

7-5-2019

Diseño, implementación y evaluación de una dieta estacional en la especie saino (Pecari tajacu) bajo condiciones controladas en la Fundación Zoológico Santacruz

Andrea del Pilar Pineda

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia>

Citación recomendada

Pineda, A. d. (2019). Diseño, implementación y evaluación de una dieta estacional en la especie saino (Pecari tajacu) bajo condiciones controladas en la Fundación Zoológico Santacruz. Retrieved from <https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia/460>

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Ciencias Agropecuarias at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Zootecnia by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

ANDREA DEL PILAR PINEDA



**UNIVERSIDAD DE LA SALLE
PROGRAMA DE ZOOTECNIA
BOGOTÁ D.C., MAYO DE 2019**

**DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y EVALUACIÓN DE UNA DIETA
ESTACIONAL EN LA ESPECIE SAINO (*Pecari tajacu*) BAJO CONDICIONES
CONTROLADAS EN LA FUNDACIÓN ZOOLOGICO SANTACRUZ**

ANDREA DEL PILAR PINEDA

13111000

Dra. SANDRA MARCELA GOMEZ



**UNIVERSIDAD DE LA SALLE
PROGRAMA DE ZOOTECNIA
BOGOTÁ D.C., MARZO DE 2019**

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar le agradezco a Dios por darme la sabiduría, paciencia, perseverancia y guiarme para poder culminar mis estudios; a mi familia por el apoyo, por estar presentes tanto en mi formación académica como en la personal, a mis padres por darme una excelente formación, a mi “Dary” que siempre ha estado conmigo entregándome su amor incondicional, a mis mamás Stella y Lilia que desde el cielo me cuidan.

A mi directora de tesis Sandra Gómez, por compartir su conocimiento y estar conmigo en este proyecto tan importante de mi vida académica. A la fundación Zoológico Santacruz, por permitirme realizar mi investigación en sus instalaciones.

A mi amiga Juanita Gutiérrez por su colaboración, apoyo y entrega durante el proceso de desarrollo de este estudio.

A mi compañera Cindy Arias quien me acompaño y colaboro en el desarrollo de este trabajo.

A la Universidad De La Salle por ofrecerme una formación académica de calidad, a los profesores que me acompañaron durante estos años brindándome sus conocimientos y experiencias para ser una mejor persona y profesional.

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS	V
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VI
INDICE DE ANEXOS.....	VII
RESUMEN	VIII
1. INTRODUCCIÓN	- 1 -
2. OBJETIVOS	- 5 -
2.1 Objetivo general	- 5 -
2.2 Objetivos específicos.....	- 5 -
3. MARCO TEORICO.....	- 6 -
3.1 Biología.	- 8 -
3.2 Estado de conservación	- 9 -
3.3 Distribución.....	- 9 -
3.4 Hábitat silvestre	- 9 -
3.5 Hábitos alimenticios	- 10 -
3.6 Condición Corporal	- 13 -
3.7 Balanceo de dietas	- 14 -
4. METODOLOGIA	- 14 -
4.1 Sujeto de estudio.....	- 16 -

4.2 Tasa Metabólica Basal (TMB)	- 17 -
4.3 Ingredientes prueba.	- 17 -
4.4 Aceptabilidad.....	- 20 -
4.5 Palatabilidad	- 21 -
4.6 Observaciones Previas.....	- 23 -
4.7 Condición corporal	- 24 -
4.8 Balanceo de dietas	- 24 -
4.9 Observaciones posteriores y pesaje final.....	- 25 -
4.10 Comparación de costos dieta actual Vs dieta estacional	- 26 -
4.11 Análisis estadístico	- 26 -
5. RESULTADOS.....	- 26 -
5.1 Aceptabilidad de los ingredientes.....	- 26 -
5.2 Palatabilidad	- 27 -
5.3 Balanceo de dietas	- 28 -
5.3.1. Dieta Lluvia	- 29 -
5.3.2. Dieta Sequia.....	- 29 -
5.4 Aproximación del aporte de calorías de los ingredientes	- 30 -
5.5 Condición Corporal	- 31 -
5.6 Pesos	- 31 -
5.7 Costo de la dieta estacional	- 32 -

6. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	- 35 -
7. CONCLUSIONES	- 38 -
9. RECOMENDACIONES	- 40 -
10. BIBLIOGRAFÍA.....	- 43 -
9. ANEXOS.....	- 51 -

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Taxonomía del Saino.....	- 9 -
Tabla 2. Requerimientos energéticos para los estados fisiológicos de las especies.	- 13 -
Tabla 3. Requerimiento de energía y cantidad de alimento para Pecari tajacu.....	- 13 -
Tabla 4. Dieta actual para cuatro individuos de la especie Saino.	- 16 -
Tabla 5. Peso inicial de los animales.....	- 16 -
Tabla 6. Ingredientes prueba.	- 18 -
Tabla 7. Temporada de cosecha de ingredientes.....	- 18 -
Tabla 8. Ejemplo cronograma incorporación ingredientes prueba.	- 19 -
Tabla 9. Características de los ingredientes.	- 20 -
Tabla 10. Cálculos requerimientos de energía para las dos épocas del año.....	- 25 -
Tabla 11. Aceptabilidad de ingredientes.....	- 27 -
Tabla 12. Palatabilidad de ingredientes.....	- 28 -
Tabla 13. Dieta época de lluvia.....	- 29 -
Tabla 14. Dieta época de sequía.....	- 30 -
Tabla 15. Aporte aproximado dieta de lluvia.....	- 30 -
Tabla 16. Aporte aproximado dieta sequía.....	- 30 -
Tabla 17. Evaluación de condición corporal.....	- 31 -
Tabla 18. Prueba de Múltiples Rangos.....	- 32 -
Tabla 19. Costo ingredientes.....	- 33 -
Tabla 20. Precios dieta diaria implementada en el zoológico Santacruz.	- 33 -
Tabla 21. Costo dieta de lluvia.....	- 34 -
Tabla 22. Costo dieta de sequía.....	- 34 -

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Pecari de collar (Pecari tajacu) - 7 -

Figura 2. Croquis de recinto del Pecari tajacu en el Zoológico Santacruz. - 15 -

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Formato de aceptabilidad de ingredientes.	- 51 -
Anexo 2. Formato de evaluación de palatabilidad de ingredientes.	- 51 -
Anexo 3. Formato de condición corporal para la especie Saino (Pecari tajacu).....	53

RESUMEN

El manejo nutricional de especies mantenidas bajo condiciones controladas es uno de los aspectos que comprenden el bienestar animal, ya que a través de la generación de programas nutricionales que garanticen un aporte adecuado de nutrientes con dietas balanceadas, y la posibilidad de desplegar comportamientos naturales a través de la alimentación, se disminuyen la presencia de enfermedades y mejora el repertorio comportamental de los individuos. Es por esto y con el fin de proveer nuevas herramientas de manejo nutricional se presenta este trabajo en donde se propone el desarrollo de dos tipos de dietas, establecidas para las condiciones climáticas como lo son los periodos de sequía y lluvia. Investigación que hizo parte del programa de nutrición de la fundación zoológico Santacruz; durante el estudio se diseñó, implemento y evaluó las dietas estacionales para una población de cuatro individuos de Saino (*Pecari tajacu*), determinando aceptabilidad, palatabilidad, peso corporal, condición corporal, costos; para ello se hizo una revisión de literatura estableciendo aspectos básicos de la especie como hábitos alimenticios, comportamiento en hábitat natural, se realizó en base a esta investigación una selección de ingredientes identificando aquellos en el mercado que pudieran pertenecer a las mismas familias de alimentos que ellos consumen naturalmente, se realizaron pruebas de cafetería donde se evalúa la palatabilidad de los ingredientes seleccionados, para posterior balancear dos dietas una de sequía y otra de lluvia donde la primera corresponde a una dieta con menor contenido calórico de 977 kcal/día y mayor contenido de agua y la segunda mayor contenido calórico de 1221.2 kcal/día . Las dietas implementadas fueron evaluadas, determinando la palatabilidad de los ingredientes donde durante las observaciones se encontró que los Sainos consumieron 9 de los 10 ingredientes ofrecidos, además tuvieron una mayor preferencia por la yuca, mazorca, banano, concentrado de cerdo y habas cocinadas, aportando

estos un alto contenido de calorías. Conjuntamente la evaluación de condición corporal y el peso de los animales no mostraron cambios significativos, obteniendo una condición corporal óptima, manteniendo un peso promedio de 20 kg. Basados en los costos de los ingredientes y sus cantidades, se determinó que la dieta estacional es más rentable para el zoológico además de ofrecer a los Sainos una dieta innovadora y que supla los estándares nutricionales adecuados para la especie permitiendo a los individuos desarrollar sus comportamientos naturales.

ABSTRACT

The nutritional management of species maintained under controlled conditions is one of the aspects that comprise animal welfare, since through the generation of nutritional programs that guarantee an adequate supply of nutrients with balanced diets, and the possibility of displaying natural behavior through of the feeding, the presentation of diseases is diminished and the behavioral repertoire of the individuals improves. This is why, in order to provide new tools for nutritional management, this paper proposes the development of two types of diet, established for climatic conditions such as periods of drought and rain, research that was part of the nutrition program of the Santacruz Zoo Foundation; during the study, seasonal diets were designed, implemented and evaluated for a population of four Saino individuals (*Pecari tajacu*), determining acceptability, palatability, body weight, body condition, costs; for this purpose, a literature review was made establishing basic aspects of the species such as eating habits, behavior in natural habitat, a selection of ingredients was made based on this research, identifying those on the market that could belong to the same food families as them. naturally consumed, cafeteria tests were carried out where the palatability of the selected ingredients was evaluated, to later balance two diets, one for rain and the other for drought, where the first corresponds to a diet with a lower caloric content of 977 kcal / day and a higher content of water and the second highest caloric content of 1221.2 kcal / day. The diets implemented were evaluated, determining the palatability of the ingredients where during the observations found that the Sainos consumed 9 of the 10 ingredients offered, also had a greater preference for cassava, corn, banana, pork concentrate and cooked beans, providing these a high calorie content. Together the evaluation of body condition and the weight of the animals did not show significant changes, obtaining an optimal body condition, maintaining an average weight of 20

kg. Based on the costs of the ingredients and their quantities, it was determined that the seasonal diet is more profitable for the zoo in addition to offering the Sainos an innovative diet that meets the adequate nutritional standards for the species allowing individuals to develop their natural behaviors .

1. INTRODUCCIÓN

La alimentación es uno de los puntos críticos en la manutención de animales silvestres en cautiverio. Dietas inadecuadas pueden inducir a severos problemas de salud, desarrollo y reproducción, entre otros. En el caso de la salud los animales pueden presentar dificultades como deposiciones blandas o amarillentas, obesidad, desbalance mineral, hemocromatosis y desequilibrio de vitaminas (Informacion-Veterinaria-Argos-Portal-Veterinaria, 2003).

Una correcta nutrición de las especies silvestres decomisadas siempre ha sido un punto débil en su manejo, la información publicada sobre este asunto no siempre está disponible para las personas responsables de las áreas de nutrición de las instituciones que protegen a este tipo de especies. Mucha de esta información se basa en hábitos alimenticios de las diferentes especies en el medio natural, en ensayos y dietas balanceadas de diferentes zoológicos (Lozano-Ortega et al., 2002).

Un programa completo de alimentación para animales bajo cuidado humano comprende tanto, áreas de recepción, preparación y almacenamiento de alimentos, como una adecuada formulación de dietas dependiendo de los requerimientos de cada especie y de las características particulares de los individuos a alimentar (SAG-Ministerio-de-Agricultura, 2014).

Por medio de formulaciones basadas por el cálculo de los requerimientos de energía diaria del animal, considerando el estado fisiológico se diseñan dietas balanceadas fundamentadas en ingredientes de buena calidad, como verduras, frutas, legumbres, hojas, flores, insectos, alimentos concentrados, huevos, suplementos vitamínicos, minerales, carnes y pescados. La correcta y balanceada alimentación de estos animales garantiza; calidad de vida, longevidad y una buena reproducción. De este modo, junto con los cuidados médicos y un adecuado manejo

en cautiverio los animales tendrán una dieta apropiada, lo cual representa una calidad de vida óptima para cada especie y aportaría al desarrollo correcto para el área de nutrición de cada zoológico y entidades que manejan animales silvestres (Cedeño-Vázquez, González-Ávila, & Castro-Pérez, 2011).

La implementación de adecuados manejos de alimentación en zoológicos, permite prevenir la aparición de dichos problemas, además de mejorar la calidad de vida y bienestar de los animales. Cuando se habla de bienestar animal en zoológicos se hace referencia a las necesidades básicas, para mantener en adecuado estado las diferentes especies animales; teniendo en cuenta sus necesidades fisiológicas, condiciones para un adecuado desarrollo y que estos tengan total libertad de expresar las conductas propias de la especie; al proporcionar dietas estacionales se está aportando de manera significativa al bienestar animal (SAG-Ministerio-de-Agricultura, 2014).

Al implementar una dieta estacional se están supliendo los requerimientos nutricionales de la especie teniendo en cuenta costos, calidad y oferta de cada uno de los ingredientes durante el año, siendo así una alternativa idónea para enriquecer el aspecto nutricional en los zoológicos y centros de rescate sin dejar de lado el presupuesto para el área de nutrición de estas instituciones, supliendo los requerimientos nutricionales de los animales en las épocas de lluvia y sequía sin exceptuar las propiedades de los ingredientes.

No obstante, aun cuando las investigaciones y estudios han permitido avanzar sobre el conocimiento de la nutrición de animales silvestres en cautiverio, es poco lo que se ha desarrollado de acuerdo a la alimentación de especies y grupos particulares. Por otro lado, se debe considerar que el manejo nutricional en los zoológicos debe ir más allá del listado de

ingredientes de una dieta ya que esto no garantiza una adecuada nutrición ni tampoco el intercambio de información que pueda mejorar el manejo de los animales en cautiverio (Dierenfeld & Graffam, 1996).

Las entidades encargadas de la protección de los animales decomisados han venido desarrollando programas para la manutención adecuada en el manejo nutricional de las especies. En los zoológicos el tema de la investigación nutricional no es amplio, debido a la poca investigación y es clave este tema para la conservación, tanto de las especies en peligro de extinción como las especies que están en estado de vulnerabilidad. En las instituciones zoológicas el grupo de los herbívoros son de los animales menos estudiados en cautiverio, siendo el Saíno una especie poco investigada. En el área de nutrición es muy poca la información que se encuentra acerca de esta especie en cautiverio, pero la importancia de estudiar esta especie es debido a que cumple un papel ecológico para los ecosistemas, como depredador y dispersor de semillas, controlando el nacimiento y crecimiento de plantas silvestres. También modifican la estructura del suelo y ayudan al establecimiento de plantas pioneras (UN, 2010).

Al elaborar una dieta para Saínos (*Pecari tajacu*) podemos beneficiar a las entidades que poseen este tipo de animales en su colección como lo son zoológicos y centros de rescate, ya que se está fomentando educación e investigación acerca de la importancia y conservación de esta especie, por medio de la implementación de una adecuada alimentación en las diferentes etapas de desarrollo, supliendo los requerimientos nutricionales con ingredientes que estén al alcance de adquisición de las entidades zoológicas y de rescate, teniendo en cuenta los alimentos que se producen en la zona, esto ayuda a la elaboración e implementación de dietas, fomentando comportamientos naturales a un bajo costo (SAG-Ministerio-de-Agricultura, 2014).

Con el fin de mejorar las condiciones nutricionales de los animales, el Zoológico Santacruz actualmente se encuentra desarrollando un programa de dietas estacionales de manera progresiva para todas las especies de la colección. El presente trabajo busca colaborar con el desarrollo de los programas nutricionales del zoológico tratando de disminuir costos, mejorar aspectos comportamentales, suministrando dietas óptimas en cuanto a nivel calórico, aporte de agua, fibra, según la temporada o condiciones climáticas. Teniendo en cuenta cual es el efecto que tiene la implementación de una dieta estacional bajo condiciones controladas en la población de Saínos (*Pecari tajacu*) en las instalaciones del Zoológico Santacruz.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Diseñar, implementar y evaluar una dieta estacional para (*Pecari tajacu*) Saíno, bajo condiciones controladas en la fundación Zoológico Santacruz.

2.2 Objetivos específicos

- Determinar la aceptabilidad y palatabilidad de los ingredientes prueba para la dieta estacional.
- Establecer el balanceo de dietas para la época de lluvia (febrero, marzo, abril, mayo, septiembre, octubre) y sequia (enero, junio, Julio, agosto, noviembre, diciembre) mediante el uso del software Zootrition 2.6.
- Evaluar la condición corporal y peso de los Saínos bajo condiciones controladas en el Zoológico Santacruz.
- Comparar los costos de la dieta actual Vs la dieta estacional.

3. MARCO TEORICO

La nutrición es el proceso por el que los animales consumen y procesan porciones de agentes químicos externos para continuar su funcionamiento y metabolismo interno. En vida silvestre, el catabolismo y pérdida de peso (que son indeseables) son componentes esenciales de las estrategias de vida de los animales silvestres. Como una indicación de la importancia de la pérdida de peso, algunos animales silvestres cautivos tienen períodos cíclicos de ganancia – pérdidas iguales, aun teniendo abundante cantidad y calidad de alimentos accesibles. Por tanto, es necesario que los nutricionistas de vida silvestre conozcan dichas estrategias y puedan deducir cuándo la pérdida de peso es normal o cuando no. Las interacciones bioquímicas y biofísicas básicas entre el animal y su medio ambiente incluyen los requerimientos nutricionales necesarios de ese medio ambiente. Estos requerimientos son energía, proteínas o aminoácidos, agua, minerales, vitaminas y ácidos grasos esenciales; y junto con estos, la forma de presentación de los alimentos que los contienen, su forma de adquisición, además de otros elementos que aunque no son nutrientes, pueden reducir el consumo o utilización eficientes (Informacion-Veterinaria-Argos-Portal-Veterinaria, 2003).

La ecología nutricional entiende de manera más frecuente las consecuencias químicas y fisiológicas de esos componentes que son ingeridos. Un requisito para el buen cuidado nutricional de animales silvestres es la identificación del tipo de alimento que consumirían en vida libre, apoyándose en el conocimiento de la historia natural. En algunos casos, la morfología del pico, la dentición y disposiciones anatómicas especiales para la alimentación caracterizan el tipo de alimento que un animal cualquiera consume en vida libre (Informacion-Veterinaria-Argos-Portal-Veterinaria, 2003).

Un programa de alimentación animal se debe enfocar en un mejoramiento continuo de las condiciones de los animales, para que satisfaga sus requerimientos nutricionales (en cantidad y calidad) y permita que estos desarrollen sus comportamientos naturales (Moreno & Molina, 2007); cada tipo de alimento potencialmente disponible para un animal tiene diferentes valores nutricionales, un patrón diferente de distribución y abundancia, así como un costo diferente para su obtención y procesamiento. Debido a que los animales poseen diferentes requerimientos de energía, el escoger su alimento entre muchos elementos potenciales puede ser crítico para su supervivencia y éxito reproductivo. Los análisis deben ser realizados meticulosamente para conocer más a cada tipo de especie, también conocer los alimentos propios de su dieta y así determinar cuáles de estos son los más importantes para una especie animal teniendo en cuenta el volumen y frecuencia necesarios para el mismo (Gallina, 2011).

Un método de innovación que se ha venido desarrollando en los programas de alimentación en el ZooFundación Santacruz son las dietas estacionales; el cual busca proporcionar al animal una dieta adecuada que supla los requerimientos nutricionales tanto en temporada de lluvia como en la de sequía que se presentan en Colombia.



Figura 1. Pecari de collar (*Pecari tajacu*)

3.1 Biología.

El Pecari de collar (*Pecari tajacu*) (Fig. 1.) (White, 2000) es un mamífero perteneciente al orden Artiodáctyla de la familia Tayassuidae (Tabla 1) la cual presenta en general una apariencia de cerdo característica que permitió su confusión con cerdos ferales o asilvestrados en la época de la conquista. Su pelaje es la combinación de pelos que van desde el color gris presente en los individuos que habitan en zonas áridas al negro en grupos de pecaríes de ambientes boscosos. Como señal característica esta especie presenta una zona de pelos blancos amarillentos por encima de los hombros en forma de collar. La cabeza y la mandíbula son largas, los caninos son largos y no se ven cuando la boca está cerrada. Los ojos son pequeños y proporcionan una pobre visión pero en compensación presentan los sentidos del olfato y el oído muy desarrollados; las patas delanteras presentan cuatro dedos, dos de ellos tocan el suelo y otros dos que no lo hacen, por lo que generalmente no aparecen en las huellas, las patas traseras presentan dos dedos largos y uno más pequeño muy rudimentario, el pecarí de collar es el más pequeño, con un peso entre 15 y 30 Kg y una longitud promedio de 90 cm; en las especies existentes de la familia *Tayassuidae* no existe un marcado dimorfismo sexual (Sabogal, 2010); se evalúa y registra la condición corporal de los animales en base a la presencia o ausencia de grasa subcutánea en el lomo, región lumbar, caderas y encoladura, así como la presencia de grasa perineal alrededor de los riñones, considerándose para ello tres categorías: condición corporal buena, regular o mala (Limachi-Quiñajo, Gutiérrez, & Robles, 2014).

Tabla 1. Taxonomía del Saino

TAXONOMIA	
Reino	Animalia
Filo	Chordata
Clase	Mammalia
Orden	Artiodactyla
Familia	<i>Tayassuidae</i>
Nombre científico	<i>Pecari tajacu</i>
Nombre común	Sajino, chancho de monte, chancho rosillo, chácharo, pecarí de collar

(Gongora et al., 2011)s

3.2 Estado de conservación

Mundialmente el *Pecari tajacu* se encuentra referenciada en el apéndice II de CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna 32 y Flora Silvestres) y en la categoría de especies en Riesgo Bajo de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), permitiendo a países como Perú y Brasil la exportación de pieles y carne (Gongora et al., 2011).

3.3 Distribución

El pecarí de collar se distribuye desde el suroeste de Estados Unidos a lo largo de América central, la región amazónica, la costa del Pacífico de Colombia, Ecuador, Perú, el Chaco de Paraguay, Bolivia, Brasil, el norte de Argentina, Trinidad y en Cuba de manera introducida (Sabogal, 2010; Gómez & Montenegro, 2012).

3.4 Hábitat silvestre

El saíno vive en una gran cantidad de hábitat los cuales comprenden desde los bosques tropicales hasta desiertos tropicales; incluyendo bosque tropical, bosque espinoso, pastizales, y

áreas con vegetación secundaria, se ha encontrado desde el nivel del mar hasta los 3000 msnm (Peraza, Hernández, Pérez, & Vázquez, 2011).

3.5 Hábitos alimenticios

La alimentación de los mamíferos herbívoros va a depender de su fisiología digestiva para obtener una fuente adecuada de aportes nutricionales (Kleiman et al., 2010), en el caso de los Sainos su alimentación es amplia, debido a su fácil adaptabilidad, consumen frutos, semillas, hierbas, hojas, ramas, gramíneas, cactáceas (Peraza et al., 2011) ensilados (Montes – Pérez et al., 2018) y algunos cultivos; en ocasiones llegan a consumir insectos, gusanos, reptiles pequeños, mamíferos pequeños, huevos de aves entre otros, pero la cantidad de alimento animal es poca, comparada a la cantidad de plantas que comen (Peraza et al., 2011). La dieta del pecarí de collar varía de acuerdo al hábitat en el que se encuentren y en función de su disponibilidad a lo largo del año, en cautiverio se puede alimentar con forraje, es decir ramón, zacate, guaje, guásimo, hierva de elefante (Montes-Pérez et al., 2012) hojas de plantas nativas, también come frutas y verduras, así como alimento balanceado para cerdo, maíz entre otros (Peraza et al., 2011).

En la dieta en vida silvestre de *P. tajacu* se encontró a partir de un análisis de 22 estómagos, que los componentes más abundantes durante el año fueron los frutos (57.9%) y las hojas (30.1%). De las 37 especies vegetales consumidas por *P. tajacu* las principales fueron: *Brosimum alicastrum*, *Manilkara zapota*, *Pipper amalago*, *Zea maiz* y una más no identificada (Perez-Corte & Reyna-Hurtado, 2008).

Según Altrichter, Carrillo, Sáenz, & Fuller, 2001 la información sobre la dieta del chanco de monte es importante para el conocimiento de su historia natural y para comprender mejor

sus interrelaciones dentro de la comunidad de ungulados. Varios estudios han caracterizado al chanco de monte como un omnívoro, incluyendo en su dieta frutos, plantas, lagartijas, anfibios, huevos de aves, tortugas, y carroña.

También en un reporte realizado por Cacciali, 2010 describe la dieta del Pecari en diferentes países y afirma que su alimentación está complementada con invertebrados, anfibios, reptiles y pequeños mamíferos. En Perú se encontró que el 61% de la dieta de *T. pecari* está compuesta por flores y frutos, y un 39% de otras partes vegetales; en Costa Rica, el análisis de heces demostró la presencia de un 61,6% de frutos, 37,5% de partes vegetativas y 0,4% de invertebrados; En estudios con poblaciones bolivianas, se encontró un 53,07% de semillas y frutos, 29,63% de fibras, tallos y raíces y 17,30% de hojas.

Aunque se conoce el contenido nutricional de muchos alimentos, los requerimientos nutricionales de muchas especies silvestres se ignoran. Si bien se pueden extrapolar datos de modelos como perros, gatos, aves de granja o ganado para calcular dietas, habrá siempre diferencias fisiológicas y comportamentales que desviarán esta posible relación, a la hora de balancear una dieta (Informacion-Veterinaria-Argos-Portal-Veterinaria, 2003) debemos tener en cuenta:

- Especie
- Peso en Kg
- Estado fisiológico
- Aportes suficientes de calorías para mantenimiento y aumento de peso
- Cantidad moderada de vitaminas
- Proporcionar un nivel proteico razonable

Lo que las fórmulas predicen es la tasa metabólica basal en un estado normal, por ello el movimiento o actividad física, las variaciones de temperatura ambiental, la condición física y los cambios fisiológicos hacen que el requerimiento energético varíe enormemente. Por ejemplo, un animal lesionado o un juvenil usan más energía que un adulto sano (Informacion-Veterinaria-Argos-Portal-Veterinaria, 2003).

El cerdo es el animal doméstico que se emplea como modelo para determinar los requerimientos para especies sui géneris silvestres como el pecarí, aunque se deben realizar ajustes específicos para cada especie. La base recomendada para este tipo de dietas debe ser una ración balanceada comercial para cerdos (Dierenfeld & Graffam, 1996).

Al ofrecer alimentos que no contienen o superan en exceso la cantidad de nutrientes necesarios, se puede propender a la aparición de desórdenes y enfermedades de tipo nutricional en los individuos; también se debe tener en cuenta el estado físico general de cada animal y así tener ciertas consideraciones durante el ofrecimiento de la ración, tales como: tamaño de la partícula, facilidad de manipulación, temperatura de ofrecimiento, palatabilidad entre otros. Para generar un bienestar nutricional se requiere de alimentos variados, nutritivos y sanos para satisfacer las necesidades nutricionales de los individuos durante todo el año ya que una alimentación insuficiente y desequilibrada puede también estar relacionada con el desconocimiento de los procesos fisiológicos de las especies (Lozano-Ortega et al., 2002).

La energía para mantenimiento se define como la cantidad de energía requerida para realizar actividades diarias normales y es probablemente la manera más útil para calcular los requerimientos de energía para animales de zoológico. Los requerimientos energéticos para otras funciones fisiológicas como crecimiento, reproducción y lactancia son múltiples mayores

de TMB. Las ecuaciones generales para estos requerimientos energéticos se listan en las tablas (2 y 3) (E. S. Dierenfeld & Graffam, 1996).

Tabla 2. Requerimientos energéticos para los estados fisiológicos de las especies.

Estimaciones generales del requerimiento diario de energía empleando masa corporal como base. Animal	Mantenimiento	Crecimiento	Reproducción
Mamíferos (excepción marsupial)	2 X TMB	3 X TMB	4-6 X TMB (Último trimestre o lactancia)
Marsupiales	.75(2 X TMB)	.75(3 X TMB)	-
Aves no paseriformes	2 X TMB	-	-
Aves paseriformes	1.5(2 X TMB)	-	-
Reptiles	0.15 X TMB	-	-

(Dierenfeld & Graffam, 1996)

Tabla 3. Requerimiento de energía y cantidad de alimento para Pecari tajacu.

Especies	Masa corporal (Kg)	Requerimiento estimado de Energía (Kcal/día)	Cantidad de alimento ofrecido (Materia fresca) (g)
<i>Tayassu pecari</i>	25	1565	1930
<i>Tayassu tajacu</i>	19	1289	1570

(Dierenfeld & Graffam, 1996)

3.6 Condición Corporal

Los índices de condición corporal (ICC) han sido utilizados ampliamente para describir la condición física de los animales, es decir, el estado de las reservas energéticas que puedan tener, la condición corporal es una herramienta útil como indicador de variables que son difíciles de

medir como el estado de salud, de nutrición e incluso se han relacionado con las historias de vida de los individuos de la población, por ejemplo, selección de pareja, extensión territorial y mortalidad. De manera general los individuos saludables tienen mayor probabilidad de reproducirse debido a que presentan altas reservas energéticas que aquellos animales que tienen condición baja. Por lo tanto, estas reservas energéticas son indispensables para conservar la salud de las poblaciones y mantener el buen funcionamiento de los ecosistemas (Cedeño-Vázquez et al., 2011). Dependiendo de la especie animal se puede realizar la evaluación de condición corporal por apreciación visual y/o través de la palpación del cuerpo del ejemplar (SAG-Ministerio-de-Agricultura, 2014). Según esto y teniendo en cuenta la especie se manejó una tabla de condición corporal (Anexo 3), la cual fue evaluada por el médico veterinario de la fundación por medio de visualización del cuerpo de los individuos.

3.7 Balanceo de dietas

La capacidad productiva, reproductiva y de mantenimiento de los animales, cualquiera que sea su especie o categoría, se manifiesta de forma plena, sólo cuando hay un correcto manejo de la alimentación. El punto de partida para lograr este objetivo es el racionamiento y balanceo de las dietas de acuerdo a las necesidades concretas de cada especie animal (Monsalve, 2010).

4. METODOLOGIA

El estudio se llevó a cabo en los meses de Agosto del 2016 a Agosto del 2017 en las instalaciones de la fundación Zoológico Santacruz (4° 35' 0.87'' N – 74° 19' 59.25'' O), la cual es una organización sin ánimo de lucro dedicada a la promoción del conocimiento del ser humano, a través de acciones socialmente responsables, que impacten al medio ambiente y a la comunidad, direccionando servicios a la conservación de la fauna y flora; se encuentra ubicada

en el municipio de San Antonio del Tequendama, a una altitud de 1800 msnm, su temperatura media es de 18°C (ACOPAZOA, 2011).

La población objeto de este estudio consta de cuatro individuos los cuales habitan en un recinto (Figura 2) con un área disponible de 120 m²; semi cubierto por vegetación, el cual contiene un muro de protección compuesto por roca en el pate interior de este incluye una serie de sustratos como tierra, pasto y fango. El espacio posee una complejidad de enriquecimientos físicos como rocas de diferentes tamaños, árboles y una casa elaborada en madera para el descanso y refugio de los animales. También posee dos comederos y una poceta de agua. La hora de alimentación suministrada por el zoológico era a las 8:30 am y 2:30 pm.



Figura 2. Croquis de recinto del *Pecari tajacu* en el Zoológico Santacruz.

La dieta ofrecida para cuatro Sainos (Dos juveniles y dos adultos) previa a la implementación de las dietas estacionales en la Fundación Zoológico Santacruz para la especie

Saíno estaba compuesta de los siguientes ingredientes (Tabla 4), además que los datos propuestos se basan en los pesos reportados en la Tabla 5.

Tabla 4. Dieta actual para cuatro individuos de la especie Saino.

INGREDIENTE	CANTIDAD
Concentrado comercial para cerdos (12.5% PC y 13.0% Humedad)	750 g
Banano	400 g
Cubios	1960 g
Zanahoria	960 g
Plátano Hartón	500 g
Yuca	830 g
Papaya	400 g
Habas cocinadas	1710 g
Pepino	400 g
Mazorca	625 g
Arracacha	625 g

4.1 Sujeto de estudio

La población de individuos que durante el estudio se encontraban en las instalaciones de Zoológico e hicieron parte de la investigación fueron: cuatro Saínos (*Pecari tajacu*) 2 juveniles hembras y 2 adultos una hembra y un macho los cuales tenían un peso que se muestra en la Tabla 5, pesos reportados en las historias clínicas de cada uno de ellos y registrados en el Software de manejo de colecciones zoológicas ZIMS.

Tabla 5. Peso inicial de los animales.

Especie	Sexo	Peso
Saíno	H	17.5 Kg
	H	20 kg
	M	19.5 Kg
	H	23 kg

4.2 Tasa Metabólica Basal (TMB)

La ecuación utilizada en el zoológico para la predicción de la tasa metabólica basal es la cantidad de energía requerida por un organismo para mantener las funciones básicas celulares, la fórmula para obtener el cálculo de TMB es la siguiente:

$$\text{TMB} = 57.2 \text{ kcal} \times (\text{Masa corporal en Kg})^{0.716}$$
 (Arias & Jaramillo, 2006; Robbins, 1993).

En cuanto a la energía metabolizable (EM) se manejaron las siguientes constantes: 2 para época de sequía y 2.5 para época de lluvia debido a que los animales requieren de un mayor gasto de energía para su mantenimiento y control de temperatura corporal en cada una de las épocas del año. (Dierenfeld & Graffam, 1996).

4.3 Ingredientes prueba.

Los ingredientes se escogieron a través de una revisión bibliográfica donde Cacciali, 2010, Keuroghlian & Eaton, 2009, Nogueira-Filho, Santos, Mendes, & Nogueira, 2006 y Viveros, 2011 reportan que las principales familias consumidas son las siguientes: Moraceae, Anacardiaceae, Cucurbitaceae, Malvaceae, Rosaceae, Aracaceae, Myrtaceae, Oxalidaceae, Rutaceae y Annonaceae. A partir de la selección de las familias se buscó alimentos de fácil accesibilidad de compra, que tuvieran relación con alimentos consumidos por la especie en vida silvestre; se tuvo en cuenta su temporada de cosecha y su aporte nutricional, al finalizar esta revisión se seleccionaron los siguientes ingredientes a probar en este estudio (Tabla 6), se suministró 100 g por animal de cada ingrediente prueba a partir de la dieta estipulada del zoológico Santacruz.

El contenido nutricional de los ingredientes que se seleccionaron para las pruebas de este estudio se basó en la cantidad de 100 gramos, (Anexo 1).

Tabla 6. Ingredientes prueba.

Familia	INGREDIENTE PRUEBA	
	Nombre Científico	Nombre Común
Moraceae	<i>Ficus carica</i>	Higo
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Mango
Cucurbitaceae	<i>Cucumis melo</i>	Melón
Malvaceae	<i>Quararibea cordata</i>	Zapote
Rosaceae	<i>Prunus domestica</i>	Ciruela
Areceaceae	<i>Bactris gasipaes</i>	Chontaduro
Myrtaceae	<i>Psidium</i>	Guayaba
Oxalidaceae	<i>Averrhoa carambola</i>	Carambolo
Rutaceae	<i>Citrus x sinensis</i>	Naranja
Annonaceae	<i>Annona muricata</i>	Guanabana

(Cacciali, 2010), (Nogueira-Filho, Santos, Mendes, & Nogueira, 2006), (Viveros, 2011),

La temporada de cosecha de los ingredientes prueba se muestran a continuación, teniendo en cuenta esto se seleccionaron los ingredientes para elaborar las dietas estacionales (Tabla 7).

Tabla 7. Temporada de cosecha de ingredientes.

Ingrediente	Meses de cosecha
Higo	Jul, Agos, Sep, Oct, Nov, Dic.
Mango	Ene, Feb, Mar, May, Jun, Jul, Nov, Dic.
Zapote	Ene, Feb, Abri, May, Jun.
Ciruela	Jul, Agos, Sep, Oct, Nov, Dic.
Chontaduro	Jun, Jul, Agos, Sep, Nov.
Guayaba	Feb, Mar, Abr, Jun, Nov, Dic.
Carambolo	Jul, Agos, Sep, Oct, Nov.
Naranja	May, Jun, Jul, Agos, Sep, Oct.
Banano	Ener, Feb, Mar, Abri, May, Jun, Jul, Agos, Sep.
Guanábana	Abri, May, Jun, Jul, Agos, Sep.
Cubios	Ener, Feb, Mar, Abri, May, Jun, Jul, Agos, Sep, Oct, Nov, Dic.
Zanahoria	Ener, Feb, Mar, Abri, May, Jul, Agos, Sep.

Platano Hartón	Ener, Feb, Mar, Abri, Dic.
Yuca	Ener, Feb, Mar, Abri, May, Jun, Jul.
Papaya	Ene, Mar, Abri, May, Jun, Oct, Nov, Dic.
Habas	Ener, Feb, Mar, Sep, Oct, Nov.
Pepino Cohombro	Ener, Feb, Mar, Abri, Jul, Agos, Sep, Oct.
Mazorca	Jun, Jul, Agos, Sep, Oct, Nov.
Arracacha	Ener, Feb, Jul, Agos, Sep, Oct, Nov, Dic.

(Corabastos, 2017b)

Los animales continuaron consumiendo su dieta habitual y para las pruebas se incorporaron uno a uno los ingredientes prueba, un ejemplo es como se muestra en la siguiente tabla (Tabla 8).

Tabla 8. Ejemplo cronograma incorporación ingredientes prueba.

Fecha	Ración	Ingrediente Prueba
01 Abril 2017	Mañana	Higo
	Tarde	Higo
02 Abril 2017	Mañana	Zapote
	Tarde	Zapote
03 Abril 2017	Mañana	Ciruela
	Tarde	Ciruela
04 Abril 2017	Mañana	Chontaduro
	Tarde	Chontaduro

En el municipio de San Antonio de Tequendama se destacan los cultivos de plantas aromáticas, frutas cítricas y mora de Castilla, café y plátano; los renglones productivos de San Antonio del Tequendama son las plantas ornamentales y el turismo (Alcaldía-de-San-Antonio-del-Tequendama-Cundinamarca, 2014). Para este estudio no se compraron alimentos de esta zona, debido a que la institución cuenta con proveedores en la central de abastos, la cual garantiza precio, calidad y cantidad durante todo el año.

4.4 Aceptabilidad

La investigación se dividió en tres fases siendo la primera la dieta control la cual correspondía a la ofrecida por el zoológico y con la que se probaron cada uno de los ingredientes prueba en un total de 20 días, cada alimento se ofreció con características diferentes (Tabla 9).

Tabla 9. Características de los ingredientes.

ALIMENTO	TIPO DE SUMINISTRO	OBSERVACIÓN
Naranja	Cascara	Partida en triángulos.
	Sin cascara	
Higo	Cascara	Partido en rodajas de 1 cm.
	Sin cascara	
Zapote	Cascara	Partes iguales teniendo en cuenta la morfología del zapote.
	Sin cascara	
Chontaduro	Cascara	Partido a la mitad.
	Sin cascara	
Papaya	Cascara	Partida en cuadros de 1 cm, sin pepas.
	Sin cascara	
Yuca	Cascara	Partida en rodajas de 2 cm.
	Sin cascara	
Habas cocinadas	Cascara	Entera
	Sin cascara	
Mazorca	Sin cascara	Con tusa en rodajas de 3 cm.
Plátano Hartón	Cascara	Partido en rodajas de 2 cm.
	Sin cascara	
Pepino cohombro	Cascara	Partido en rodajas de 1 cm.
	Sin cascara	
Concentrado de cerdo	Pelet.	Peletizado de 1 cm.
Mango	Cascara	Partido en julianas.
	Sin cascara	
Banano	Cascara	Partido en rodajas de 1 cm.

	Sin cascara	
Melón	Cascara	Partida en cuadros de 1 cm, sin pepas.
	Sin cascara	
Ciruela	Cascara	Partida en mitad sin pepa.
	Sin cascara	

A partir de estas observaciones se evaluó la palatabilidad de los ingredientes pruebas. De acuerdo a estas observaciones se escogieron los alimentos preferentes (Banano, higo, papaya, yuca, chontaduro, habas cocinadas, mango, melón, zapote, ciruela, mazorca, plátano, pepino y concentrado contegral para cerdo) por los Saínos para construir la formulación de las dietas con la ayuda del software Zootrition 2,6.

4.5 Palatabilidad

La palatabilidad es influenciada por numerosos factores tales como: olor, textura, temperatura, proporción de ciertos ingredientes y hábitos alimenticios del animal (Shi, 2000), teniendo en cuenta dichos factores, una prueba control fue realizada, donde se ofrecieron de manera aleatoria porciones de 100 g de los ingredientes preseleccionados para las dietas; los datos colectados durante las pruebas fueron manejadas con las tablas de los Anexos 1 y 2, donde se registraron aceptabilidad y palatabilidad de ingredientes, a través de observaciones donde para la aceptabilidad se registró el consumo o no del ingrediente prueba, mientras que la palatabilidad se calculó indicando la preferencia del animal al consumir el ingrediente prueba junto con su dieta habitual.

Se realizó un seguimiento para identificar la cantidad de ingrediente que no consume el individuo; resumiendo que alimento, en qué presentación y que cantidad de ingrediente prefirió el animal; al finalizar las pruebas los alimentos seleccionados para incluir en las que se

constituirían como dietas estacionales, son alimentos que fueron escogidos por su palatabilidad, contenido nutricional, fácil consecución y costo. Para las dietas estacionales fueron usados tanto los ingredientes seleccionados como aquellos que constituían la dieta regular de la especie en la institución.

A partir de la fase control, y una vez determinados los ingredientes a incluir en las dietas, se realiza una clasificación de los mismos teniendo en cuenta su valor calórico, de manera que algunos ingredientes de mayor porcentaje de calorías se incluyeron en la dieta de lluvia y los otros en la dieta de sequía; siendo la época de lluvia el periodo de mayor requerimiento de energía por parte de los animales para sus procesos de control de temperatura corporal. Distribuidos los ingredientes se inicia la Fase 2 donde se realiza la formulación de las mismas, iniciando con la de lluvia con la inclusión de los siguientes ingredientes: Banano, concentrado contegrial de cerdo, higo, papaya, yuca, chontaduro y habas cocinadas, los cuales fueron ingresados y balanceados en el software Zootrition 2.6. Antes de probar la dieta se realizó una evaluación de condición corporal de los animales, tomando pesos corporales y evaluación médica por parte del equipo veterinario de la institución; luego de 30 días de implementación de la dieta de lluvia, los individuos fueron nuevamente pesados y evaluados, con el fin de determinar posibles pérdidas o aumento de peso o cambios en la condición corporal de los individuos que pudiera estar relacionada con la dieta.

Luego de la dieta de lluvia en la Fase 2, se realiza el mismo procedimiento de selección de los siguientes ingredientes en este caso mango, banano, melón, zapote, ciruela, mazorca, plátano hartón, pepino y concentrado contegrial para cerdo, para la dieta de sequía; ingredientes con mayor contenido de agua. Nuevamente antes de iniciar la prueba se pesó y evaluó condición corporal de los cuatro Saínos, la dieta fue balanceada en el software Zootrition 2,6 se evaluó la

dieta de sequía por un periodo de treinta días y posteriormente se volvieron a tomar los pesos corporales y condición corporal de cada individuo (Metodología que se explica en la sección de pesaje).

Este modelo de prueba tanto de la fase control como de la Fase 2 de lluvia y sequia se basó en la prueba de cafetería el cual es un método de evaluación en el que se permite conocer si el ingrediente es ingerido o no por la especie, además se determina la palatabilidad que tiene un individuo con un alimento. Para esto se ofrecen conjuntamente diferentes ingredientes en un tiempo determinado para la alimentación de la especie, generando competencia entre los alimentos y logrando así evaluar eficientemente aceptabilidad y palatabilidad (Rangel et al., 2006).

4.6 Observaciones Previas

Se realizaron observaciones previas comportamentales con el fin de identificar jerarquías durante los periodos de alimentación, realización de vocalizaciones y/o agresiones entre individuos por el alimento; de igual durante las observaciones se realizó una evaluación de consumo de la dieta, teniendo en cuenta aspectos como tamaño adecuado de la partícula que permita su adecuado consumo, selección de ingredientes, que ingredientes eran consumidos primero, preferencia de comederos; estas observaciones se realizaron durante la implementación de las dietas por un periodo de dos semanas en donde se registraron los comportamientos de los individuos mediante observaciones del muestreo *ad libitum* el cual involucra observaciones oportunistas u observaciones no pautadas (sin restricciones en el tiempo de medición) en las que se miden las distintas actividades desplegadas por uno o varios individuos. Este método es útil para la etapa de observaciones preliminares o para medir comportamientos anormales (Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, 2016; Shi, 2000).

4.7 Condición corporal

La evaluación se realizó en ayuno en el horario de las ocho de la mañana, al inicio del estudio y posterior a la finalización del suministro de las dietas de lluvia y sequía, para esto la persona encargada de la evaluación era la veterinaria del zoológico la cual realizaba este procedimiento utilizando la tabla de condición corporal (Anexo 3) calificando objetivamente a cada animal.

4.8 Balanceo de dietas

La capacidad productiva, reproductiva y de mantenimiento de los animales, cualquiera que sea su especie o categoría, se manifiesta de forma plena, sólo cuando hay un correcto manejo de la alimentación. El punto de partida para lograr este objetivo es el racionamiento y balanceo de las dietas de acuerdo a las necesidades concretas de cada especie animal (Monsalve, 2010).

Al finalizar las pruebas de aceptabilidad y palatabilidad con la totalidad de los ingredientes y escoger cuales de estos van a ser parte de la dieta estacional, se procedió a escoger ingredientes con las características deseadas para cada una de las épocas del año, teniendo en cuenta aporte de vitaminas, minerales, calorías, contenido de agua entre otras. Se escogieron basados en el calendario climatológico aeronáutico colombiano los meses en los que se dividieron la época de lluvia y sequía, los cuales para lluvia fueron febrero, marzo, abril, mayo, septiembre y octubre y en el caso de la época de sequía correspondieron los meses de enero, junio, Julio, agosto, noviembre y Diciembre (Molano & Batista, 1967).

Por último, se realizaron los cálculos pertinentes de requerimientos de cada una de las especies en las dos épocas del año (Tabla 10), basados en la fórmula de tasa metabólica basal y posteriormente con el cálculo obtenido de la tasa metabólica basal se utiliza la constante de

mantenimiento para mamíferos de la tabla 2 teniendo en cuenta los requerimientos en las dos épocas del año, siendo para época de sequía 2 y en época de lluvia 2.5. Luego se usó la constante de requerimiento estimado de energía la cual consta de un valor de 1289 Kcal/día y la recomendación de cantidad de alimento ofrecido de materia fresca de 1570 g para la especie *Tayassu tajacu* (Tabla 10) (Dierenfeld & Graffam, 1996). A partir del cálculo obtenido se procedió a balancear la dieta con la ayuda del software Zootrition TM Versión 2.6 (Dierenfeld, 2011), el cual es una base de datos integral que proporciona las herramientas necesarias para comparar el contenido nutricional de los alimentos específicos y calcular la composición nutricional global de las dietas (Dierenfeld, 2011).

Tabla 10. Cálculos requerimientos de energía para las dos épocas del año.

FORMULA EPOCA DE SEQUIA	FORMULA EPOCA DE LLUVIA
$57.2 (20)^{0.716} = 488.5 \text{ Kcal/día}$ $488.5 \times 2 = 977 \text{ Kcal/día}$ $1289 \text{ Kcal} \rightarrow 1570 \text{ gr/día MF}$	$57.2 (20)^{0.716} = 488.5 \text{ Kcal/día}$ $488.5 \times 2.5 = 1221.2 \text{ Kcal/día}$ $1289 \text{ Kcal} \rightarrow 1570 \text{ gr/día MF}$

4.9 Observaciones posteriores y pesaje final

Cuando se obtuvieron las dos dietas balanceadas con el software Zootrition TM versión 2.6 (Dierenfeld, 2011), se procedió a realizar las observaciones posteriores las cuales nos muestra la aceptación de la dieta estacional. Primero se evaluó la dieta de lluvia en el mes de Mayo, la dieta de sequía se evaluó en el mes de Junio, se implementó la observación *ad libitum* por un periodo de cuatro semanas con cada una de las dietas y así conocer si los animales consumen o no en su totalidad cada una de los ingredientes.

Para conocer si se mostraban cambios significativos en el peso de los individuos se realizó un pesaje inicial y otros al finalizar las pruebas con cada una de las dietas. Cada saíno fue

pesado en ayuno en una balanza de la marca SEPI dentro de un guacal para evitar riesgos al personal del zoológico y a la investigadora, estos pesajes se hicieron en el horario de las seis de la mañana para que los animales no se estresaran por presencia de visitantes. Teniendo en cuenta que el pesaje lo realizó el área de medicina veterinaria el cual seguía el protocolo establecido por el zoológico para la realización de este procedimiento.

4.10 Comparación de costos dieta actual Vs dieta estacional

Al finalizar se realizó una comparación de los costos de la dieta de los animales habitualmente ofrecida por el zoológico con la dieta estacional y así poder identificar si al implementar este tipo de dieta se puede beneficiar el zoológico en la reducción de precio para el mantenimiento de esta especie.

4.11 Análisis estadístico

Para observar la palatabilidad de ingredientes se utilizó una tabla de frecuencia en la cual muestra la preferencia de ingredientes por parte de los animales. En cuanto al peso se comparó estadísticamente mediante una prueba de normalidad utilizando el método estadístico W de Shapiro-Wilk, con un nivel de significancia de $p < 0.05$, para realizar este estadístico se utilizó el programa Statgraphics Centurion software (StatPoint Technologies, Inc., VA, USA).

5. RESULTADOS

5.1 Aceptabilidad de los ingredientes

Los Saínos consumieron diez ingredientes prueba (Tabla 11), brindándole al grupo 100 gr de cada uno de estos ingredientes con una característica diferente, como es la utilización de cascara y sin cascara. A partir de las observaciones se constató que los saínos rechazaron el ingrediente de la naranja y el resto de alimentos fueron consumidos por los cuatro individuos. Se evidencio que los individuos juveniles de Saíno eran los primeros en consumir la dieta

suministrada y posteriormente al cabo de quince minutos después permitían que los adultos se acercaran a comer.

Los Juveniles alejaban a los adultos de los comederos a través de vocalizaciones y de esta manera los individuos más jóvenes accedían de primeras al alimento. A pesar de los comportamientos anteriormente descritos durante los periodos de alimentación, nunca se presentaron agresiones entre los individuos.

Tabla 11. Aceptabilidad de ingredientes.

CONSUMO		
Ingrediente	Si	No
Naranja		XX
Higo	XX	
Mango	XX	
Zapote	XX	
Ciruela	XX	
Chontaduro	XX	
Guayaba	XX	
Carambolo	XX	
Guanábana	XX	
Melón	XX	

XX: Cada X representa cuantas pruebas se realizó por ingrediente.

5.2 Palatabilidad

De acuerdo a la fase control los ingredientes prueba (Naranja, higo, mango, zapote, ciruela, chontaduro, guayaba, carambolo, guanábana y melón) y los ofrecidos por el zoológico en el momento de la prueba (concentrado comercial de cerdo, cubios, zanahoria, plátano hartón, yuca, papaya, habas cocinadas, banano, pepino cohombro, mazorca y arracacha), se observó una preferencia de los individuos hacia ciertos ingredientes (Tabla 12), siendo la yuca, mazorca, concentrado comercial de cerdo, banano y habas cocinadas los alimentos preferentes por los

individuos. De acuerdo a la prueba de palatabilidad que se realizó en el periodo de 20 días en donde se conjugó la inclusión de los ingredientes prueba junto con la dieta establecida por la institución y teniendo en cuenta el periodo de alimentación de los individuos se dividió esta prueba de la siguiente manera; 10 ingredientes en la ración de la mañana y 10 en la ración de la tarde los cuales se intercalaron para completar un total de 10 ingredientes probados, cada uno dos veces en 20 días. Se tuvo en cuenta que los ingredientes preferentes eran los primeros tres en consumir durante los 20 días de la prueba por lo tanto la yuca, la mazorca y el concentrado fueron la elección preferente durante el experimento (Tabla 12).

Tabla 12. Palatabilidad de ingredientes.

<i>Ingrediente</i>	<i>Valor</i>	<i>Frecuencia de consumo (20 días)</i>
1	Papaya	3
2	Mazorca	9
3	Habas	5
4	Concentrado	8
5	Banano	7
6	Mango	2
7	Carambolo	1
8	Ciruella	2
9	Yuca	10*
10	Plátano hartón	3
11	Chontaduro	2
12	Zapote	2
13	Melón	2
14	Higo	2
15	Pepino	2

* Ingrediente de mayor preferencia por parte de los animales.

5.3 Balanceo de dietas

Para el balanceo de las dos dietas establecidas para el estudio, se realizó un cálculo de requerimientos diarios de Energía Metabolizable, la cual fue calculada con diferentes constantes según la dieta, donde para dieta época de lluvia se utilizó una constante de 2.5, teniendo en

cuenta que para esta época requiere un aumento de energía debido al gasto que generará el control de temperatura corporal, obteniendo un requerimiento de EM = 1221.2 Kcal/día, para un volumen de ración diaria de 1.487.4 gr/día, estos valores pertenecen a los calculos correspondientes para el requerimiento de energia de las epocas de lluvia y sequia (Tabla 10). Para dieta de Sequia la constante se bajó a 2, ya que la temperatura en la zona no supera los 20°C, temperatura adecuada para procesos fisiológicos constantes; el total de EM = 977 Kca/día para un volúmen de ración de 1.189.9 gr/dia; es importante resaltar que la particularidad de los ingredientes de la dieta de sequía, se debe a que contienen una mayor proporción de agua, aspecto importante que se tuvo en cuenta durante el balanceo, buscando mantener los nutrientes necesarios para cubrir sus requerimientos nutricionales.

5.3.1. Dieta Lluvia

En la Tabla 13, se presenta la dieta final por individuo, balanceada en el software Zootrition 2.6 para época de lluvia.

Tabla 13. Dieta época de lluvia.

Ingrediente	Cantidad
Concentrado	160 gr
Banano	408 gr
Higo	180 gr
Papaya	75 gr
Yuca	427 gr
Chontaduro	67 gr
Habas Cocinadas	170 gr

5.3.2. Dieta Sequia

En la Tabla 14, se presenta dieta para época de sequía, balanceada en el software Zootrition TM versión 2.6 se obtuvo la dieta balanceada para la época de sequía.

Tabla 14. Dieta época de sequía.

Ingrediente	Cantidad
Mango	60 gr
Banano	1180 gr
Melón	60 gr
Zapote	348 gr
Ciruela	360 gr
Mazorca	1180 gr
Plátano Hartón	532 gr
Pepino	360 gr
Concentrado	640 gr

5.4 Aproximación del aporte de calorías de los ingredientes

En la tabla 15 y 16 se muestra un aproximado del aporte de calorías aportado por cada uno de los ingredientes.

Tabla 15. Aporte aproximado dieta de lluvia.

Ingrediente	Cantidad	Calorías en 100 g	Calorías	Kcal Dieta 1 Individuo
Banano	408 g	84	342.7	0,3427
Higo	180 g	34	61.2	0,0612
Papaya	75 g	30	22.5	0,0225
Yuca	427 g	146	623.4	0,6234
Chontaduro	67 g	185	123.9	0,1239
Habas Cocinadas	170 g	297	504.9	0,5049

Tabla 16. Aporte aproximado dieta sequía.

Ingrediente	Cantidad	Calorías en 100g	Calorías	Kcal Dieta 1 Individuo
Mango	60 g	58	34.8	0,0348
Banano	1180 g	84	342.7	0,3427
Melón	60 g	11	6.6	0,0066
Zapote	348 g	49	170.5	0,1705
Ciruela	360 g	79	284.4	0,2844

Mazorca	1180 g	136	1604.8	1,6048
Plátano Hartón	532 g	137	723.5	0,7235
Pepino	360 g	9	32.4	0,0324

5.5 Condición Corporal

Teniendo en cuenta la evaluación realizada por el departamento de medicina veterinaria, se hizo una evaluación visual al inicio del estudio y posterior a la finalización de las pruebas de la dieta de sequía y lluvia (Tabla 17), en los cuales no se evidencian cambios significativos en cuanto a su condición corporal de acuerdo al inicio y finalización del estudio, manteniendo constantemente un rango óptimo.

Tabla 17. Evaluación de condición corporal.

	Edad: Adulto	Edad: Juvenil	Edad: Adulto	Edad: Juvenil
Observación	# Animal : S 1	# Animal : S 2	# Animal : S 3	# Animal : S 4
Inicial	3	3	3	3
Sequia	3	3	3	3
Lluvia	3	3	3	3

5.6 Pesos

Comparando entre las distintas fases del peso de los Saínos, se observa que tanto el peso inicial (P=20 Kg; DE=2,3) con los obtenidos para la época de sequía (P=20,05; DE= 2,2) y lluvia (P=20,25; DE=2,1) (Tabla 18), no tuvieron variaciones significativas, manteniendo un promedio de 20.1 Kg DE= 2, el cual, al ser comparados por los reportados por el área de salud y bienestar animal de la institución, donde se tienen un rango óptimo de peso para cada etapa.

Los datos fueron sometidos a una prueba de normalidad a través del método estadístico W de Shapiro-Wilk, donde valores dados en la prueba para cada una de las P (Pinicial. Plluvia y Psequia) se encuentran por encima del 0.05 por lo cual ninguno de los valores obtenidos en las

P se pueden rechazar, logrando observar que la distribución de los datos cumplen con la normalidad.

Mediante la prueba de múltiples rangos (Tabla 18) se muestra que no se presenta una diferencia significativa de los pesos, debido a que en la evaluación de los grupos homogéneos la X se encuentra alineada, por lo cual no arroja diferencias significativas.

Al no existir diferencias significativas como muestra la tabla 18, se indica que al suministrar las dietas de sequía y lluvia no se vieron afectados los individuos en cuanto al peso, lo cual es una de las condiciones óptimas para el establecimiento de nuevas dietas.

Tabla 18. Prueba de Múltiples Rangos.

	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
Pinicial	4	20,0	X
Pmedio	4	20,05	X
Pfinal	4	20,25	X

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
Pinicial – Pmedio		-0,05	3,46947
Pinicial – Pfinal		-0,25	3,46947
Pmedio – Pfinal		-0,2	3,46947

* indica una diferencia significativa.

5.7 Costo de la dieta estacional

Para estimar el costo de las dietas, se tuvo en cuenta los precios de los ingredientes, basados en la central de abastos de Bogotá (Tabla 19).

Tabla 19. Costo ingredientes.

Ingrediente	Costo Aprox. (1 Lb)
Higo	\$ 2.750
Mango	\$ 909
Zapote	\$ 1.175
Ciruela	\$ 2250
Chontaduro	\$ 3.500
Banano	\$ 450
Cubios	\$ 2.000
Zanahoria	\$ 800
Plátano Hartón	\$ 875
Yuca	\$ 334
Papaya	\$ 500
Habas Cocinadas	\$ 700
Pepino Cohombro	\$ 750
Mazorca	\$ 500
Arracacha	\$ 800
Concentrado	\$ 510
Melón	\$ 700

(Corporación de Abastos Corabastos SA, 2016)

El costo diario de la dieta que se manejaba en el zoológico para los cuatro individuos de Saínos tenía un costo de \$16.954 (Tabla 20).

Tabla 20. Precios dieta diaria implementada en el zoológico Santacruz.

Ingredientes	Precio Ingrediente Libra	Cantidad 1 animal	Cantidad 4 animales	Costo para 4 animales
Concentrado	\$ 510	187.5 g	750 g	\$ 764
Cubios	\$ 2000	490 g	1960 g	\$ 7.840
Zanahoria	\$ 800	240 g	960 g	\$ 1.536
Plátano Hartón	\$ 875	125 g	500 g	\$ 875
Yuca	\$ 334	207.5 g	830 g	\$ 554
Papaya	\$ 500	100 g	400 g	\$ 400
Habas Cocinadas	\$ 702	427.5 g	1710 g	\$ 2.400
Banano	\$ 450	100 g	400 g	\$ 360
Pepino	\$ 750	100 g	400 g	\$ 600
Mazorca	\$ 500	156 g	625 g	\$ 625
Arracacha	\$ 800	156 g	625 g	\$ 1.000
TOTAL				\$ 16.954

En la dieta de lluvia de acuerdo a los siete ingredientes suministrados diariamente a los cuatro Sainos, el valor fue de \$ 10.347 (Tabla 21).

Tabla 21. Costo dieta de lluvia.

Ingrediente	Precio Ingrediente Libra	Cantidad 1 animal	Cantidad 4 animales	Costo para 4 animales
Concentrado	\$ 510	160 g	640 g	\$ 651
Banano	\$ 450	408 g	1632 g	\$ 1.468
Higo	\$ 2.750	180 g	720 g	\$ 3.960
Papaya	\$ 500	75 g	300 g	\$ 300
Yuca	\$ 334	427 g	1708 g	\$ 1.140
Chontaduro	\$ 3.500	67 g	268 g	\$ 1.876
Habas Cocinadas	\$ 700	170 g	680 g	\$ 952
TOTAL				\$ 10.347

En cuanto a la dieta de sequía el costo para nueve ingredientes suministrados diariamente a cuatro saínos fue de \$6.995 (Tabla 22).

Tabla 22. Costo dieta de sequía.

Ingrediente	Precio Ingrediente Libra	Cantidad 1 animal	Cantidad 4 animales	Costo 4 animales
Mango	\$ 909	15 g	60 g	\$ 109
Banano	\$ 450	295 g	1180 g	\$ 1.062
Melón	\$ 700	15 g	60 g	\$ 84
Zapote	\$ 1.175	87 g	348 g	\$ 818
Ciruela	\$ 2.250	90 g	360 g	\$ 1.620
Mazorca	\$ 500	295 g	1180 g	\$ 1.180
Plátano Hartón	\$ 875	133 g	532 g	\$ 931
Pepino	\$ 750	90 g	360 g	\$ 540
Concentrado	\$ 510	160 g	640 g	\$ 651
TOTAL				\$ 6.995

Conforme a los costos de cada una de las dietas se observa que la dieta suministrada por el zoológico en comparación a la agregada para lluvia tuvo diferencia de costo de \$6.607, debido a que se utiliza un menor número de ingredientes y la cantidad de gramos también disminuyo. En cuanto a la diferencia de la dieta del zoológico con la implementada para la época de sequía se

observa una disminución de \$9.959, teniendo la dieta de esta temporada dos ingredientes menos que la del zoológico y una cantidad de gramaje inferior.

6. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La nutrición de los Sainos en vida silvestre se basa principalmente en frutas, tubérculos y verduras debido a que son catalogados como animales herbívoros y frugívoros, de acuerdo a su preferencia de alimentos se seleccionó en este estudio 10 ingredientes nuevos (Higo, mango, melón, zapote, ciruela, chontaduro, guayaba, carambolo, naranja, guanábana) los cuales se caracterizaban por ser frutos que se asemejaban a los alimentos consumidos en vida silvestre, por su fácil adquisición y por su costo. Sin embargo, este grupo rechazó el consumo de la naranja, debido a que esta fruta al ser cítrica podría generar incomodidad a la hora de consumirse, pero sería necesario realizar pruebas específicas para comprobar el rechazo general de este ingrediente (Altrichter et al., 2001), siendo que en otra población estudiada por Viveros, 2011 en el rancho Viveros en Veracruz, México, sí aceptó el consumo de la naranja, siendo parte de la dieta. Ingredientes como el carambolo y la guanábana no se escogieron para hacer parte de la dieta estacional debido a que son frutos de difícil adquisición lo que no garantiza la disponibilidad de estos ingredientes semanalmente y afecta la dieta, también ocurre que son ingredientes de un costo elevado.

Las dietas en general para Sainos en cautiverio están compuestas por una mezcla entre frutas, tubérculos y vegetales, siendo las frutas las reportadas como las más palatables, por su parte Cacciali, 2010, quien realizó estudios e indicó que el consumo de frutas en Sainos en el Perú es de un 61%, en Bolivia un 53.07% y en Costa Rica un 61.6% en estos individuos; respecto que fue el mismo para el estudio de palatabilidad que se hizo para Sainos en cautiverio en el zoológico

Santacruz donde la yuca y la mazorca son los ingredientes de mayor predilección para la especie Saino.

En las investigaciones realizadas por Lindo, 2014 y Dierenfeld & Graffam, 1996 recomiendan suministrar en la dieta de Sainos alimentos como yuca y la mazorca. En este estudio se demostró que los individuos, consumían de manera preferente estos dos alimentos, además de habas cocinadas y banano, debido a que estos ingredientes poseen un alto contenido de calorías, azúcares y que poseen una textura palatable, comparado con los otros alimentos que hicieron parte de la investigación, siendo esto de vital importancia por el aporte que brinda las calorías para el buen desarrollo de las funciones vitales que realizan los animales (Fundación Española de la Nutrición, 2006 – 2018; Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal; Los alimentos, 2009d; Todoalimentos, 2018a) .

En cuanto al banano su preferencia se debe a que es un alimento rico en azúcares, el concentrado comercial a que contiene un alto contenido proteico (13% PC). Se observó que los Sainos consumieron yuca debido a que la especie en la naturaleza consume preferentemente tubérculos por lo cual este ingrediente es destacado para su consumo, he igualmente la mazorca y las habas cocinadas también fueron alimentos predominantes en los individuos al ser semillas lo cual se ha observado en la naturaleza de los Sainos que son dispersores de semillas. Además se logró evidenciar que posiblemente su preferencia es debida a la textura de este alimento.

Conjuntamente en el concentrado su alto contenido proteico del 12% podría ser un factor para su predilección siendo la proteína una parte esencial para la dieta de los animales debido a que cumple un papel clave en el funcionamiento del cuerpo.

Para la época de lluvia se utilizaron ingredientes como el banano, yuca, chontaduro, higo, papaya y habas cocinadas, al ser alimentos que pertenecen a las familias que en hábitat natural son preferentes, como el higo (Moraceae), habas (Fabaceae) y el chontaduro (Aracaceae) (Barreto et al., 1997; Altricher et al., 2000) además estos animales también consumen tubérculos como la yuca en el cual se ha reportado en su hábitat silvestre como un alimento destacado en su dieta. Posiblemente el consumo de estos alimentos también se debió a la textura, olor y sabor es por esto que se necesita realizar una prueba más contundente para verificar si estas características causan la preferencia a la hora de la alimentación. Además se tuvo en cuenta que estos animales probablemente tuvieron una preferencia por estos alimentos debido a su alto contenido de calorías que suplen los requerimientos nutricionales de los Saínos siendo esta época donde se debe suministrar a los individuos una mayor cantidad de gramos de alimento al día, debido a que las condiciones en la época lluviosa hacen que los animales generen un mayor gasto energético para realizar sus actividades diarias. En los saínos de vida silvestres se ha observado un mayor consumo en la época húmeda de frutas como el higo, siendo este un alimento importante para la dieta del animal (Altrichter et al., 2001). En cuanto a la dieta de sequía se tuvo en cuenta además de la proteína que presentan alimentos como el plátano, zapote, banano y mango también se les agrego tres alimentos como el pepino, melón y ciruela los cuales poseen un alto contenido de agua, que es primordial porque en las especies de ungulados es importante que en el hábitat haya abundancia y disponibilidad de esta (Falconi, 2017), en ambientes de cautiverio se puede suplementar por medio de las dietas alimentos que preferiblemente posean una gran cantidad de agua.

La selección de ingredientes tanto para la dieta de lluvia y la de sequía cumple con los requerimientos nutricionales ya que los animales no demostraron cambios significativos en su condición corporal.

Conjuntamente se realizó una observación a los individuos con respecto a su condición corporal se evaluaba mediante un formato (Anexo 3) correspondiente al cerdo (Guerra & Rivero, 2016), siendo esta especie la más parecida para comparar el Saino. De acuerdo a la evaluación realizada los animales tuvieron un optima condición corporal posiblemente a que ambas dietas (lluvia y sequia) suple los requerimientos nutricionales para los saínos en cautiverio. En cuanto a la evaluación de peso, los Sainos estuvieron en un rango de 19 Kg siendo un peso acorde a lo reportado en el manual de nutrición y dietas para animales silvestres en cautiverio (Dierenfeld & Graffam, 1996).

Teniendo en cuenta los requerimientos de energía para la especie *Pecari tajacu* del manual de nutrición y dietas para animales silvestres en cautiverio (Dierenfeld & Graffam, 1996) en el caso de la dieta suministrada en la época de lluvia, al obtener los cálculos para los requerimientos de energía, se implementaron siete ingredientes en comparación a los once alimentos ofrecidos por el zoológico, debido a que estos siete suplen los requerimientos nutricionales de la especie para esta época, e igualmente en la temporada de sequía de acuerdo a su gasto energético se emplearon nueve ingredientes que aportan los nutrientes necesario para el buen mantenimiento de los animales en este periodo de tiempo, por eso el costo de las dietas tanto de lluvia como de sequía disminuyo debido a que se utilizaron menos ingredientes y produjo que el costo para el zoológico sea más rentables en el manejo nutricional para la especie.

7. CONCLUSIONES

- Los cuatro individuos de saínos aceptaron 9 ingredientes de los 10 suministrados por el investigador siendo en su mayoría frutas, lo cual se ajusta a los estudios encontrados sobre hábitos alimenticios en vida silvestre citados por (Altricher et al., 2001; Cacciali, 2010; Barreto et al., 1997).

- Los cuatro individuos del zoológico presentaron una condición corporal óptima y tuvieron un peso adecuado de acuerdo a la literatura citada para la especie, 20 Kg sin presentar cambios significativos por la implementación de la dieta estacional, por lo que se puede afirmar que los cambios abruptos de dietas para este tipo de animales no generan alteraciones, ni físicas ni fisiológicas.
- La dieta estacional es una alternativa de manejo nutricional para individuos en condiciones controladas, que permite, desarrollar un programa que no genere alteraciones nutricionales y se logre mantener un interés por la dieta a través de la variación de alimentos, aspectos que fueron demostrados en el estudio realizado.
- Los procesos de investigación previos al desarrollo de este tipo de dietas son fundamentales para garantizar el ofrecimiento de ingredientes que se ajusten a sus hábitos alimenticios, garantizando su consumo, así como cumplir con los requerimientos nutricionales para la especie.
- Durante el estudio, se demostró que la implementación de diferentes dietas para una misma especie no generan alza en los costos, teniendo en cuenta que para ello los buenos manejos alimentarios y seguimientos continuos de consumo son fundamentales para garantizar dietas que se ajusten a los presupuestos institucionales.

- A pesar que el manejo de dietas estacionales, no es una práctica establecida en los zoológicos mundiales, es claro que la monotonía de ingredientes genera cambios en el consumo de los mismos, provocando deficiencias nutricionales a futuro, de esta manera el demostrar que la variación de dietas en los manejos en cautiverio, no generan problemas médicos en animales en óptimas condiciones de salud, abren una nueva puerta a una propuesta de manejo nutricional que se ajuste a las condiciones específicas de especies silvestre, quienes en hábitat natural están sometidos a la disponibilidad del recurso que encuentren.

9. RECOMENDACIONES

- Los reportes bibliográficos de hábitos alimenticios, para especies silvestres deben ser la base preliminar para seleccionar de manera adecuada los ingredientes, permitiendo que los animales puedan acceder a ingredientes que pertenezcan a familias similares como las que consumen en hábitat natural.
- En los zoológicos se debe tener en cuenta que los animales que están en hábitat natural se exponen a alimentos estacionales y recursos variados, por lo cual las dietas en animales sanos pueden ser variadas y presentar cambios constantemente, para no generar raciones monótonas.
- Ser innovadores con los programas nutricionales teniendo en cuenta el seguimiento de balanceo, verificación en la selección de ingredientes y la

modificación periódica de los alimentos, para así constituir un programa nutricional que sea riguroso.

- Acceder a análisis de laboratorio para corroborar que las dietas suplan los requerimientos nutricionales óptimos para la especie.
- Incentivar el uso de ingredientes locales y frutos o alimentos colombianos para la elaboración de las dietas.
- Fomentar las investigaciones en el área nutricional y comportamental para el Saino.
- Realizar estudios como el análisis de contenido estomacal y análisis químico de fermentación microbiana en pre estomago de los Sainos, para tener más precisión de los ingredientes que se le pueden ofrecer a esta especie animal.
- Elaborar una base de datos de alimentos Colombianos entre las entidades que manejan este tipo de especies para mejorar las dietas ofrecida a los animales en cautiverio.
- Publicar los resultados de estudios nutricionales como este trabajo que sirva de referente para el mejoramiento de programas nutricionales.

- Incentivar la aplicación de software especializados en estudios de animales silvestres en cualquier índole de manejo en condiciones controladas (cautiverio).
- Promover la formación de zootecnista en áreas de especies silvestres, siendo esta atípica a otras líneas y a cual requiere de conocimientos adecuados para garantizar un ejercicio profesional responsable, con profesionales idóneos en esta área que puedan promover la investigación y que garantice una mejora en las condiciones de cautiverio.

10. BIBLIOGRAFÍA

- ACOPAZOA. (2011). Fundación Zoológico Santacruz. Retrieved from <http://www.acopazoa.org/node/12>
- Alcaldía-de-San-Antonio-del-Tequendama-Cundinamarca. (2014). Nuestro Municipio. Retrieved from http://www.sanantoniodeltequendama-cundinamarca.gov.co/informacion_general.shtml#economia
- Altrichter, M., Carrillo, E., Sáenz, J., & Fuller, T. K. (2001). White-lipped peccary (*Tayassu pecari*, Artiodactyla: Tayassuidae) diet and fruit availability in a Costa Rican rain forest. *Revista de Biología Tropical*, 49(3-4), 1183-1192.
- Amaya-Robles, J. E., & Julca-Hashimoto, J. L. (2006). “ARRACACHA” *Arracacia xanthorrhiza* Bancroft. *Gerencia Regional de Recursos Naturales y Conservación del Medio Ambiente*, 3-15.
- Arias, A. F., & Jaramillo, A. F. (2006). *Establecimiento y Evaluación de una Dieta para Monos Tití Gris (Saguinus leucopus) y Estudio del Comportamiento Alimentario en Cautiverio en la Fundación Zoológico Santacruz (Zootecnista)*, Universidad de La Salle, Colombia.
- Barreto, G. R., Hernandez O. E., & Ojasti J. (1997). Diet of peccaries (*Tayassu tajacu* and *T. Pecari*) in a dry forest of Venezuela). *J. Zool. Lond*, 241, 279 - 284.
- Cacciali, P. (2010). Contributions to the knowledge of the diet of *Tayassu pecari* (Artiodactyla: Tayassuidae) in the Paraguayan dry Chaco. *Reportes Científicos de la FaCEN*, 1(2), 56-59.

Cedeño-Vázquez, J. R., González-Ávila, F., & Castro-Pérez, J. M. (2011). Condición corporal del cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*) en el Río Hondo, Quintana *Quehacer Científico en Chiapas*, 1(11), 19-26.

Contegral (2016). CONTEGRAL Alimentos concentrados para animales. Retrieved from <http://www.contegral.co/>

Corporación de Abastos Corabastos SA (2016). Listado de Precios. Retrieved from <https://www.corabastos.com.co/>

Del Pozo, S., Ávila, J. M., Ruiz, E., Valero, T., & Varela-Moreiras, G. (2012). Valor Nutricional de las

Naranjas y Clementinas. *Fundación Española de la Nutrición*. Retrieved from <https://www.fen.org.es/storage/app/media/imgPublicaciones/432011819.pdf>

Dierenfeld, E. (2011). ZOOTRITION™ "Good Nutrition for Good Health [6]. Estado Unidos: Ellen Dierenfeld. Retrieved from <http://www.zootrition.org/>

Dierenfeld, E. S., & Graffam, S. (1996). *Manual de nutrición y dietas para animales silvestres en cautiverio (Ejemplos para animales de América Latina)*. Estados Unidos: Wildlife Conservation Society Bronx

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, U. d. B. A. (2016). Ecología y Comportamiento Animal. Retrieved from http://server.ege.fcen.uba.ar/eyca/eyca_2016/Trabajos_practicos_files/TP1.pdf

Falconi, F. A. (2017). *Uso de hábitat y patrones de actividad de los pecaríes (Tayassu pecari y Dicotyles crassus) y el tapir (Tapirella bairdii) en la Selva Lacandona, Chiapas, México* (Magister en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural), El Colegio de la Frontera Sur México.

Franco, M. C., Benítez V., & Gaviria D. (2014). Ficha tecnica pulpa de guanabana congelada. Retrieved from <https://irp-cdn.multiscreensite.com/b4fb73a9/files/uploaded/FICHA%20TECNICA%20PULPA%20DE%20GUANABANA%20CONGELADA.pdf>

Fundación Española de la Nutrición. (2006-2018). Platano. Retrieved from <http://www.fen.org.es/mercadoFen/pdfs/platano.pdf>

Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. Retrieved from http://www.fundacionfedna.org/ingredientes_para_piensos/mandioca-625

Gallina, S. (2011). Técnicas para conocer la dieta. In S. Gallina & C. A. López (Eds.), *Manual de Técnicas para el Estudio de Fauna* (Vol. 1, pp. 235-258). México: Universidad Autónoma de Querétaro-Instituto de Ecología A. C.

Godoy, S. P., Pencue L., Ruiz A., & Montilla D. C. (2007). Clasificación automática del chontaduro (*Bactris gasipaes*) para su aplicación en conserva, mermelada y harinas. *Revista Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*. 5(2), 137 - 146.

Gomez, B., & Montenegro O. (2012). Abundancia del pecarí de collar (Pécarí tajacu) en dos áreas protegidas de la Guayana colombiana. *Mastozoología neotropical*. 19(2), 311-316.

Gongora, J., Reyna-Hurtado, R., Beck, H., Taber, A., Altrichter, M., & Keuroghlian, A. (2011).

Pecari tajacu Retrieved from <http://www.iucnredlist.org/details/41777/0>

Guerra, Y. G., & Rivero, A. S. (2016). Valoración de condición corporal e influencia sobre

Indicadores reproductivos en cerdas. Retrieved from

<http://www.ciap.org.ar/ciap/Sitio/Archivos/Valoracion%20de%20condicion%20corporal>

[%20e%20influencia%20sobre%20Indicadores%20reproductivos%20en%20cerdas.pdf](http://www.ciap.org.ar/ciap/Sitio/Archivos/Valoracion%20de%20condicion%20corporal%20e%20influencia%20sobre%20Indicadores%20reproductivos%20en%20cerdas.pdf)

Hernández, L. M., & Vit, P. (2009). EL PLÁTANO Un cultivo tradicional con importancia

nutricional. *Revista del Colegio de Farmacéuticos del Estado Mérida*. 8(2), 11-14.

Kleiman, D. G., Thompson K. V. & Kirk-Baer C. (2010). Wild Mammals in Captivity: Principles

and Techniques for Zoo Management. Estados Unidos. University of Chicago Press. 2 edición. pp

85 - 87.

Keuroghlian, A., & Eaton, D. P. (2009). Removal of palm fruits and ecosystem engineering

in palm stands by white-lipped peccaries (*Tayassu pecari*) and other frugivores in an isolated

Atlantic Forest fragment. *Biodiversity and Conservation*. 18, 1733–1750.

Informacion-Veterinaria-Argos-Portal-Veterinaria. (2003). Bases de nutrición en fauna silvestre.

Portal Veterinaria. Retrieved from

[http://argos.portalveterinaria.com/noticia/1400/articulos-archivo/bases-de-](http://argos.portalveterinaria.com/noticia/1400/articulos-archivo/bases-de-nutrición-en-fauna-silvestre.html)

[nutrición-en-fauna-silvestre.html](http://argos.portalveterinaria.com/noticia/1400/articulos-archivo/bases-de-nutrición-en-fauna-silvestre.html)

Limachi-Quiñajo, R., Gutiérrez, R. N., & Robles, E. A. (2014). Parásitos gastrointestinales en Tayassu pecari y Pecari tajacu de vida libre de la Reserva de la Biósfera y Territorio Comunitario de Origen Pílon Lajas, Beni, Bolivia. *Neotropical Helminthology*, 8(2), 269-277.

Lindo, J. G. (2014). *Influecia del cautiverio en la crianza de Sajino*. (Ingeniero Zootecnista), Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú.

Los alimentos. (2009a). Melón. Retrieved from <https://alimentos.org.es/melon>

Los alimentos. (2009b). Melón. Retrieved from <https://alimentos.org.es/higo>

Los alimentos. (2009c). Melón. Retrieved from <https://alimentos.org.es/mango>

Los alimentos. (2009d). Melón. Retrieved from <https://alimentos.org.es/mazorca-maiz>

Los alimentos. (2009e). Melón. Retrieved from <https://alimentos.org.es/ciruela>

Los alimentos. (2009e). Melón. Retrieved from <https://alimentos.org.es/pepino>

Los alimentos. (2009g). Melón. Retrieved from <https://alimentos.org.es/papaya>

Lozano-Ortega, I., Zangen, S., Rojas, S., Suarez, C., Claudia Durán, Pereira, V., & Nassar-Montoya, F. (2002). Guía básica para el manejo de fauna peridecomiso. Retrieved from <http://ambientebogota.gov.co/documents/10157/2447683/8.+GU%C3%8DA+B%C3%81SICA+PARA+EL+MANEJO+DE+FAUNA+PERIDECOMISO+EN+EL+CRRFS.pdf>

Molano J., & Batista J. M. (1967). Calendario climatológico aeronáutico colombiano. *Boletín de la Sociedad Geográfica de Colombia*, 25, 95-6.

- Monsalve, L. M. (2010). Nutrición animal sostenible. *Especialización en nutrición animal sostenible*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Colombia.
- Montes-Pérez, R. C., Mora-Camacho O., & Mukul-Yerves, J. M. (2012). Forage intake of the collared peccary (*Pecari tajacu*). *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*. 25(4), 586-591.
- Montes – Pérez, R., Borges-Ventura, D., Solorio-Sánchez, F., Sarmiento-Franco, L., & Magaña-Monforte J. (2018). Preferencia del consumo de ensilado y su efecto sobre la actividad ovárica del *Pecari tajacu*. *Abanico veterinario*. 8(2), 47-58.
- Nogueira-Filho, S. L. G., Santos, D. O., Mendes, A., & Nogueira, S. S. d. C. (2006). Developing diets for collared peccary (*Tayassu tajacu*) from locally available food resources in Bahia, Brazil. *Revista Electrónica Manejo de Fauna Silvestre en Latinoamérica*, 1, 1-6.
- Palacios R., Morales M., & Arias, G. C. (2011). Evaluación químico bromatológica de tres variedades de *Arracacia xanthorrhiza* “ARRACACHA”. *Ciencia e Investigación*, 14(2), 12-14.
- Peraza, M. J., Hernández, V., Pérez, J., & Vázquez, M. M. (2011). *Plan de Manejo Tipo para Pecarí de Collar (Pecari tajacu) Manejo Intensivo*. México: Delegación de la SEMARNAT en Quintana Roo y Dirección General de Vida Silvestre.
- Perez-Corte, S., & Reyna-Hurtado, R. (2008). La dieta de los pecaríes (*Pecari tajacu* y *Tayassu pecari*) en la región de Calakmul, Campeche, México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 12, 17-42.

Rangel, G., Gonzáles, C., Novoa, L., Hurtado E., & Vecchionacce, H. (2006). Comparación de dos metodologías experimentales para medir aceptabilidad de recursos alternativos en cerdos. *Revista Computarizada de Producción Porcina*. 8(1).

Robbins, C. T. (1993). *Wildlife Feeding and Nutriotion*. Estados Unidos, Academic Press, Inc. 2nd ed.

Romero de la Hoz, D. M., & Tuiran, L.S . (2017). *Caracterización fisicoquímica, funcional, reológica y composicional de la harina precocida de cubio (Tropaeolum tuberosum R&P) cultivado en diferentes fuentes de fertilización*. (Ingeniería de Alimentos), Universidad de La Salle, Colombia.

Sabogal, S. P. (2010). *Filogeografía y conservación genética del pecarí de collar, Pecari tajacu en cuatro departamentos de Colombia* (Maestría en Biología Línea Manejo y Conservación de la Vida Silvestre), Universidad Nacional de Colombia, Colombia.

SAG-Ministerio-de-Agricultura. (2014). Criterios Técnicos para la Mantenición y Manejo de Fauna Silvestre en Cautiverio. Retrieved from http://www.sag.cl/sites/default/files/criterios_tec_mantencion_fauna_silv_cautiverio.pdf

Shi, Z. (2000). Palatability, a critical component of pet foods. *Feed Tech*, 4(9), 34-37.

Todoalimentos. (2018a). Retrieved from <http://www.todoalimentos.org/habas-habas-semillas-maduras-cocidas-hervidas-sin-sal/>

Todoalimentos. (2018b). Retrieved from <http://www.todoalimentos.org/guayabas/>

Todoalimentos. (2018c). Retrieved from <http://www.todoalimentos.org/carambola-starfruit-crudo/>

Todoalimentos. (2018d). Retrieved from <http://www.todoalimentos.org/zanahorias/>

UN, A. d. N. (2010). Cerdos silvestres y su importancia en los ecosistemas. *Agencia de Noticias UN*, (584), 1. Retrieved from <http://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/article/cerdos-silvestres-y-su-importancia-en-los-ecosistemas.html>

Viveros, S. A. (2011). *FACTORES PARA EL ÉXITO EN LA PRODUCCION INTENSIVA DE PECARÍ DE COLLAR (Pecari tajacu Linnaeus 1758) EN LA UMA RANCHO VIVEROS, MUNICIPIO DE EMILIANO ZAPATA, Veracruz.* (Médico Veterinario Zootecnista), Universidad Veracruzana, México.

White, J. (2000). Pecari tajacu; Collared Peccary. Retrieved from https://calphotos.berkeley.edu/cgi/img_query?enlarge=0000+0000+1200+0251

9. ANEXOS

Anexo 1. Formato de aceptabilidad de ingredientes.

ACEPTABILIDAD DE INGREDIENTES						
ESPECIE:						
#	INGREDIENTE	FECHA	INGREDIENTES	SI	NO	OBSERVACIONES
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Anexo 2. Formato de evaluación de palatabilidad de ingredientes.

PALATABILIDAD DE INGREDIENTES		
Fecha:		
Especie:		Hora Inicio:
Ingrediente Prueba:		Hora Final:
Cantidad Ofrecida:		Temperatura:
Presentación:		Cantidad Residual:
N°	INGREDIENTE	OBSERVACIONES
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

9		
10		
11		

Anexo 3. Formato de condición corporal para la especie Saino (*Pecari tajacu*)

FORMATO DE EVALUACIÓN DE CONDICIÓN CORPORAL PARA SAINOS		
Fecha: _____	Evaluador: _____	
# Animal: _____	# Chip: _____	Edad: _____
<p style="text-align: center;">1 2 3 4 5</p>		
CONDICIÓN	CARACTERÍSTICAS DEL ANIMAL	CONDICIÓN DEL ANIMAL
FLACO	Las hipófisis espinosas de la espina dorsal prominentes, los huesos de la pelvis son muy notorios, nade de grasa de cobertura.	
DELGADO	Los huesos visibles, aun prominentes cuando se los palpa, huesos de la pelvis apenas cubiertos.	
OPTIMO	Los huesos pueden paparse solo con una presión firme. Animal con adecuada cobertura de grasa, piel en buen estado.	
GORDO	Huesos difíciles de palpar. Caderas, no se observa la espina dorsal.	
OBESO	Caderas, el espinazo se encuentra cubierto con una gruesa capa de grasa, huesos difíciles de palpar. (García Guerra & Sánchez Rivero, 2016)	

Basado de:(García Guerra & Sánchez Rivero, 2016)

