a vivarium was proposed where important objects such as drinkers, feeders and a plate were taken into account so that the animals can make their bed, in addition to managing easy access to the Elimination of desires caused by them.

Finally, a supplementation of a raw material was proposed, which is recommended to be offered cooked because these animals do not consume raw food, then dried and finally ground so that a kind of flour is observed that will be supplied in small portions in order to meet the protein requirement that is necessary for the good physiological functioning of rats and mice.

Keywords: vivarium, rat, mouse, nutrition, requirements, Hogar de Paso.

4. Objetivo General

Establecer un plan nutricional de las Especies Rata doméstica (*Rattus norvegicus*), Ratón blanco (*Mus musculus*) en el Hogar de Paso CORPONOR.

4.1. Objetivo Especifico

Diagnosticar el manejo de las especies Rata doméstica (*Rattus norvegicus*), Ratón blanco (*Mus musculus*) como alimento vivo de los animales carnívoros en el Hogar de Paso CORPONOR.

Formular un plan nutricional estableciendo los requerimientos mínimos de alimentación para las especies.

Diseñar la estructura de un bioterio para producción de especie Rata doméstica (*Rattus norvegicus*), Ratón blanco (*Mus musculus*) en el Hogar de Paso.

5. Planteamiento del problema

Una de las dificultades que se presentan en el Hogar de Paso es la consecución del alimento vivo que se le debe dar a los animales de fauna silvestre; en dicho paso, con el fin de garantizar su hábitat natural.

Para ello CORPONOR a través del programa a implementado una estrategia de alimentación con especies vivas utilizando rata doméstica (*Rattus norvegicus*) y el ratón blanco (*Mus musculus*) creando así una reproducción masiva de ella, de tal manera que alcance a suplir la nutrición básica diaria de animales silvestres existentes en dicho Hogar de Paso. Esta alimentación es dada especialmente a animales silvestres carnívoros.

En todas las etapas fisiológicas que tiene el animal, la calidad nutricional está muy relacionado con su óptimo desarrollo y avance en aspectos productivos y reproductivos. Sin embargo al estar en cautiverio su alimentación debe mejorar para que su objetivo en bioterio sea ser suministrado como alimento vivo a los del Hogar de Paso dentro de la cadena alimenticia, por ende si los requerimientos nutricionales son bajos y no cumplidos no le estarían ofreciendo beneficios nutricionales a los animales que pertenecen a la cadena alimenticia en la cual hacen parte se vería afectada.

Por lo que es necesario que si se van a utilizar los roedores del bioterio como alimento vivo a la fauna silvestre existente en el Hogar de Paso como parte de la cadena alimenticia, estos individuos deberían estar en mejores condiciones tanto sanitaria, físicas, de tal manera que al ser suministradas como enriquecimiento nutricional, los animales silvestres puedan aprovechar los nutrientes y minerales que este tipo de alimento puedan aportar.

6. Marcos de Referencia

6.1. Marco teórico

Durante la existencia de la humanidad, han existido los mamíferos como parte de los ecosistemas, incluyendo diversas especies de roedores que habitan principalmente la zona urbana más que lo rural, por ende el buen aprovechamiento de los diferentes alimentos que son consumidos por el ser humano. Sin embargo este aprovechamiento en ocasiones provoca problemas en la salud, debido a que hay alimentos que son contaminados por enfermedades como lo son la leptospirosis, que sin un verdadero análisis o tratamiento traería grandes consecuencias. (Traconsa, 2020)

Han existido un promedio de 60 razas de roedores en diferentes países, en los cuales en uno de ellos son sagrados como lo es la India, pero en el resto del mundo las más conocidas son la rata domestica que suele ser rata negra con blanco o la rata negra con marrón, estas suelen producirlas también en bioterios con el fin de tener una óptima producción de ellas para ser utilizadas como alimento vivo en varias ocasiones. (Traconsa, 2020)

Así mismo para poder conservar las especies tanto de ratas como ratones, existe un lugar llamado bioterio que es conocido como aquella área encargada en la reproducción, mantenimiento y un buen control en animales producidos en un laboratorio que su fin es relacionado con la investigación y los avances que se pueden llevar a cabo en la humanidad, sin embargo se debe tener en cuenta que las técnicas usadas en los bioterios deben ser estudiadas y analizadas, ya que sus periodos son cortos y que se facilite su manejo de crianza, es necesario que las ratas y ratones se adapten a su nuevo hábitat y que el objetivo del bioterio que es producir alto número de animales sea cumplido. (Silvia Velásquez)

Los bioterios han existido con el único fin de tener animales con ciertas características genéticas en sus relaciones fenotípicas muy definidas, además de que se les permite tener un método de investigación que pueden ser utilizadas para el fin de alguna enfermedad o la creación de una vacuna que es esencial para el ser humano. En los bioterios es justo y necesario el uso de una buena investigación muy profunda sin embargo sin poder alterar el comportamiento del animal y que esto afecte así mismo a la producción y el buen desarrollo del hábitat. (Rivera, 2015)

Cuando se hace referencia a la crianza de animales que su destino es la producción para ser alimento vivo para otros animales, es necesario conocer como estas especies deben ser cuidadas y que su hábitat no se vea afectado sino al contrario encontrar una manera en las que se puedan adaptar a una perspectiva más diferente y que cumplan con un bienestar animal para que no tengan complicaciones en la producción y en los buenos cuidados de sus hábitats. (Silvia Velásquez)

6.1.2. Marco conceptual

6.1.2.1.Bioterio:

Así como lo indica (Sáenz Arias, 2011) el bioterio es considerado como aquel lugar en el cual es creado para la producción y reproducción de animales que tienen un fin determinado como es el suministro a animales vivos, este bioterio debe ser diseñado según los requerimientos y necesidades que se solicitan, teniendo en cuenta las condiciones ambientales y cuáles serían los requerimientos nutricionales del animal para su óptima producción.

6.1.2.2.Rata

Pertenece a la familia de los mamíferos, es conocido como aquel roedor que cuenta con sus extremidades posteriores y anteriores un poco más pequeñas para el tamaño de su cuerpo, es omnívoro y es un animal silvestre en países como Asia y Europa. (Cayuela, Nuria 2003, pág. 987)

6.1.2.3.Nutrición:

Es aquel conjunto de alimentos que tiene como fin cumplir con las necesidades o requerimientos de las diferentes especies, en relación con su crecimiento y desarrollo de las actividades de un ser vivo, como la digestión, absorción y eliminación de ciertas sustancias requeridas o no por el cuerpo. (Cayuela, Nuria 2003, pág. 726)

6.1.2.4.Concentrado:

El concentrado es aquel alimento que durante todo su proceso se realizó una eliminación de agua o líquidos, y que en cada proceso va obteniendo una serie de requerimientos que son solicitados para el animal que va a ser suministrado, es un alimento de sustracción de sustancias,

este debe ser dado a cada animal de acuerdo a sus requerimientos nutricional y en la tapa que se encuentren. (Cayuela, Nuria 2003, pág. 272)

6.1.2.5.Dieta:

Teniendo en cuenta a (Cayuela, Nuria 2003, pág. 347) una dieta es aquella que lo conforman un conjunto de alimentos con un fin específico como poder llevar a cabo un control de peso, como también cumplir con los requerimientos nutricional de las diferentes especies, esta dieta debe ir complementada con otros suministros que le permitan un mejor avance fisiológico en el animal.

6.1.2.6.Estación Hogar de paso:

La estación Hogar de Paso es un lugar ubicado a nivel local, regional, nacional e internacional que es diseñado para el manejo, recuperación y cuidados de fauna silvestre que su fin es la conservación de las especies que llegan en condiciones de salud críticas. (CORPONOR, 2009)

6.1.2.7.Alimento vivo:

El alimento vivo, es considerado como aquellos que cumplen con todos los requerimientos nutricionales que serán suministrados a otros animales, ya que son producidos con el fin de aumentar los beneficios que este puede ofrecer. Este alimento vivo debe ser conservado y producido bajo condiciones especiales con cierta calidad en su ambiente. Este beneficio que le brinda a las especies que son dadas es generar un instinto de caza o que este no sea olvidado de acuerdo a las condiciones que se encuentre. (Figuerola, 2018)

6.1.2.8. Clasificación taxonómica

6.1.2.8.1. Clasificación taxonómica rata doméstica.

Tabla 1 Clasificación taxonómica de la *Rattus norvegicus*.

<i>Clasificación Taxonómica</i>	
<i>Dominio</i>	Eukaryota
<i>Reino</i>	Animalia
<i>Filo</i>	Chordata
<i>Clase</i>	Mammalia
<i>Orden</i>	Rodentia
<i>Familia</i>	Muridae
<i>Genero</i>	Rattus
<i>Especie</i>	Norvegicus

Recuperado de (Darwin, C)

6.1.2.8.2. Clasificación taxonómica ratón blanco.

Tabla 2 Clasificación taxonómica del *mus musculus*.

<i>Clasificación Taxonómica</i>	
<i>Dominio</i>	Eukaryota
<i>Reino</i>	Animalia
<i>Filo</i>	Chordata
<i>Clase</i>	Mammalia
<i>Orden</i>	Rodentia
<i>Familia</i>	Muridae
<i>Genero</i>	Mus

Especie

Musculus

Recuperado de (Fundación Charles Darwin)

6.1.3. Marco Legal

6.1.3.1. Ley 99 de 1993.

Esta ley hace presencia en el Hogar de Paso, ya que se relacionado cuando se crea el Ministerio del Medio Ambiente lo cual organiza la conservación del medio ambiente y así mismo los recursos naturales, por ende es importante el buen uso de estas corporaciones que le permiten a la humanidad la preservación de muchas de las especies que se relacionan con la fauna silvestre.

6.1.3.2. Ley 84 de 1989.

Esta ley hace referencia a la protección de los animales que se encuentren en condiciones de producción, evitando así un sufrimiento y dolor que pueden ser causados de manera directa e indirecta por parte del hombre. Esta ley se relaciona con el bioterio ya que en este lugar se debe tener un cuidado especial para que los animales tengan una calidad de vida óptima e ideal.

6.1.3.3. Ley 1774 de 2016.

Ley que hace referencia al bienestar animal, y a todas las multas que se relacionan con el incumplimiento de maltrato hacia un animal que se encuentra o no en cautiverio, en relación con el bioterio, todo animal debe contar con alto bienestar animal para que su calidad de vida mejore y tenga mejores indicios de desarrollarse en el hábitat o lugar en el que se encuentre. Por ende debe ser tratado con gran respeto y cumplir con los requerimientos básicos para tener la calidad de vida que necesita.

7. Descripción de las especies

7.1. Rata doméstica (*Rattus norvegicus*):

La rata doméstica, durante toda su existencia ha podido vivir en diferentes lugares del mundo, sin embargo esta especie puede contribuir con la reducción población o es conocida la extinción de otras especies como lo son aves, reptiles y demás por medio de una depredación y competencia por supervivencia. Esta especie es conocida como aquella resistente a muchas dificultades que puedan pasar en su ambiente o en su medio, e incluso es aquella que es capaz de comer todo su alimento y poder tener una serie de tiempo sin alimentarse de nuevo. (Database, 2012)

7.1.1. Características de la especie:

Es una especie considerada en un porcentaje de bajo para impactos sanitarios, ya que no tienen la capacidad de hacerle daño a una persona, sin embargo la prevención y el cuidado es de suma importancia ya que pueden ser aquellas portadoras de plagas y otras especies causantes de enfermedades. Pertenecen a aquella especie con alto nivel de invasora en el cual tienen un gran impacto, sin embargo es necesario conocerlas y analizarlas de acuerdo a la situación que se esté presentando (Nowak, 2011)

Cabe destacar que su alimentación está principalmente basada en materia vegetal, como lo son verduras, sin embargo también se alimentan de semillas, granos, nueces, y frutas, esto complementa su dieta, teniendo en cuenta que deben consumir una fuente de proteína que le permitan cumplir con todos los requerimientos nutricionales que serán utilizados para las diferentes actividades que realicen a diario. (Nowak, 2011)

7.1.2. Ciclo reproductivo:

El ciclo productivo de esta especie puede durar todo el año. Las hembras llegan a tener entre 1 a 12 camadas al año. Estas hembras son receptivas es decir tienen un periodo de 20 horas cada 4 a 6 días. (Nowak, 2011)

Pueden llegar a tener una gestación con un promedio de 21 a 26 días depende la hembra y su estado fisiológico, como también es importante destacar que el tamaño de la camada puede variar entre 2 a 22 crías, dependiendo el lugar donde se encuentre la hembra y que condiciones puede llegar a presentar. (Nowak, 2011)

Las crías que sobreviven a las diferentes situaciones que se le presentan permanecen con una visibilidad en su piel, es decir carecen de pelo luego de 15 días, este se empieza a notar poco a poco, tienen una madurez sexual que puede variar entre 2 y 3 meses. (Nowak, 2011)

7.1.3. Requerimientos nutricionales

Generalmente en bioterios se ha manejado una alimentación de concentrado para perros con valores de proteína entre 16 a 21 %, esta proteína puede variar de acuerdo a las condiciones en las que se encuentre la rata y que tipo de manejo se esté llevando a cabo. (Silvia, Ingrid, sf)

La rata es un animal omnívoro, por ende está comiendo variedad de alimentos, así mismo su consumo de alimento puede variar, este tiene un promedio de 10 gramos de alimento por cada 100 gramos de su peso, es decir si la rata tiene un promedio de 500 gr de peso su consumo sería de 50 gr de alimento que lo más apropiado es dejar a libre disposición del animal para que el animal tenga acceso a este varias veces al día. (Murcia, 2020)

Con referencia a la Norma Oficial Mexicana NOM-062 se realizó un estudio en dicho lugar en donde se tuvieron en cuenta un examen y la composición bromatológica que es necesaria por

parte de las ratas que son utilizadas en los laboratorios y que su objetivo es la producción, reproducción de dichas especies como objeto de estudio como también alimentación de otros animales. (Martínez, 2019)

Tabla composición bromatológica requerida por la rata.

Tabla 3 Tabla de composición bromatologica requerida por la rata.

Componente	Porcentaje
Proteína cruda	21%
Grasa cruda	8%
Fibra cruda	5 %
Cenizas	7%

(Martínez, 2019)

7.2. Ratón blanco (*Mus musculus*):

7.2.1. Características de la especie:

Este es una especie de hábitos nocturnos, por ende su alimentación y todo lo relacionado con el hábitat se desarrolla mejor en las horas de la noche, además de que son animales que suelen alterarse de una manera grave, debido a que cuando tienen presencia de ruido, suelen alterarse, por ende cuando se tienen en lugares para un fin específico, se debe tener cuidado con el tipo de maquinaria que se utilice y cuál es su potencia.

El peso de los individuos de esta especie en el bioterio manejado en el Hogar de Paso tienen un promedio de 15 a 20 gr, cuando son ratones con al menos 1 mes de haber nacido, aquellos animales que superan esta edad tienen un peso promedio de 27 gr, lo cual indica (Nieves, José 2016) que el peso aproximado de un ratón es de 30 gr, además de que el peso en las crías es de 1

y 2 gr peor estos logran obtener un peso mayor debido a la lactancia que es de aproximadamente 15 días y posteriormente su madre ya entraría a la fase de destete.

7.2.2. Ciclo reproductivo:

Estos ratones suelen tener una alto índice en la camada cada temporada o ciclo reproductivo, además de que son consideradas por tener una alta habilidad materna, es por ello que son muy requeridos en bioterios, debido a que su óptima proliferación para dar crías con condiciones óptimas. Es por ello que en la reproducción es considerada una hembra poliéstricas continua, ya que luego de que tuvo su parto produce un estro que es fértil, por ende se debe tener en claro su optimo cuidado para que sus crías no se vean afectadas por lo ya mencionado (Orduña, 2016)

Al nacer suelen ser entre 8 a 10 crías, dependiendo la capacidad que tiene la hembra para tener crías, generalmente estos suelen nacer con los oídos y ojos cerrados y de color rosado es decir sin pelo, luego de que pasa un promedio de 3 días su pelo empieza a notarse un poco más, ya luego de haber cumplido 10 o 12 días, estos comienzan abrir sus ojos y a caminar un poco más de lo que hacían unos días atrás, comienzan a comer e ingerir agua de manera por ellos mismos, ya en un promedio de 15 a 20 días se logra su destete óptimo, por lo cual la hembra ya deja que ellos obtengan su alimento y bebida por si solas. (Orduña, 2016)

7.2.3. Requerimientos nutricionales

El ratón blanco (*Mus musculus*) al ser omnívoro, el cumplimiento de sus requerimientos nutricionales deben ser muy específicos y óptimos, debido a que deben ser cumplidos para que haya una buena relación con la parte de sanidad, producción y reproducción. Dependiendo el lugar donde se encuentren.

En la alimentación de los ratones su variación tiene un promedio de 6 gr por animal, esto puede variar según el peso y la etapa en la que se encuentre el animal de acuerdo a sus condiciones y las recomendaciones dadas por el bioterio en donde se estén produciendo, además de que en condiciones de cautiverio o incluso en bioterio la alimentación debe ser mínima de 6 gr por animal, pero con suplementos de otros alimentos que cumplan con los requerimientos, es decir su alimentación se basa entre 6 a 7 gr por animal. Además de que la cantidad de agua que consumen estos animales está en un promedio de 7ml por día, sin embargo es importante destacar que el agua debe estar siempre en condiciones óptimas para su salud y que esta no la afecte. (Orduña, 2016)

Composición química de una dieta estándar para ratones *Mus musculus*.

Tabla 4 Composición química de una dieta estándar para ratones *Mus musculus*.

Componente	Porcentaje
Proteína cruda	20%
Grasa cruda	10%
Fibra cruda	2 %
Cenizas	6%

Recuperada de (Orduña, 2016)

8. Metodología

8.1. Diagnóstico del Hogar de Paso.

8.1.1. Ubicación y características del Hogar de Paso.

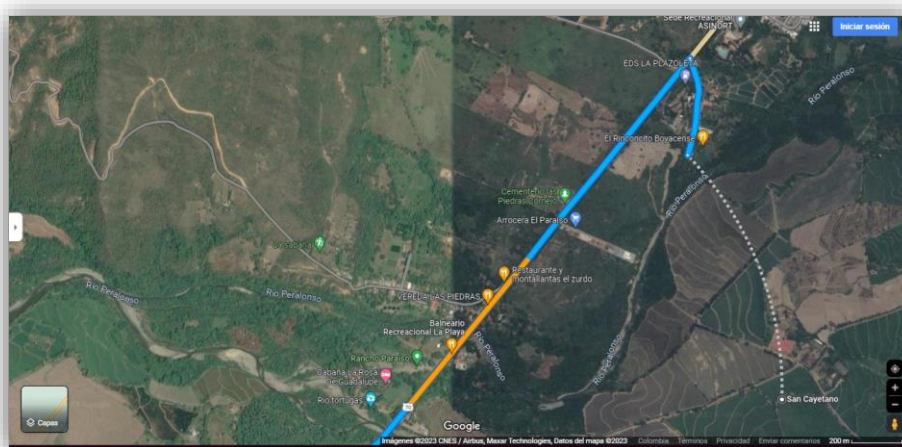
Actualmente el Hogar de Paso, se encuentra en proceso de construcción, debido a que su infraestructura está siendo modificada, permitiéndole así un mejor desarrollo y preservación de las especies que llegan a este lugar. Sin embargo a pesar de que están siendo modificadas todas

las estructuras para un mejoramiento del lugar, este proceso ha tenido complicaciones con las diferentes especies, ya que se ven alteradas debido por el sonido provocado por maquinarias utilizadas en la construcción.

Esta construcción tiene un aproximado de año y medio, en donde se han visto resultados de jaulas nuevas construidas las cuales son adecuadas posteriormente con enriquecimiento ambiental para los animales y que estos tengan un espacio adecuado según a sus condiciones o requerimientos necesarios.

Mapa de GPS del Hogar de Paso.

Ilustración 1 Mapa satelital Hogar de Paso



Recuperada de (Google maps, 2023)

El Hogar de Paso, está ubicado en el Municipio el Zulia, Norte de Santander, por la vía que comunica San Cayetano, este lugar se encuentra en El Caserío las Piedras Km 14 También por la Vía Santiago, tiene unas coordenadas de $7^{\circ}54'50.3''N$ $72^{\circ}36'57.4''W$. En la vía del Caserío Las Piedras se encuentran con calles en óptimo estado que permiten una mejor movilización del transporte de los animales hacia el lugar. (CORPONOR, 2009)

Ilustraciones del Hogar de Paso.

Ilustración 2 Zona islas



Fuente Autor

Es una zona ubicada en la parte de al fondo del Hogar de Paso, la cual fue diseñada para poder albergar a especies como lo son los micos, cuenta con un lago de un aproximado de profundidad de 1,50 cm. En este lugar son puestos los monos que ya se encuentran en condiciones de poder convivir con otros animales de la misma especie, además de que han pasado su etapa de cuarentena.

Ilustración 3 Zona de parte alta



Fuente: Autor

Zona ubicada en la parte superior del Hogar de Paso, la cual fue diseñada entre el año pasado y este año con algunas modificaciones, ya que se realizaron las jaulas que corresponden para especies como lo son las Marimondas (*Ateles hybridus*), los Ocelotes (*leopardus pardalis*), Guacamayas (*Ara macao*) y Paujiles (*Cracinae*). Además de que en este lugar se encuentra en la actualidad en construcción para la elaboración de más jaulas, con el fin de poder albergar más especies que necesitan su recuperación para que su objetivo sea la liberación en su hábitat natural.

Ilustración 4 Lagos



Fuente: Autor

Estos lagos fueron diseñados para la producción de peces y que estos puedan ser utilizados como alimento vivo para animales como las babillas, ocelotes o demás que sean requeridos.

Ilustración 5 Lagos de invasión



Fuente: Autor

8.1.2. Funciones del Hogar de Paso.

El Hogar de Paso al ser un lugar dedicado a la preservación de las especies en especial aquellas que pertenecen a la fauna silvestre de Colombia, es un lugar que tiene como fin unas especies que le permiten el cumplimiento y avance del lugar de manera óptima y precisa dejando en claro la importancia y los objetivos del Hogar de Paso.

Principales funciones:

Permitir un buen manejo en la fauna silvestre en actividades de liberación de las especies cuando sus condiciones de salud han sido mejoradas. (CORPONOR, 2009)

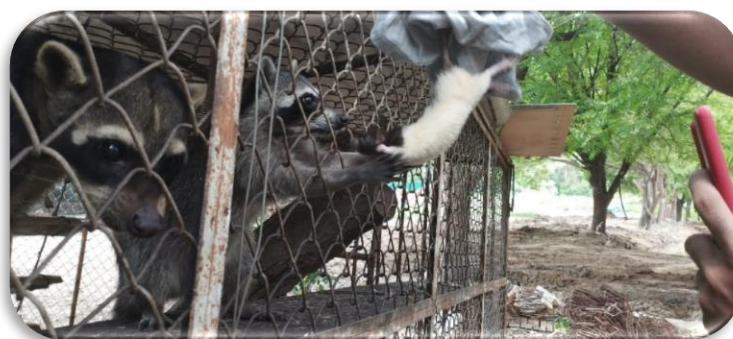
Recuperar toda fauna silvestre del maltrato o de un estado de salud muy crítico, para que permita un mejor avance y que esta no entre en peligro de extinción.

Permitir que sea un lugar en el cual puedan brindar toda la protección y buena conservación de las diferentes especies que pueden llegar aquel lugar o que son recuperadas para una protección esperada.

En el Hogar de Paso de CORPONOR se tiene un área destinada para el bioterio, cuyo objetivo es la producción de alimento vivo sano para proveer a los ejemplares carnívoros del centro diferentes presas que complementen la dieta y permitan estimular el instinto de caza y búsqueda del alimento para los animales que se encuentren en proceso de rehabilitación para futuras liberaciones en hábitat natural.

En el Hogar de Paso, la especie *Rattus norvegicus* es utilizada como alimento vivo para carnívoros como lo son los ocelotes (*Leopardus pardalis*) y los mapaches americanos (*Procyon lotor*), además de que también son elaborados helados, paletas, para poder fortalecer el enriquecimiento ambiental de dichas especies, esta especie permite que su manejo para ofrecerlo como alimento sea el más óptimo y que la elaboración de otros subalimentos no se vea tan complejo.

Ilustración 6 Mapache americano (*Procyon lotor*).



Fuente: Autor

El mapache americano (*Procyon lotor*), en el momento de que se le mostro la rata doméstica (*rattus norvegicus*) se observó con una curiosidad, sin embargo luego de un tiempo de observación fue aceptada de la mejor forma y así mismo tuvo un gusto alimenticio por ella.

Ilustración 7 Ocelotes (*Leopardus pardalis*).



Fuente: Autor

En un principio cuando fue dejaba la rata en la jaula de los tigrillos, uno de ellos si tuvo el instinto de poder cazar, sin embargo el otro solo manifestaba conductas de juego.

8.2. Diagnóstico del manejo de las especies en el Bioterio.

8.2.1. Diagnóstico de animales por jaula y sexaje.

La especie *Rattus norvegicus* ha desarrollado la capacidad de convivir con otras especies de ratas, que le van a permitir tener un mejor hábitat y convivencia entre las mismas.

En algunas jaulas, tenían cierta cantidad de animales de las razas ya mencionadas, sin embargo, lo que se intentaba en el bioterio era una reproducción y preservación de las razas al paso del tiempo, teniendo en cuenta que su fin y objetivo era ser un alimento vivo para animales carnívoros del Hogar de Paso CORPONOR.

Es por ello que se realizó un diagnóstico en la cantidad de animales, si es macho o hembra y como estas podían estar distribuidas en cada jaula, lo cual se obtuvieron los siguientes diagnósticos.

Diagnóstico realizado el día 7 de marzo del 2023

Tabla 5 Diagnóstico de animales por jaula y sexaje día 7 marzo del 2023

Jaula	Cantidad	Macho	Hembra	Observaciones
1	7	3	4	Presencia de Rattus norvegicus
2	4	2	2	Presencia de Rattus norvegicus
3	7	1	6	Presencia de Rattus norvegicus amarilla con problemas de conjuntivitis.
4	6	3	3	Presencia de Rattus norvegicus
5	9	5	4	Presencia de Rattus norvegicus
6	6	1	5	
7	14	3	11	
8	2	1	1	Hembra en estado de Lactancia, con 8 crías.
9	8	4	4	
10	7	4	3	

11	6	3	3
12	4	1	3
13	3	1	2
14	6	1	5

Fuente: Autor

Se observó, de que en cada jaula tenían una distribución adecuada de los animales para que su reproducción se llevara a cabo de la mejor manera y que al paso del tiempo se tuvieran más animales para la alimentación, sin embargo una de las falencias eran de que se querían tener gran producción de Ratón blanco (*Mus musculus*) pero su separación para conservación de la especie no era la más adecuada, así que por ende su reproducción se veía más pausada y con menores índices de mejorar.

Ilustración 8 Diseño de bioterio en la actualidad.



Fuente: Autor

En el diagnóstico realizado en el bioterio ubicado en el Hogar de Paso, se logró observar la distribución de jaulas de acuerdo a que las que se encontraban ubicadas al frente de la puerta eran aquellas que estaban las ratas domésticas (*Rattus norvegicus*) y al frente de estas jaulas que estaban separadas por una malla, se podían observar otras dos jaulas de ratas domésticas (*Rattus norvegicus*) y ratón blanco (*Mus musculus*) en su variedad y en diferente estado de crecimiento,

pues habían recién nacidos, ya juveniles, y ratones que sobrepasaban un tiempo de 3 meses pero que eran utilizados como alimento para animales carnívoros y demás.

Ilustración 9 Jaulas



Fuente: Autor

Ilustración 10 Ratón blanco (*Mus musculus*).



Fuente: Autor

En este diagnóstico, se observó de que el ratón blanco (*Mus musculus*) no había en una gran cantidad, y que su reproducción no se llevaba a cabo, por ende se realizó un cambio de esta especie en una sola jaula, para que se preservara y se cumpliera el objetivo de que su población mejorara en gran cantidad.

Ilustración 11 Jaula con crías.



Fuente: Autor

Hembra enferma de conjuntivitis.

Ilustración 12 rata doméstica amarilla (*Rattus norvegicus*).



Fuente: Autor

La hembra de la especie Rata doméstica amarilla (*Rattus norvegicus*) presentaba conjuntivitis, lo cual se hizo el correspondiente diagnóstico por parte de los Médicos Veterinarios pertenecientes al Hogar de Paso, el cual tuvo su diagnóstico y fue médica para que su salud mejorara.

Cada 15 días en el bioterio se realizan un cambio de camas y limpieza en las jaulas con el fin de prevenir enfermedades que pueden afectar el bienestar de las especies, sin embargo a realizar nuevamente el conteo de cada uno de los animales y su sexaje, se observan que en algunas jaulas

hay nuevas crías y hembras en estado de gestación lo cual indica que el índice de reproducción de la especie es el más óptimo.

Uno de los problemas más comunes a causa de no realizar los cambios de camas en el tiempo correspondiente es que muchos de estos animales suelen ser muy accesibles a enfermedades respiratorias y dermatológicas, por ende el cambio de cama debe ser tan importante y crucial para que su desarrollo sea el más óptimo y necesario. El buen cuidado de dichas camas debe ser realizado y puesto con cascarilla de arroz que debe ser cambiada a la semana así mismo eliminando de manera constante todos los desechos dados por los mismos animales.

La disminución de la cantidad de animales por jaula, se debe a que alguno de estos animales son utilizados como alimentación para los carnívoros, ya que son suministrados cuando el animal se encuentra vivo, cuando el animal se encuentra muerto y en ocasiones se les ha dado como helado para los Ocelotes.

Tabla 6 Diagnóstico de animales por Jaula y sexaje día 15 marzo del 2023

Jaula	Cantidad	Macho	Hembra	Observaciones
1	7	3	4	Presencia de Rattus
				norvegicus
2	4	2	2	Presencia de Rattus
				norvegicus

				Presencia de Rattus
				norvegicus amarilla con
3	7	1	6	problemas de conjuntivitis.
				Presencia de Rattus
4	6	3	3	norvegicus
				Presencia de Rattus
5	9	5	4	norvegicus
6	4	0	4	
7	9	3	6	
				El macho que se encontraba
				en esta jaula fue utilizado
8	1	0	1	como alimento vivo.
9	8	4	4	
10	7	5	2	
11	5	3	2	
12	3	1	2	
13	4	1	3	
14		6	1	5

Fuente: Autor

Ilustración 13 Jaula 8 Hembra lactante con sus 8 crías de 2 semanas.



Fuente: Autor

8.2.2. Pesaje de los animales

Tabla 7 Pesaje jaula N°1

Jaula 1			
Rata N° 1 Raza Norvegicus	Rata N° 2 Raza Norvegicus	Rata N° 3 Raza Norvegicus	Rata N° 4 Raza Norvegicus
Peso: 495 gr Sexo: Macho	Peso 505 gr Sexo: Macho	Peso 304 gr Sexo: Hembra	Peso 320 gr Sexo: Hembra
 Ilustración 14 Rata 1. <i>Fuente: Autor</i>	 Ilustración 15 Rata 2. <i>Fuente: Autor</i>	 Ilustración 16 Rata 3. <i>Fuente: Autor</i>	 Ilustración 17 Rata 4. <i>Fuente: Autor</i>

--	--	--	--

Fuente: Autor

Tabla 8 Pesaje jaula N°2

Jaula 2				
Rata N° 5 Raza Norvegicus	Rata N° 6 Raza Norvegicus.	Rata N° 7 Raza norvegicus (amarilla)	Rata N° 8 Raza Norvegicus (amarilla)	Rata N° 9 Raza Norvegicus
Peso 306 gr Sexo: Macho	Peso 397 gr Sexo: Hembra	Peso 479 gr Sexo: Hembra	Peso 419 gr Sexo: Macho	Peso 281 gr Sexo: Macho
 Ilustración 18 Rata 5. <i>Fuente: Autor</i>	 Ilustración 19 Rata 6. <i>Fuente: Autor</i>	 Ilustración 20 Rata 7. <i>Fuente: Autor</i>	 Ilustración 21 Rata 8. <i>Fuente: Autor</i>	 ilustración 22 Rata 9. <i>Fuente: Autor</i>

Fuente: Autor

Tabla 9 Pesaje jaula N° 3

Jaula 3		
Rata N° 10 Raza Norvegicus	Rata N° 11 Raza Norvegicus	Rata N° 12 Raza Norvegicus
Peso: 228 gr	Peso: 218 gr	Peso: 483 gr

Sexo: Hembra	Sexo: Hembra	Sexo: Macho
 Ilustración 23 Rata 10. <i>Fuente: Autor</i>	 Ilustración 24 Rata 11. <i>Fuente: Autor</i>	 Ilustración 25 Rata 12. <i>Fuente: Autor</i>
Rata N° 13 Raza Norvegicus	Rata N° 14 Raza Norvegicus	Rata N° 15 Raza Norvegicus
Peso: 257 gr Sexo: Macho	Peso: 370 gr Sexo: Macho	Peso: 372 gr Sexo: Macho
 Ilustración 26 Rata 13. <i>Fuente: Autor</i>	 Ilustración 27 Rata 14. <i>Fuente: Autor</i>	 Ilustración 28 Rata 15 <i>. Fuente: Autor</i>

Fuente: Autor

Tabla 10 Pesaje jaula N° 4, ratón blanco (Mus musculus)

Jaula 4
Peso y sexo

Ratón 1: Peso 23 gr Sexo: hembra	Ratón 2: Peso 13 gr Sexo: macho	Ratón 3: Peso 26 gr Sexo: hembra	Ratón 4: Peso 20 gr Sexo: macho	Ratón 5: Peso 15 gr Sexo: hembra	Ratón 6: Peso 17 gr Sexo: hembra
Ratón 7: Peso 12 gr Sexo: hembra	Ratón 8: Peso 21 gr Sexo: hembra	Ratón 9: Peso 21 gr Sexo: hembra	Ratón 10: Peso 14 gr Sexo: macho	Ratón 11: Peso 12 gr Sexo: hembra	Ratón 12: Peso 21 gr Sexo: macho
Ratón 13: Peso 11 gr Sexo: hembra	Ratón 14: Peso 22 gr Sexo: hembra	Ratón 15: Peso 7 gr Sexo: hembra	Ratón 16: Peso 14 gr Sexo: hembra	Ratón 17: Peso 27 gr Sexo: macho	Ratón 18: Peso 20 gr Sexo: macho

Fuente: Autor

Cabe destacar, que desde un principio cuando fue realizado el diagnóstico del hábitat, la alimentación y la cantidad de animales que estaban en el bioterio, este lugar tenía poca producción de Ratón blanco (*Mus musculus*) debido a que no se tenían en una jaula en específico, sino la poca población que había era distribuida en diferentes jaulas, dejando en gran falencia que su reproducción o la preservación de la especie se llevara a cabo.

Es por ello, que se realizó una separación y re ubicación de la especie Ratón blanco (*Mus musculus*) en una nueva jaula, para que su reproducción se llevara a cabo, y así fue, ya que en un principio se contaba con al menos 5 individuos de la especie, pero en la actualidad se tienen 18 individuos que hacen parte de una población en una misma jaula y con beneficios del hábitat. Además de que la especie pudo tener una reproducción optima, pues también uno de los objetivos con el bioterio en el Hogar de Paso era la preservación de esta especie, y con una óptima separación de dicha especie en una jaula diferente los individuos pudieron tener mejor calidad de vida y así mismo mejorar su reproducción.

Es importante resaltar, que también algo que influyó mucho en la reproducción de los animales fue que constantemente se llevaba a cabo un cambio en camas, debido a que siempre se mantenía un lugar limpio y aseado permitiendo así que su comportamiento fuera el más positivo y que la relación entre un individuo y otro se diera de la mejor manera posible.

Ilustración sobre la población de ratón blanco (*us musculus*) en una misma jaula.

Ilustración 29 Jaula 4 ratón blanco (*Mus musculus*).



Fuente: Autor

8.2.3. Diagnóstico de la calidad nutricional.

Actualmente en el Hogar de Paso, a los animales se le está suministrando como principal fuente de proteína el concentrado llamado KODY, un alimento es especialmente para caninos ya que cumplen con los requerimientos nutricionales del canino, sin embargo, en el bioterio también es suministrado dicho concentrado, este cuenta con la siguiente composición nutricional así como es mencionada en su página oficial. (Gabrica, 2019)

Proteína cruda (min): 18%

Fibra (max) 5%

Grasa (min) 6%

Cenizas (max) 10%

Humedad (max) 12%

Fósforo (min) 1%

Calcio (min) 1%

De acuerdo con los requerimientos nutricionales de cada especie, se realizó una comparación entre los valores que son solicitados por las diferentes especies de ratas con los que son dados por medio del alimento KODY.

Este alimento, brinda a otros animales como las marimondas, micos, loras, el porcentaje de proteína que requieren para el desarrollo de sus actividades, sin embargo este alimento es dado en todas las etapas en el bioterio sea juvenil o adulto, permitiendo así un crecimiento necesario.

Sin embargo, se logra evidenciar que cierto porcentaje del requerimiento de proteína tanto para la rata doméstica (*Rattus norvegicus*) como para el ratón blanco (*Mus musculus*) no está siendo suministrado, por ende debe ser complementado con otros alimentos que le brinden el porcentaje de proteína que le hace falta.

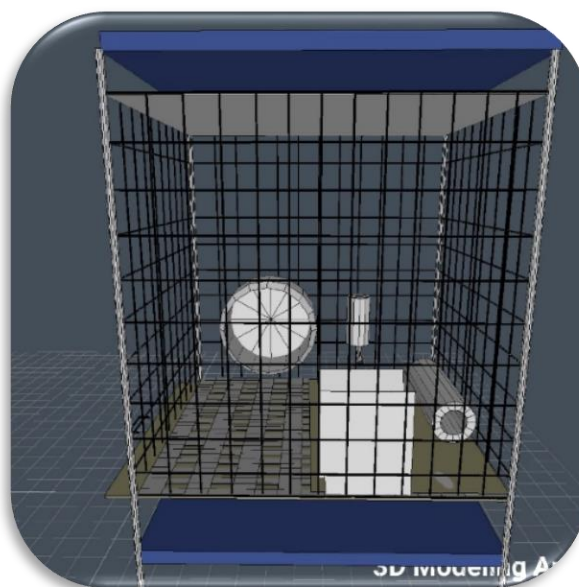
8.3. Diseño de estructura del bioterio.

Al haber realizado el diagnóstico del estado en el que se encontraba el hábitat de las especies en el Hogar de Paso en el municipio del Zulia, Norte de Santander, se observó de que su contaba con los parámetros necesarios para una producción de roedores y demás especies utilizadas en bioterio, por lo cual se estableció un diseño en el cual contrario con requerimientos básicos como lo son bebederos, comederos para que su estructura sea menos compleja en la recolección de residuos dados por los animales, y la limpieza sea dada de una manera más ideal.

Los siguientes gráficos fueron diseñados, con el fin de obtener y crear un modelo de bioterio que se ajuste al cumplimiento de los requerimientos solicitados en el Hogar de Paso para la

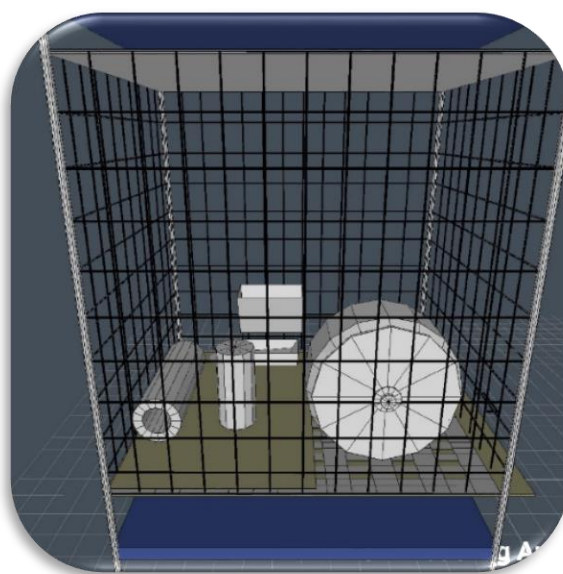
preservación del bioterio, y que todas las especies producidas en este lugar puedan tener las mejores condiciones de hábitat y un óptimo manejo.

Ilustración 30 Jaulas Vista 3D.



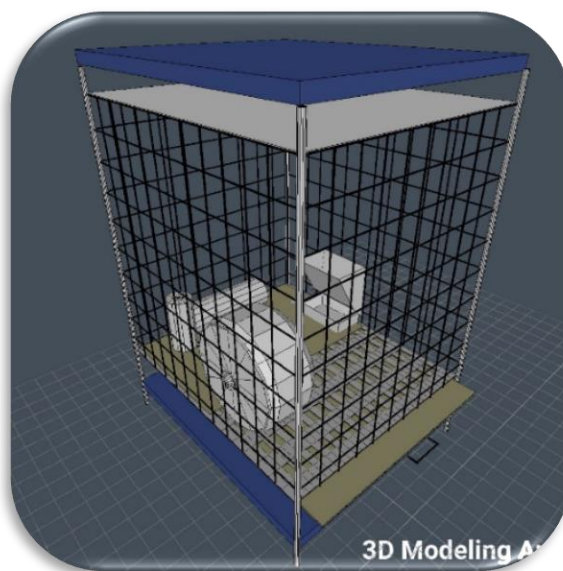
(Diseñado por Cristian Fuentes, 2023)

Ilustración 31 Jaulas Vista 3D.



(Diseñado por Cristian Fuentes, 2023)

Ilustración 32 Jaulas Vista 3D



(Diseñado por Cristian Fuentes, 2023)

Ilustración 33 Jaulas Vista 3D



(Diseñado por Cristian Fuentes, 2023)

Las jaulas observadas anteriormente, tienen como fin brindar un bienestar animal a las especies de ratas y ratones que su hábitat principal es el bioterio y que el objetivo de dicho

bioterio es poder preservar y producir el alimento vivo para animales carnívoros. Las jaulas diseñadas de 60 cm de ancho, 40 cm de alto y 40 cm de largo, tienen la capacidad de poder albergar un buen porcentaje de animales con el fin de utilizar bien cada uno de los espacios del lugar.

Las jaulas tienen un diseño en el cual está elaborado con una platina la mitad de su espacio total que tiene como fin de que tanto las ratas como los ratones puedan realizar y tener sus camas que son elaboradas o hechas por aserrín o cascarilla de arroz permitiendo así que se disminuya la humedad y mantengan un lugar bueno y con bienestar más ideal.

Estas jaulas están diseñadas para tener un promedio de 7 animales es decir de rata domestica (*Rattus norvegicus*), y 20 ratón blanco (*Mus musculus*), teniendo en cuenta en la etapa fisiológica en la que se encuentre y que requerimientos tanto nutricionales como de desarrollo necesitan.

Ilustración 34 Bioterio en 3D



(Diseñado por Cristian Fuentes, 2023)

Ilustración 35 Bioterio en 3D



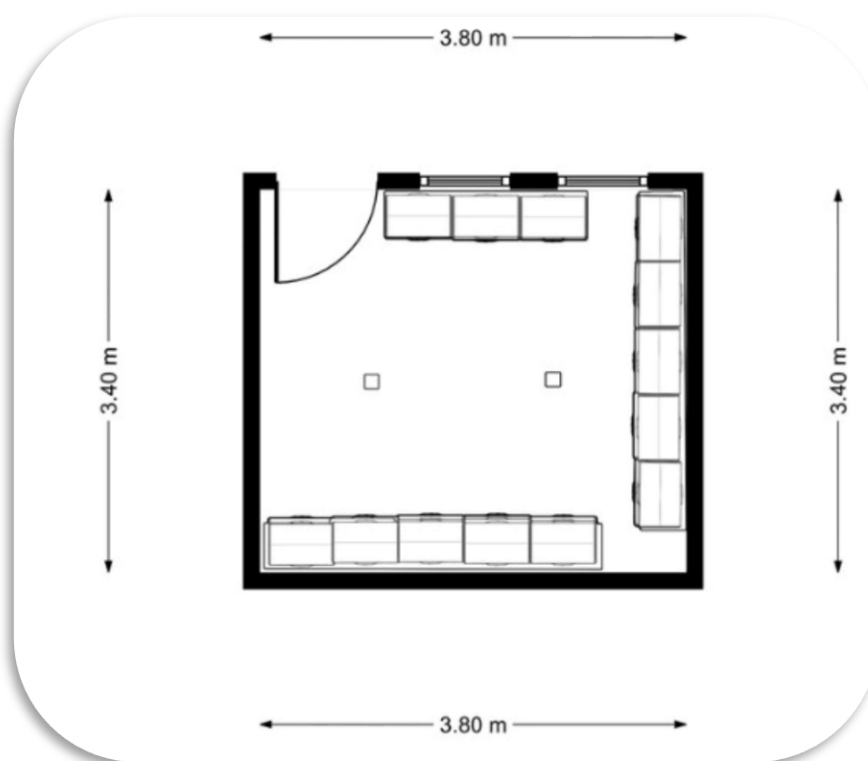
(Diseñado por Cristian Fuentes, 2023)

Ilustración 36 Bioterio en 3D



(Diseñado por Cristian Fuentes, 2023)

Ilustración 37 Plano de bioterio.



(Diseñado por Cristian Fuentes, 2023)

Este diseño de la estructura de un bioterio tiene como fin el buen aprovechamiento del lugar en el cual, se cumplan con los requerimientos básicos para que el animal no tenga cierto nivel de estrés, sino por el contrario tenga la oportunidad de reproducirse de manera adecuada ya que las condiciones como el espacio y disponibilidad al 100% de agua y comida para que ellos puedan tener la libertad de consumir a cualquier hora del día.

8.4. Elaboración del plan nutricional.

8.4.1. Alternativa para el plan nutricional.

Suplementación de mazorca.

Durante el proceso de diagnóstico realizado en el manejo dado en el bioterio, en relación también con la parte nutricional, se observó que los animales que se ubicaban en dicho lugar al

agregar un nuevo alimento como fue el caso de la mazorca ellos primero observaron de que se trataba dicho alimento, pero finalmente tuvieron resultados positivos ya que dicho alimento fue consumido de manera exitosa, demostrando así de que esta especie debe tener una dieta variada ya que se conoce como animales domésticos y que están muy relacionados con alimentación basada en frutas, vegetales y demás granos.

Además durante dicha observación se notó que en la jaula N° 1 en donde los animales solo se les suministro concentrados, estos no mostraron ningún resultado o diferencia, ya que su alimentación estaba basada en dicho concentrada.

A diferencia de la jaula N° 2, en donde se le agrego alrededor de 100 gr de mazorca además de su concentrado, lo cual se observó que las ratas preferían primero comerse la mazorca ya que la encontraban más apetecida y por último el concentrado que cumpliría la fusión de poder cumplir con los requerimientos nutricionales necesarios.

Para la jaula N° 3 en la cual se tuvo en cuenta que estos animales se pondrían en una serie de experimento durante 2 días, se le suministro solo 200 gr de mazorca para los animales de la jaula en donde se encontraban 10 ratas, en esta jaula a los dos días se obtuvo una respuesta negativa ya que al no haberle aportado cierta cantidad de proteína por parte del concentrado existió el problema de canibalismo, teniendo en cuenta que fueron 2 días de experimentos. Es por ello que se descartó la manera de que estos animales no podrían vivir solo de vegetales o frutas. Ya que en su mayoría son animales que buscan su alimento y que este cumpla con su requerimiento nutricional.

Cabe resaltar que durante los procedimientos, se observaron como las otras jaulas que también se le fue suministrado la mazorca como parte de su alimentación tuvieron una buena

aceptación de dicha dieta, es decir que al no solo suministrar concentrado sino también otros vegetales ya que son animales omnívoros le va a permitir un mejor avance en su reproducción como también en su crecimiento y desarrollo en el paso del tiempo.

Como es resaltado por (Petfoods, 2003), el alimento más alternativo para la nutrición de estas especies son legumbres cocidas, debido a que son animales omnívoros, su alimentación suele ser muy variada desde frutas, verduras, y una proteína que pueda ser cereales cocidos, semillas de girasol, e incluso concentrado que cumpla con los requerimientos nutricionales de la especie. Además de que en variedad de bioterios su principal fuente de proteína es el huevo, el cual brinda gran porcentaje de lo mencionado.

Valores del concentrado KODY, de acuerdo a su MS.

Proteína: 18%	• Materia seca: 100- 12% (humedad) = 88% MS.
Grasa (EE, extracto etéreo): 6%	• ENN (Extracto no nitrogenada (almidón, azúcar)= MS – (PB + EE +FB + MM) = 88 – 39 = 49% ENN.
Fibra bruta: 5%	• CHO (Carbohidrato total) = FB + ENN = 5 + 49 = 54% CHO
Cenizas (MM, Materia mineral): 10%	
Humedad 12%	

Energía bruta: (Valores estándar utilizados en la nutrición general)

$$\text{CHO } 41 \text{ cal/gr} = 41 * 54 = 2214 \text{ Kcal/kg}$$

$$\text{PB } 57 \text{ cal/gr} = 57 * 18 = 1026 \text{ Kcal/kg}$$

$$\text{EE } 93 \text{ cal/gr} = 93 * 6 = 558 \text{ Kcal/kg}$$

Kcal/gr total en la dieta de 1kg ($2214 + 1026 + 558 = 3.798$ kcal/kg)

Es decir que tanto como el ratón como la rata se están consumiendo 3.798 kcal/kg en 1000 gr de concentrado, es decir tiene alto porcentaje en energía permitiendo que se cumpla con lo necesitado para su estado fisiológico.

Valores nutricionales del concentrado KODY de acuerdo a los requerimientos de la rata.

El consumo promedio de una rata es 10 gr por cada 100 gr de su peso.

Rata de peso promedio de 250 gr, es decir 25 gr de alimento diario por animal.

$$\text{ENN} = \text{MS} + (\text{PB} + \text{EE} + \text{FB} + \text{MM}) = 88 - (21 + 8 + 5 + 7) = 47 \text{ ENN} \quad (25 \text{ gr} * 47 = 11,75)$$

Tabla 11 Valor nutricional para rata con peso promedio 25gr.

	REQUERIMIENTO DEL KODY PARA 25 GR	REQUERIMIENTO DE LA RATA	DIFERENCIA DE VALORES
PROTEÍNA BRUTA	(25 gr 18%) 4,5	(25gr * 21%) 5,25	-0,75
ENN	(25 gr * 49%) 12,25	(25 gr * 47%) 11,75	0,5
GRASA (EE)	(25 gr * 6%) 1,5	(25 gr * 8%) 2	-0,5
FIBRA BRUTA	(25 gr * 5%) 1,25	(25 gr * 5%) 1,25	0
CENIZAS	(25 gr * 10%) 2,5	(25 gr * 7%) 1,75	+0,75
HUMEDAD	(25 gr * 12%) 3	(25 gr * 12%) 3	0
TOTAL	25 gr	25	

Fuente: Autor

Se logra observar de acuerdo al cuadro, que tienen ciertas falencias en el cumplimiento de su balance nutricional, ya que falta 0,75 para cumplir con el requerimiento de la especie, así mismo el 0,5 de grasa que puede ser complementada con aceite de palma.

Rata de peso promedio de 350 gr, es decir 35 gr de alimento diario por animal.

$$\text{ENN} = \text{MS} + (\text{PB} + \text{EE} + \text{FB} + \text{MM}) = 88 - (21 + 8 + 5 + 7) = 47 \text{ ENN} \quad (35 \text{ gr} * 47 = 16,45)$$

Tabla 12 Valor nutricional para rata con peso promedio 35 gr.

	REQUERIMIENTO DEL KODY PARA 35 GR	REQUERIMIENTO DE LA RATA	DIFERENCIA DE VALORES
PROTEÍNA BRUTA	(35 gr 18%) 6,3	(35 gr * 21%) 7,35	-1.05
ENN	(35gr * 49%) 17,15	(35 gr * 47%) 16,45	+0,47
GRASA (EE)	(35 gr * 6%) 2,1	(35gr * 8%) 2,8	-0,7
FIBRA BRUTA	(35 gr * 5%) 1,75	(35 gr * 5%) 1,75	0
CENIZAS	(35 gr * 10%) 3,5	(35 gr * 7%) 2,45	+1,05
HUMEDAD	(35 gr * 12%) 4,2	(35 gr * 12%) 4,2	0
TOTAL	35	35	

Fuente: Autor

Se observa falencia de acuerdo a la proteína, y el nivel de grasa, ya que no cumple con el requerimiento nutricional que debe ser suministrado en la rata con un peso promedio de 350 gr.

Rata de peso promedio de 450 gr, es decir 45 gr de alimento diario por animal.

$$\text{ENN} = \text{MS} + (\text{PB} + \text{EE} + \text{FB} + \text{MM}) = 88 - (21 + 8 + 5 + 7) = 47 \text{ ENN} \quad (45 \text{ gr} * 47 = 21,5)$$

Tabla 13 Valor nutricional para rata con peso promedio 45 gr.

	REQUERIMIENTO DEL KODY PARA 45 GR	REQUERIMIENTO DE LA RATA	DIFERENCIA DE VALORES
PROTEÍNA BRUTA	(45 gr 18%) 8,1	(45 gr * 21%) 9,45	-1,35
ENN	(45 gr * 49%) 22,05	(45 gr * 47%) 21,15	+0,9
GRASA (EE)	(45 gr * 6%) 2,7	(45 gr * 8%) 3,6	-0,9
FIBRA BRUTA	(45 gr * 5%) 2,25	(45 gr * 5%) 2,25	0
CENIZAS	(45 gr * 10%) 4,5	(45 gr * 7%) 3,15	+1,35
HUMEDAD	(45 gr * 12%) 5,4	(45 gr * 12%) 5,4	0
TOTAL	45	45	

Fuente: Autor

Se concluye, que de acuerdo al suministro del concentrado de canino que se le da, no está cumpliendo con todo el requerimiento nutricional relacionado con la proteína y la grasa.

Valores nutricionales del concentrado KODY de acuerdo a los requerimientos del ratón.

$$\text{ENN} = \text{MS} + (\text{PB} + \text{EE} + \text{FB} + \text{MM}) = 88 - (20 + 10 + 2 + 6) = 50 \text{ ENN} \quad (6 \text{ gr} * 50 = 3)$$

Tabla 14 Valor nutricional para ratón con peso promedio 6gr.

	REQUERIMIENTO DEL KODY PARA 6GR	REQUERIMIENTO DEL RATON	DIFERENCIA DE VALORES
PROTEÍNA BRUTA	(6 gr 18%) 1.08	(6 gr * 20%) 1,20	- 0,12

ENN	(6 gr * 49%) 2,94	(6 gr * 50%) 3,0	- 0,06
GRASA (EE)	(6 gr * 6%) 0,36	(6 gr * 10%) 0,6	- 0,24
FIBRA BRUTA	(6 gr * 5%) 0,30	(6 gr * 2%) 0,12	+ 0,18
CENIZAS	(6 gr * 10%) 0,60	(6 gr * 6%) 0,36	+ 0,24
HUMEDAD	(6 gr * 12%) 0,72	(6 gr * 12%) 0,72	
TOTAL	6	6	

Fuente: Autor

De acuerdo con el cumplimiento de los requerimientos se logra observar una falencia tanto en proteína, como en EE, es por ello que se debe complementar la dieta con otra materia prima de acuerdo a que cumpla con las condiciones deseadas.

8.4.1. Establecimiento del plan nutricional.

Suplementación de harina de lenteja.

De acuerdo con (Departamento de agricultura de los Estados Unidos, s.f.) el porcentaje de grasa de la lenteja es del 25%), sin embargo para el proceso de cocción, el % de materia seca es 91,74% es decir 8.26 hacen parte de la humedad. Por ende lo que realmente tiene de proteína es de 24%.

La lenteja ha sido considerada como una alternativa nutricional para muchas especies, debido a que brinda un buen porcentaje de proteína la cual sea en seco o luego de una preparación que se convertirá en harina.

Esta harina, además de brindar el requerimiento nutricional que le hace falta a las especies ubicadas en el bioterio es considerada un costo beneficio, debido a que es un alimento que llegan dos veces por semanas ya que es suministrado a otras especies como lo son loras, guacamayas, en todas sus etapas fisiológicas, indicando así que siempre habrá una disponibilidad del alimento

para que sea preparado en harina y dado a la rata domestica (*Rattus norvegicus*) y el ratón blanco (*Mus musculus*).

Balance en proteína en ratas.

Ratas con peso promedio de 250 gr:

El porcentaje de proteína faltante es de 0,75, es por ello que debe ser suministrado 3,15 gr de harina de lenteja la cual cumple con el 0,75 % faltante para completar el requerimiento de 21%.

Ratas con peso promedio de 350 gr:

Cuando la rata tiene un peso promedio de 350 gr y tiene una falencia de 1,05 para cumplir con su 21% de requerimiento de proteína, se debe suministrar 4,4 gr de harina de lenteja que equivale a 1,05% faltante para la dieta de las ratas con dicho peso promedio.

Ratas con peso promedio de 450 gr:

El faltante de la proteína es de 1,35% de proteína, por ende se debe suministrar 5,4 gr de harina de lenteja la cual cumpliría con el 21% de proteína requerida por el animal.

Balance de grasa (EE) en ratones.

Es recomendable el uso de aceite de palma, el cual consiste en remojar con poca cantidad el concentrado para que este cumpla con el nivel de lípidos necesario, con un promedio de 1ml por cada 5 animales.

Balance en la proteína en ratones.

Para que se tenga un balance en la calidad nutricional que es dada para el ratón relacionado con la proteína, se debe suministrar 0,5 gr de lentejas ya que es el 0,12% que le hace falta al

ratón para cumplir con su 20% de requerimiento de proteína. Es decir que el ratón va a consumir 6,5 gr cumpliendo los requerimientos, lo que equivalen 6 gr de concentrado y 0,5 gr de harina de lenteja.

Balance en la grasa (EE) en ratones.

Para que se tenga el porcentaje faltante a la grasa que requiere el ratón, es recomendable el uso de aceite de palma debido a sus buen porcentaje de grasa natural, además de que se estaría utilizando tan solo 1 ml para cada 10 ratones, es decir por medio de aspersión poder suministrar el concentrado un poco más óptimo con ese pequeño porcentaje de grasa que fue agregado.

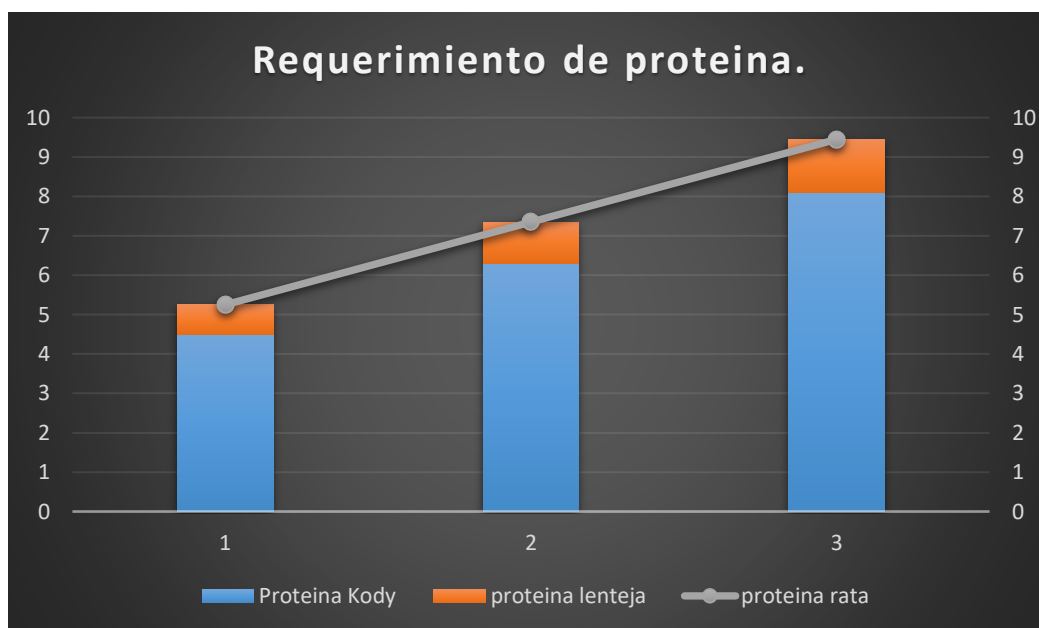
9. Resultados

Al llevar a cabo un balance nutricional de acuerdo a las falencias que se encontraron en el bioterio relacionado con la alimentación fue desarrollado un plan nutricional con el fin de conocer la cantidad de alimento que debe ser suministrado al ratón y la rata como también que otros complementos deben ser añadidos.

Tanto el ratón blanco (*Mus musculus*) como la rata doméstica (*Rattus norvegicus*) tuvieron una aceptación a la harina de lentejas, la cual estaría complementando su dieta día a día, para que no se conozcan más casos de falencias nutricionales en el lugar.

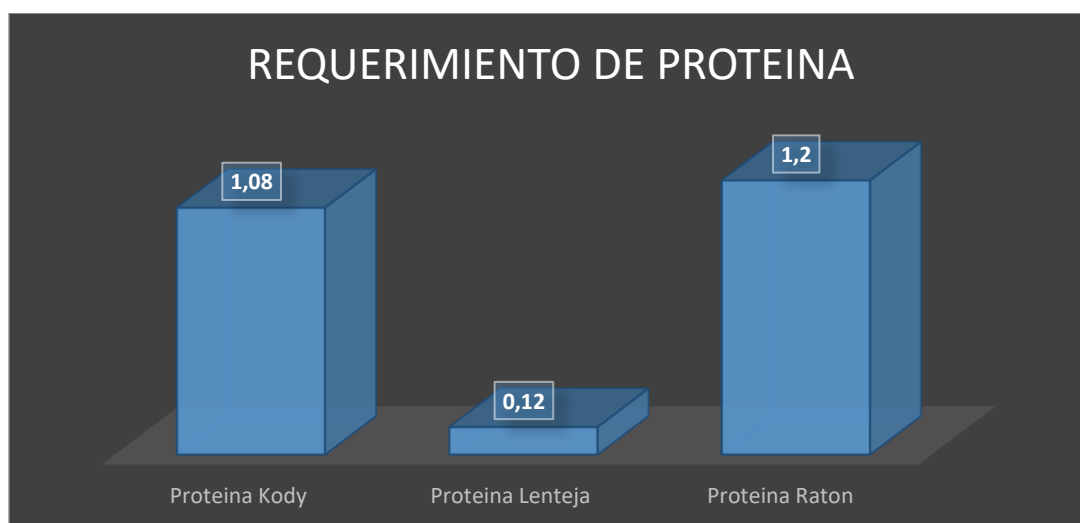
Además de que es importante el suministro de mazorca, ya que también tuvo una buena aceptación, pero puede ser variada su suministro de acuerdo a la disponibilidad del alimento.

Graficas 1 requerimiento de proteína dada por Kody, el suministrado por la lenteja y el requerimiento de la rata doméstica (*Rattus norvegicus*).



Fuente: Autor

Graficas 2 requerimiento de proteína dada por Kody, el suministrado por la lenteja y el requerimiento del ratón blanco (*Mus musculus*).



Fuente: Autor

10. Conclusiones

Mediante el diagnóstico fue óptimo reconocer las falencias en su alimentación y en la ración diaria por animal de acuerdo a su estado fisiológico, peso y edad que se encuentran, el diagnóstico fue una óptima técnica para conocer dichos valores. Ya que actualmente se le estaba suministrando solo aproximadamente como 20 gr por animal, sin tener en cuenta el peso, y los requerimientos que este necesitaba, por ende se realizó el diagnóstico de pesos y la cantidad de alimento que debería ser suministrado por animal. Además de que esto permite cumplir todos los requerimientos nutricionales básicos de la especie.

Se concluyó que suministrándole cierto porcentaje de harina de lenteja que varían del 0,12 % a 1,05 %. Todo esto va a depender del peso que tiene el animal y que tanto requerimiento necesita, además de se permite cumplir con los requerimientos nutricionales de la especie tanto como la rata doméstica (*Rattus norvegicus*) y el ratón blanco (*Mus musculus*), como se pudo observar con un mejor desempeño en sus condiciones generales y un crecimiento óptimo desarrollado de acuerdo a su etapa fisiológica.

Al tener un hábitat o estructura adecuada para las especies, se permite observar la buena producción y reproducción de los animales que serán utilizados como alimento vivo en el Hogar de Paso, el buen diseño de un bioterio permite un mejor avance de dichas especies como también la buena organización de este y el buen uso de las áreas.

11. Recomendaciones

Es importante que se lleve a cabo el buen suministro de la ración diaria por animal, de acuerdo a los requerimientos nutricionales de la especie en relación también con su consumo de acuerdo a su peso vivo.

Llevar a cabo una óptima limpieza en el bioterio una vez por semana, debido a que diariamente sus camas se humedecen gran parte a consecuencia de los derechos de las mismas especies, esta limpieza y cambio de camas debe llevarse con precaución.

Establecer y suministrar la implementación de la harina de lenteja como aporte nutricional cumpliendo con el requerimiento que necesita la especie, debido a que el concentrado que actualmente es dado cumple con cierta parte del requerimiento pero no con su totalidad.

Ilustración 40 Implemento de la harina de lentejas.



Fuente: Autor

Ilustración 41 Nueva localización del bioterio.



Fuente: Autor

Bibliografía

- 1993, L. 9. (s.f.). Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/ley-99-1993.pdf>
- Castro, M. (Diciembre de 2003). *Observaciones preliminares sobre comportamiento prenatal y postnatal de Rattus rattus var. norvegicus (linneo 1758) en el laboratorio*. Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-22162003000100023
- Cayuela, N. (2003). En *Diccionario enciclopedico Larousse* (pág. 272).
- Cayuela, N. (2003). En *Diccionario enciclopedico Larousse* (pág. 347).
- Cayuela, N. (2003). En *Diccionario enciclopedico Larousse* (pág. 726).
- CORPONOR. (2009). *Estacion hogar de Paso*. Obtenido de <https://corponor.gov.co/web/index.php/2009/03/19/estacion-hogar-de-paso/#:~:text=La%20estaci%C3%B3n%20hogar%20de%20paso,las%20leyes%20y%20normas%20vigentes.>
- Database, G. I. (2012). *Clasificacion taxonomica Rattus norvegicus*. Obtenido de <https://www.darwinfoundation.org/es/datazone/checklist?species=5244#references>
- Departamento de agricultura de los Estados Unidos. (s.f.). Obtenido de <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/search/list?qlookup=16069&format=Full>
- Figueroa, L. (2018). *Alimento vivo*. Obtenido de <https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/985>
- Gabrica, C. (2019). *Alimento KODY*. Obtenido de <https://www.gabrica.co/alimento-para-perros-kody/>

- Martínez, H. (15 de diciembre de 2019). *Conducta alimentaria y regulación calórica en ratas: efectos del contenido calórico en líquidos*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/593/59367995005/html/#:~:text=De%20acuerdo%20a%20la%20Norma,%2C%20cenizas%206%2D8%25>
- Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México*. (s.f.). Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/222432/Rattus_norvegicus.pdf
- Murcia, V. (15 de septiembre de 2020). *Requerimientos nutricionales*. Obtenido de <https://www.expertoanimal.com/que-comen-los-ratones-25137.html>
- Nowak. (2011). *Clasificación taxonomica Rattus norvegicus*.
- Orduña, A. J. (2016). *Evaluación de diferencias productivas de ratas de ratón (Mus musculus)*. Obtenido de <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1054&context=zootecnia>
- Petfoods, S. (2003). *Alimento de ratas*. Obtenido de <https://supremepetfoods.com/blog/good-food-for-rats/>
- Rivera, F. (2015). *Características generales de bioterio de experimentación y su*. Obtenido de https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1284&context=medicina_veterinaria
- Rodrigo, J. Á. (07 de febrero de 2005). *Rattus norvegicus*. Obtenido de <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/exoticas/fichaexoticas/Rattusnorvegicus00.pdf>

Sáenz Arias, L. V. (30 de noviembre de 2011). *Generalidades de un bioterio*. Obtenido de <https://repositorio.konradlorenz.edu.co/handle/001/2382?show=full>

Silvia Velásquez, I. M. (s.f.). *MANUAL DE NUTRICIÓN PARA FAUNA SILVESTRE EN CAUTIVERIO*.

Traconsa. (2020). *Tipos de ratas que existen*. Obtenido de <https://www.traconsa.com/los-tipos-de-rata-que-existen-y-su-ciclo-de-vida/#:~:text=Existen%20entre%2056%20y%2065,encontrarlas%20en%20cualquier%20entorno%20urbano>.