



UNAP



**FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN GESTIÓN
AMBIENTAL**

TESIS

**“INFLUENCIA DE LAS RACIONES ALIMENTICIAS EN EL
CRECIMIENTO DE NEONATOS DE *Caiman crocodylus*
(Linnaeus 1758) EN CAUTIVERIO CON FINES DE
CONSERVACIÓN. IQUITOS, PERÚ. 2020”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL**

**PRESENTADO POR:
LEONARDO CAMILO ESPINAR CORA**

**ASESOR:
Ing. PEDRO ANTONIO GRATELLE SILVA, Dr.**

IQUITOS, PERÚ

2024



UNAP

**FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN
GESTIÓN AMBIENTAL**



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS No. 003-CGYT-FA-UNAP-2024.

En Iquitos, en el auditorio de la Facultad de Agronomía, a los 19 días del mes de enero del 2024, a horas 05:00pm., se dio inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada: **“INFLUENCIA DE LAS RACIONES ALIMENTICIAS EN EL CRECIMIENTO DE NEONATOS DE *Caiman crocodilus* (Linnaeus 1758) EN CAUTIVERIO CON FINES DE CONSERVACIÓN. IQUITOS, PERÚ. 2020”**, aprobado con Resolución Decanal No. 0135-CGYT-FA-UNAP-2022, presentado por el Bachiller: **LEONARDO CAMILO ESPINAR CORA**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL**, que otorga la Universidad de acuerdo a la Ley y Estatuto.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante Resolución Decanal **No. 073-CGYT-FA-UNAP-2023**, está integrado por:

- Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr. **Presidente**
- Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, Dr. **Miembro**
- Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc. **Miembro**

Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas:

..... *Satisfactoriamente*

El jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:

La sustentación pública y la Tesis han sido: *Aprobado* con la calificación ... *Buena*

Estando el Bachiller *Apto* para obtener el Título Profesional de *Ingeniero en Gestión Ambiental*

Siendo las *6:30 p.m.*, se dio por terminado el acto **ACADÉMICO**.

[Signature]
Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr.
Presidente

[Signature]
Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, Dr.
Miembro

[Signature]
Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.
Miembro

[Signature]
Ing. PEDRO ANTONIO GRATELLE SILVA, Dr.
Asesor

JURADO Y ASESOR

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL**

Tesis aprobada en sustentación pública el día 19 de enero del 2024; por el jurado ad-hoc nombrado por el Comité de Grados y Títulos de la Facultad de Agronomía, para optar el título profesional de:

INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL



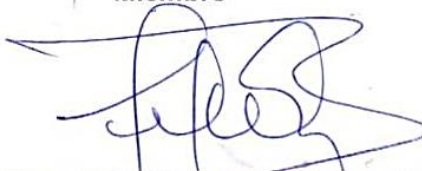
Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr.
Presidente



Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, Dr.
Miembro



Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.
Miembro



Ing. PEDRO ANTONIO GRATELLE SILVA, Dr.
Asesor



Ing. FIDEL ASPAÑO VARELA, Dr.
Decano



RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

FA_TESIS_ESPINAR CORA.pdf

AUTOR

LEONARDO CAMILO ESPINAR CORA

RECuento DE PALABRAS

12842 Words

RECuento DE CARACTERES

57875 Characters

RECuento DE PÁGINAS

40 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

225.2KB

FECHA DE ENTREGA

Oct 24, 2023 1:06 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Oct 24, 2023 1:06 PM GMT-5

● 29% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base c

- 28% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 10% Base de datos de trabajos entregados
- 4% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossr

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

Resumen

DEDICATORIA

A **Dios**, por darme salud y voluntad para continuar adelante con mis estudios.

A mis padres, **Leonardo** (Joven Leocho) y **Vilma**, por apoyarme en todo momento y darme la fortaleza y ánimo en los momentos de debilidad.

A mi tíos y tías, por su apoyo incondicional, las veces que he necesitado y a mis hermanos por confiar siempre en mí.

AGRADECIMIENTO

A la Escuela de Ingeniería en Gestión Ambiental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, por ser mi Alma Mater.

A los docentes de la Facultad por sus enseñanzas y conocimientos impartidos en mi etapa de formación profesional.

A mi asesor Ing. Pedro Antonio Gratelly Silva Dr., por su disposición y conocimientos que facilitaron la culminación de la tesis.

Al Fundo Pedrito, por haberme prestado las facilidades para la ejecución de la presente investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDO

| | Pág. |
|---|------|
| PORTADA | i |
| ACTA DE SUSTENTACIÓN | ii |
| JURADO Y ASESOR..... | iii |
| RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD | iv |
| DEDICATORIA | v |
| AGRADECIMIENTO | vi |
| ÍNDICE DE CONTENIDO | vii |
| ÍNDICE DE CUADROS..... | ix |
| RESUMEN..... | x |
| ABSTRACT | xi |
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO | 2 |
| 1.1. Antecedentes..... | 2 |
| 1.2. Bases teóricas. | 12 |
| 1.3. Definición de términos básicos..... | 13 |
| CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES | 15 |
| 2.1. Formulación de la hipótesis. | 15 |
| 2.1.1. Hipótesis general del estudio..... | 15 |
| 2.2. Variables y su operacionalización | 15 |
| 2.2.1. Identificación de las variables | 15 |
| 2.2.2. Operacionalización de variables. | 16 |
| CAPÍTULO III: METODOLOGÍA | 17 |
| 3.1. Tipo y diseño. | 17 |
| 3.1.1. Tipo de investigación..... | 17 |
| 3.1.2. Diseño de investigación..... | 17 |
| 3.2. Diseño muestral..... | 18 |
| 3.2.1. Población de estudio | 18 |
| 3.2.2. Tamaño de la muestra de estudio | 18 |
| 3.2.3. Tipo de muestreo y procedimiento de selección de la muestra..... | 19 |
| 3.3. Procedimientos de recolección de datos..... | 19 |
| 3.3.1. Instalaciones de cría..... | 19 |
| 3.3.2. Prueba piloto | 19 |
| 3.3.3. Estimados de crecimiento..... | 19 |
| 3.3.4. Estimados de índices productivos..... | 20 |

| | |
|---|----|
| 3.4. Procesamiento y análisis de los datos. | 20 |
| 3.5. Aspectos éticos..... | 20 |
| CAPÍTULO IV: RESULTADOS | 21 |
| 4.1. Crecimiento de los neonatos de crocodrilus..... | 21 |
| 4.1.1. Medidas del largo de cabeza por tratamiento | 21 |
| 4.1.2. Medida desde el cuello al nacimiento de patas traseras (tronco) por tratamiento | 22 |
| 4.1.3. Medida desde el nacimiento de patas traseras a cola por tratamiento .. | 24 |
| 4.1.4. Crecimiento total (cm) de los neonatos por tratamiento | 25 |
| 4.2. Alimentación de los neonatos por tratamiento..... | 27 |
| 4.2.1. Alimentación de los neonatos en T0..... | 27 |
| 4.2.2. Alimentación de los neonatos en T1 | 27 |
| 4.2.3. Alimentación de los neonatos en T2..... | 28 |
| 4.3. Consumo total de alimento en los tratamientos T1 y T2..... | 28 |
| 4.4. Análisis estadístico de los parámetros estudiados | 29 |
| 4.4.1. Largo total de los neonatos (cm) | 29 |
| 4.4.2. Peso total de los neonatos (g) | 31 |
| 4.4.3. Consumo de alimento (g) | 32 |
| CAPÍTULO V: DISCUSIÓN | 34 |
| 5.1. Crecimiento de los neonatos de crocodilus..... | 34 |
| 5.2. Consumo de alimento y peso de los neonatos..... | 36 |
| 5.3. Análisis estadístico | 37 |
| 5.3.1. Largo total de los neonatos (cm) | 37 |
| 5.3.2. Peso total de los neonatos (g) | 38 |
| 5.3.3. Consumo de alimento (g) | 38 |
| CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES | 40 |
| CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES | 42 |
| CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN | 43 |

ÍNDICE DE CUADROS

| | Pág. |
|---|-------------|
| Cuadro 1. Medida del largo de la cabeza (cm) en T0..... | 21 |
| Cuadro 2. Medida del largo de la cabeza (cm) en T1..... | 21 |
| Cuadro 3. Medida de la cabeza (cm) en T2 | 22 |
| Cuadro 4. Medida del largo del tronco (cm) en T0 | 22 |
| Cuadro 5. Medida del tronco (cm) en T1 | 23 |
| Cuadro 6. Medida del largo del tronco (cm) en T2 | 23 |
| Cuadro 7. Medida largo de la cola en T0 | 24 |
| Cuadro 8. Medida largo de la cola en T1 | 24 |
| Cuadro 9. Medida largo de la cola en T2 | 25 |
| Cuadro 10. Crecimiento total (cm) de los neonatos en T0 | 25 |
| Cuadro 11. Crecimiento total (cm) de los neonatos en T1 | 26 |
| Cuadro 12. Crecimiento total (cm) de los neonatos en T2 | 26 |
| Cuadro 13. Peso Total (g) de los neonatos en T0..... | 27 |
| Cuadro 14. Peso total (g) de los neonatos en T1 | 28 |
| Cuadro 15. Peso total (g) de los neonatos en T2..... | 28 |
| Cuadro 16. Consumo total de alimento en T1 y T2 | 29 |
| Cuadro 17. Promedio de largo total según tratamiento (cm) | 29 |
| Cuadro 18. Análisis de varianza del largo total | 30 |
| Cuadro 19. Prueba de Duncan del largo total | 30 |
| Cuadro 20. Peso total según tratamientos | 31 |
| Cuadro 21. Análisis de varianza del peso total | 31 |
| Cuadro 22. Prueba de Duncan del peso total | 31 |
| Cuadro 23. Consumo de alimento según tratamiento | 32 |
| Cuadro 24. Análisis de varianza del consumo de alimentos | 32 |
| Cuadro 25. Prueba de Duncan del consumo de alimento | 33 |

RESUMEN

El estudio se realizó en el Centro de Custodia temporal y Zoológico “Fundo Pedrito”, en el centro poblado Barrio Florido”, distrito de Punchana, es una investigación cuantitativa de tipo experimental, se utilizó el Diseño Completamente al Azar (DCA) con nueve unidades experimentales distribuidas al azar para determinar la influencia de las raciones alimenticias en el desarrollo biológico de neonatos de Caiman (Crocodylus) durante cuatro meses. El T1 fue el que obtuvo los mayores incrementos desde 7.0 g a 11.20 g., seguido del tratamiento T0 entre 4.30 g a 6.50 g. y el que obtuvo los menores incrementos son los de tratamiento T2 con 3.0 g a 4.0 g. Sobre el largo total de los neonatos, el tratamiento T1 alcanzaron un largo total promedio de 17.47 cm, seguido por el T2 con promedio de 15.89 cm y en ultimo lugar el T0 con 14.9 cm. En el análisis de varianza, del largo total indica una alta diferencia estadística significativamente entre los tratamientos, el tratamiento que influye más en el crecimiento de los neonatos es el T1 (alimentados con peces) con un promedio de 17.47 cm, superando estadísticamente a los demás tratamientos, el coeficiente de relación muestra un nivel intermedio bajo de asociación del 44.25 % entre el largo total y consumo de alimento. Sobre los pesos promedio, en T1 alcanzaron un mayor peso promedio de 46.44 g, seguidos por T2 con un peso de 45.67 g., mientras que el T0 con 34.78 g obtiene el menor peso, El análisis de varianza de los promedios de peso muestra que no existe significancia estadística, puesto que $F_c=0.15279133$ es menor a $F_t=5.14325285$. Mientras que el análisis de varianza del consumo de alimentos muestra una alta diferencia estadística significativa entre tratamientos, puesto de $F_c=49.20941098^{**}$ es mayor a $F_t=18.51282051$, por lo que la prueba de Duncan, indica que los promedios de los tratamientos T1 y T2 son absolutamente discrepantes entre sí, donde T1 ocupa el primer lugar con promedio de 599.66667 g superando estadísticamente a T2 que ocupó el puesto subsiguiente con promedio de 260.3333333 g, el testigo no prosperó, estas variables muestran nivel de correlación medianamente alto del 79.08% de asociación entre el peso total sobre el consumo de alimento en neonatos.

Palabras clave: Raciones alimenticias, desarrollo biológico, neonato de caimán.

ABSTRACT

The study was carried out in the Temporary Custody Center and Zoo "Fundo Pedrito", in the Barrio Florido town center, district of Punchana, it is an experimental quantitative research, the Completely Random Design (DCA) was used with nine units. experimental experiments distributed randomly to determine the influence of food rations on the biological development of Caiman crocodrilus neonates) for four months. T1 was the one that obtained the greatest increases from 7.0 g to 11.20 g, followed by treatment T0 between 4.30 g and 6.50 g. and the one that obtained the smallest increases are those in treatment T2 with 3.0 g to 4.0 g. Regarding the total length of the neonates, treatment T1 reached an average total length of 17.47 cm, followed by T2 with an average of 15.89 cm and finally T0 with 14.9 cm. In the analysis of variance, the total length indicates a significantly high statistical difference between the treatments, the treatment that most influences the growth of the neonates is T1 (fed with fish) with an average of 17.47 cm, statistically surpassing the others. treatments, the relationship coefficient shows a low intermediate level of association of 44.25% between total length and food consumption. Regarding the average weights, in T1 they reached a highest average weight of 46.44 g, followed by T2 with a weight of 45.67 g, while T0 with 34.78 g obtained the lowest weight. The analysis of variance of the weight averages shows that There is no statistical significance, since $F_c = 0.15279133$ is less than $F_t = 5.14325285$. While the analysis of variance of food consumption shows a high significant statistical difference between treatments, since $F_c = 49.20941098^{**}$ is greater than $F_t = 18.51282051$, so the Duncan test indicates that the averages of treatments T1 and T2 are absolutely discrepant among themselves, where T1 occupies the first place with an average of 599.66667 g, statistically surpassing T2 who occupied the subsequent position with an average of 260.3333333 g, the control did not prosper, these variables show a moderately high level of correlation of 79.08% of association between total weight on food consumption in neonates.

Keywords: Food rations, biological development, alligator neonate.

INTRODUCCIÓN

La vulnerabilidad del *Caiman crocodilus* (Linnaeus, 1758) “lagarto blanco” en la Amazonía es alta debido a su fácil detección en ríos, cochas, playas etc. Siendo en la actualidad su principal depredador el ser humano tanto para obtención de carne, cuero y huevos para alimentación y comercio.

A nivel de Perú y específicamente en Amazonía es una especie que cubre la seguridad alimentaria de poblaciones humanas indígenas y mestizas. Esto posiona a la especie como especie vulnerable si las condiciones de presión de caza continúan (Apéndice II de la Convención Internacional tráfico de especies silvestres - CITES) y para la Unión Internacional para la conservación de la naturaleza (IUCN) como una especie de preocupación menor (LC).

Todo ello, nos muestra la necesidad de contribuir con la gestión de la sostenibilidad del recurso y para ello se hace necesario conocer a la especie para la gestión de su sostenibilidad mediante estudios de manejo en cautiverio, semicautiverio y en áreas naturales que brinden pautas de alimentación, sanidad, instalaciones etc. que contribuyan a la sostenibilidad de la especie y es a partir de ello que se plantea la pregunta de investigación: ¿En qué medida influenciará las raciones alimenticias en el crecimiento de neonatos de *Caiman crocodilus* (Linnaeus 1758) en cautiverio. Iquitos, Perú? Y para ello se plantea como objetivo determinar la influencia de la ración alimenticia en neonatos, permitirá generar información detallada de los procesos alimenticios de la especie en esa etapa.

Teniendo como propósito fundamental de fortalecer el manejo de la especie en cautiverio contribuyendo con ello en la cría y posterior reintroducción de ejemplares en áreas extintas. Asimismo, facilitará el manejo con fines comerciales y ello disminuirá la depredación del recurso por cueros, carne y huevos, permitiendo a las poblaciones naturales de *crocodrilus* recuperarse ante la presión de caza

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes.

Ubicación Taxonómica (1)

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Clase: Reptilia

Orden: Crocodylia

Familia: Alligatoridae

Género: Caiman

Especie: Caiman crocodilus (Linnaeus, 1758)

Distribución

Se distribuye ampliamente por los países de Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guayana Francesa, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Perú, Surinam, Trinidad y Tobago y Venezuela. Esta especie fue introducida en el sur de Florida, Estados Unidos, donde existe una pequeña población de cría. **(2)**.

Hábitat

Es una especie de hábito nocturno, normalmente alcanza entre 5 a 3 metros de longitud. Habita todo tipo de curso de agua dulce, pero prefiere aquellas zonas donde no hay corriente. cuerpos de agua lenticos, bien sea en ríos y caños de poco caudal o en zonas inundables. El lagarto blanco se presenta en la selva baja, en los tributarios de ríos grandes como el río Ucayali, Marañón o el propio Amazonas, localizándose en las playas y remansos. También está presente en caños y quebradas cercanas a estos ríos como también ocurren en lagunas y en

pantanos del bosque ribereño (Bosque Aluvial Clase III). En época de lluvias cuando los bosques de terraza baja (Bosque Aluvial Clase II) se inundan formando tahuampas los lagartos blancos se desplazan hacia estos lugares, siendo más difícil su localización en los espejos de agua abiertos. Las formaciones homogéneas de aguaje (*Mauritia* sp.) si bien permanecen inundadas gran parte del año, no poseen poblaciones significativas de caimanes al presentarse una productividad relativamente baja de alimentos potenciales, sobre todo si son de aguas poco profundas, siendo además éstas, de mala calidad desde el punto de vista ictiológico por lo que se le considera hábitat intermedio. **(2, 3).**

Sistema digestivo

Los cocodrilos pueden tener hocicos anchos y los músculos que cierran las mandíbulas son mucho más gruesos y poderosos. Asimismo, sus dientes están adaptados para atrapar y sujetar presas y tragan los alimentos sin masticar. Son polifiodontos, los dientes tienen distintos tamaños y pueden reemplazar cada uno de sus aproximadamente 80 dientes hasta 50 veces en su ciclo de vida de 35 a 75 años. A medida que el animal envejece, el reemplazo de dientes se ralentiza en grado significativo y finalmente se detiene. Son los únicos vertebrados no mamíferos con alvéolos dentarios. **(1).**

El tracto digestivo es relativamente corto. El estómago se divide en dos partes: una molleja muscular que tritura la comida y una cámara digestiva donde las enzimas actúan sobre ella. El pH del estómago es más ácido que de cualquier otro vertebrado y contiene rugosidades para gastrolitos, que juegan un papel importante en la trituración y descomposición mecánica de los alimentos. La digestión se produce más rápidamente a temperaturas más elevadas. Los cocodrilos tienen una tasa metabólica muy baja, por lo que tienen bajos

requerimientos energéticos, lo que les permite sobrevivir durante muchos meses con una única comida abundante, digiriendo la comida lentamente. Pueden soportar un ayuno prolongado, manteniéndose de la grasa almacenada entre comidas. Incluso los recién nacidos pueden sobrevivir unos 58 días sin comida, perdiendo el 23 % de su peso corporal durante este tiempo. Un cocodrilo adulto puede vivir durante seis meses sin comer. **(1)**

Alimentación

En áreas naturales. Los crocodilianos en su mayoría son cazadores al acecho, generalmente nocturnos, poseen una dieta variada de acuerdo al tiempo de vida y al lugar donde se encuentren. (2) No obstante, el *Crocodylus acutus* tiene una alimentación diferente en el proceso de la ontogenia. En estadios de neonatos y juveniles consumen cangrejos, peces, insectos, pequeñas aves, los adultos comen aves, peces y mamíferos. **(4)**.

Alimentación en cautiverio

La alimentación de los neonatos de *Melanosuchus niger* se realizó en dos ambientes, el primero con peces forrajeros como *Ctenobrycon hauxwellianus* “mojarra” y *Trichogaster* sp. “gurami”. Hasta los 3 meses se les proporcionó “mojarras”; el primer mes en número de 80 peces semanalmente; en el segundo mes 150 peces semanalmente; en el tercer mes un promedio de 300 peces semanales; a partir del cuarto mes con “guramis”, en número de 250 peces en forma semanal. En el medio semi - natural (noveno al décimo segundo mes), se suministraron 800 peces de esta especie cada quince días. La biomasa semanal de las “mojarras” en el primer mes fue de 200 g (longitud total de 2.4 a 2.8 cm y 2.5 g de peso) y a partir del segundo mes fue de 450 g (longitud total de 3.33 cm y 3 g de peso). En el tercer mes la biomasa semanal fue de 900 g. A partir del

cuarto al octavo mes de vida. La alimentación fue cambiada a “guramis”, con una biomasa semanal de 870 g (longitud total promedio de 4.89 cm y 3.48 g de peso) y en el medio semi-natural la biomasa de “guramis” fue de 2,784 g cada 15 días. **(5)**.

En otro estudio en donde se trabajó con 137 neonatos de *Caiman crocodilus crocodilus* con 22 a 25cm de longitud y 26.1 a 57.5g de peso total durante 10 meses administrándoles tres dietas diferentes para tres grupos de caimanes, el grupo 1 fue criado en el tanque parcialmente cubierto y alimentado con 70% de pescado fresco, 30% de carne de pollo y mezcla de minerales. Los otros dos grupos fueron colocados en tanques cubiertos y se les suministro 60% de pescado fresco, 40% de vísceras de res y mezcla de minerales, el grupo 3 con 50% de pescado fresco, 25% de vísceras de res, 25% de carne de pollo y mezcla de minerales, siendo el mejor tratamiento el grupo 3 ya que obtuvo el mayor crecimiento en longitud y peso. Los resultados demostraron que bajo condiciones de cautiverio el *Caiman crocodilus crocodilus* incrementó su longitud diaria entre 0,10 a 0,39 por cm. el crecimiento en longitud y peso entre los grupos se diferenciaron significativamente ($P < 0,001$) (6) trabajaron con 40 ejemplares de *Crocodylus intermedius* en dos condiciones de cautiverio durante 11 meses y 15 días en dos tanques de forma circular. En un tanque techaron parcialmente con láminas galvanizadas (tanque 1) y el otro fue cubierto totalmente (tanque 2). Colocaron 20 caimanes en cada tanque y a los dos grupos le suministraron una dieta compuesta por carne de res (85%), carne de pescado (10%), huevos de gallina (5%) y mezcla de minerales y vitaminas. El crecimiento en longitud total reveló diferencias significativas **(7)**.

Se determinó el crecimiento y la influencia de las dietas en la composición corporal del *Paleosuchus trigonatus* “Dirin dirin”, a partir de la cría de 16 ejemplares en condiciones de cautiverio durante seis meses. El estudio se realizó con 16 individuos, cuya longitud total promedio fue de 26.65 cm. Y un

peso promedio de 50 g, traídos de la quebrada “aguas negras” al noroeste del Centro de Investigación Allpahuayo. Utilizó cuatro corrales experimentales con una superficie de 1.73 m² cada uno, con densidad de siembra de 01 espécimen/0.43 m². Los especímenes fueron reunidos en dos grupos de 08 ejemplares. Los alimentaron con dos raciones de 40% de proteína bruta conteniendo insumos de origen vegetal. La composición de las raciones fue idéntica, en harina de pescado y complejo vitamínico, variando solo en que una contenía harina de maíz (29%) (R1) y la otra harina de yuca (24%) (R2). Fue asignada una ración a cada grupo. Los resultados demostraron que bajo condiciones de cautividad el *Paleosuchus trigonatus* incrementa su longitud total diaria entre 0.06 a 0.07 centímetros mensuales y su peso en 1.31 a 1.37 gramos por día. Concluyeron, que no hubo diferencia significativa ($P > 0.05$) en el crecimiento de longitud total, peso y en la composición corporal entre grupos experimentales **(8)**.

En otro experimento se evaluó el crecimiento en peso y longitud en 40 individuos del Cocodrilo de Tumbes para el Centro de Acuicultura La Tuna Carranza, localizado en Puerto Pizarro, Departamento de Tumbes. Este estudio en un grupo de 40 individuos, 21 hembras y 19 machos, provenientes de su ambiente natural, los cuales fueron utilizados como pie de cría para el zocriadero de cocodrilos. Los cocodrilos fueron clasificados con base en el tamaño total (LT): crías (LT < 50 cm), juveniles (LT 50-90 cm), subadultos (LT 90-180 cm) y adultos (LT > 180 cm). Los cocodrilos fueron alimentados a base de pescado y pollo de manera alterna. Para las crías y reclutas fue de un día y medio, para los juveniles 3 veces por semana y para los adultos entre 1 y 2 veces por semana. Las raciones de alimento fueron de acuerdo a la biomasa: hasta 11% en crías y reclutas, 7 a 8% en los juveniles, 3 a 4% en los subadultos y 1,5 a 2% en los adultos. No se observó una diferencia en el incremento en longitud por clases de

edad, mientras que en peso si presentaron diferencias siendo mayor en adultos. El crecimiento promedio de longitud y peso fue de 1,44% - 0,18% en crías, 1,30% - 0,10% en reclutas, 1,24 - 0,22% en juveniles, 1,24 - 0,48% en subadultos, y 1,01 - 0,75% en adultos. En general las hembras presentan un mayor crecimiento que los machos **(9)**.

Un experimento con 90 neonatos del cocodrilo americano, *Crocodylus acutus*, que fueron criados y alimentados con una dieta patrón por 50 días y dos dietas experimentales por 30 días, en tres grupos (A, B, C) mantenidos por separado en corrales en el Zoocriadero de Manzanillo (Provincia Granma) así como el costo de las mismas. En esta ocasión se escogieron 90 neonatos definitivos para el experimento mediante un muestreo selectivo por tallas, obteniéndose para cada uno de los tres grupos experimentales 10 individuos de 31 cm, 10 de 32 cm y 10 de 33 cm de longitud total. Analizaron la influencia de dos tipos de dietas contra la dieta patrón sobre la talla y el incremento del peso corporal en *C. acutus*, así como el costo de las mismas. La dieta con pescados marinos (B) resulto más efectiva que la dieta patrón compuesta de pescados, hígado y pulmón de res (A) y que la de larvas de moscas (C), ya que la tasa de crecimiento de los neonatos fue de 3.5 mm / día. Los ejemplares con la dieta B crecieron 1.35 veces más con un incremento en peso de 3.71 g / día, valores superiores a los correspondientes a las otras dos dietas que incluyó la dieta patrón. Se demostró que con la dieta B los neonatos crecen más que con las dietas A y C, sin embargo, cada neonato alimentado con la dieta B cuesta 14 veces más que con las otras dos **(10)**.

Crecimiento de neonatos

Se reporta la crianza en cautiverio de neonatos de *Melanosuchus niger*, a partir de la incubación de huevos de tres nidos recolectados de áreas naturales por el

sistema de rancheo. Sobrevivieron 06 neonatos que fueron colocados en una pecera de vidrio de 1.40, 0.40 x 0.50 m³, durante nueve meses. Un neonato murió por ataque de roedores y dos por prematuridad. Luego fueron trasladados por tres meses en un ambiente semi – natural, de 8 x 12 m², donde compartieron espacio y alimentación con las otras tres especies de caimanes amazónicos, todos juveniles. La alimentación fue a base de peces. Los neonatos, al momento de la eclosión, tuvieron una longitud total de 29.93 cm = 299.3 mm (29.6 a 30.8 cm), y un peso de 86.67g (82 a 93 g). En doce meses tuvieron un crecimiento promedio en longitud total de 46.22 cm = 462.2 mm y peso de 286.14 g. El crecimiento mensual de la longitud total tuvo una ganancia promedio de 3.01 cm = 30.1 mm, con crecimiento diario de 0.12cm = 1.2 mm; y el incremento mensual de peso de 55 g, con un incremento diario de 1.83 g. Asimismo, evaluando el crecimiento en longitud y ganancia de peso de seis neonatos, al momento de nacer, a los cuales se clasificaron se les realizó la biometría seleccionándolos por tallas y clasificándolos en: crías (LT <30 cm), reclutas (LT < 50 cm), juveniles (LT 50-90 cm), subadultos (LT 90-180 cm) y adultos (LT > 180 cm). El aumento en la talla fue mayor en las crías y reclutas que en adultos, no observándose diferencias significativas (H = 1,984; P=0,738). Las crías crecieron en promedio 105 cm en 73 meses de crianza, los cocodrilos reclutas crecieron 38,75 cm en 18 y 33 meses de crianza, los cocodrilos juveniles su desarrollo fue de 67,34 cm en un lapso 27 y 74 meses, así también los subadultos crecieron 78,20 cm y adultos crecieron 48,24 cm en un tiempo de 18 y 74 meses. En el peso si hubo diferencias significativas teniendo el mayor incremento en cocodrilos de estadio adultos y subadultos (H = 21,188; P< 0,001), mientras las crías tuvieron una ganancia promedio de 12,92 kg en 73 meses, los reclutas fueron de 1,8 kg entre 18 y 33 meses, para los juveniles de 13,60 kg entre 27 y 74 meses, para los subadultos de 28,94 kg y de 42,20 kg para adultos en un período de 18 a 74 meses. **(9)**.

Observando la tasa de crecimiento de los cocodrilos en longitud varia conforme van creciendo, cuando están en sus primeros años de vida es alto pudiendo llegar a 0,0067cm/día, luego va reduciendo en los estadios de juveniles y subadultos con promedios de 0,038 y 0,058 cm/día respectivamente, y disminuye más cuando están adultos 0,012cm/día. **(11)**.

El desarrollo en crocodilianos tiene una conducta exponencial y se relaciona con la temperatura del agua, ambiente, alimento, densidad, sanidad y otras variables, Si uno de estas variables no funciona de la mejor manera la curva de crecimiento no se muestra de conducta exponencial. **(12)**. La temperatura es un factor importante en la crianza de los cocodrilos, estos al ser animales ectodérmicos, el sol es importante para subir o regular su temperatura corporal y requerido para su metabolismo (4). Así mismo la temperatura del ambiente juega un rol necesario para que crezcan los cocodrilos, ya que hay estudios que demuestran que hay crecimientos significativos con temperaturas controladas. **(13)**.

Los crocodilianos en general presentan tal vez un crecimiento indefinido dado que los extremos de los huesos no desarrollan centros secundarios de osificación, sino que permanecen cartilagosos durante toda la vida.

En otra investigación se evaluó la longitud de 29.6 a 30.8 cm (promedio de 29.93 cm = 299.3 mm) y pesaron de 82 a 93 g (promedio de 86.67 g). Los caimanes negros, durante los doce meses de observación, tuvieron un crecimiento promedio en longitud de 46.22 cm = 462.2 mm y peso de 286.14g; con un incremento mensual longitud de 3.01 cm = 30.1 mm y peso de 55 g y el incremento diario de longitud fue 0.12 cm = 1.2 mm/día; el peso indicó 1.83g. Individualmente, el incremento en longitud y peso mensual de los neonatos de los caimanes fue variable. Los incrementos de longitud y peso por mes y por animal están indicados en las Tablas 2 y 3. El incremento notable de longitud y peso de los caimanes neonatos se observó en el octavo mes de crianza y la

expresión más elevada se evidenció en el onceavo mes, cuyas longitudes marcaron de 2 a 8.6 cm de crecimiento y el peso de 50 a 300 g, no obstante, de compartir el ambiente con 14 ejemplares juveniles de *Caiman crocodilus*, 05 de *Paleosuchus trigonatus* y 02 *Paleosuchus palpebrosus*. El comportamiento observado en los neonatos de *Melanosuchus niger*, fue de individuos tranquilos, no agresivos con las otras especies de caimanes y que toleraban bien la presencia del hombre. Muchas veces fueron observados formando un solo grupo, amontonados y alejados de los otros caimanes cuando se asoleaban, pero en la mayoría de los casos permanecieron juntos con las demás especies. Los trabajos sobre *Melanosuchus niger*, han permitido a estos investigadores concluir que existe facilidad de manejo para su cría en cautiverio para una futura explotación comercial por el sistema de manejo sostenible que incluya el manejo en granjas, manejo de reproductores y caza de adultos y establecer programas de conservación para el repoblamiento en muchas áreas de nuestra Amazonía, donde sus poblaciones se encuentran seriamente disminuidas. **(5)**.

Determinación del sexo

Para determinar el sexo en los cocodrilos el método más exacto es mediante el tracto cloacal que consiste en dilatar esta parte de su cuerpo e introducir un dedo para presionar la cloaca y expulse el pene, esto se realiza para cocodrilos mayores de 30 meses de edad con 90 cm de longitud total **(4)**, si es macho expulsa el pene y la hembra presenta un abultamiento al interior de la cloaca. La madurez sexual se presenta en algunos casos a partir de los ocho años a más, cuando miden entre 2,10 y 2,75 m de longitud total. **(14)**.

Nidación

Las hembras de esta especie muestran comportamientos específicos en diferentes etapas de su ciclo reproductivo. Durante los periodos de sequía o

anidación, se desplazan en busca de áreas con humedad adecuada para el proceso de incubación y lugares distantes donde construirán sus nidos para proteger sus futuras crías **(9, 14)**. Luego de completar esta acción, las hembras atraviesan un período de gestación que dura aproximadamente tres meses y comienzan a marcar su territorio, preparándolo para cavar y construir el nido en el cual depositarán sus huevos. Una vez que los huevos han sido colocados en el nido, la hembra cuida y asiste a las crías cuando estas finalmente emergen del nido **(9)**.

El momento y la duración del período de anidación varían según la ubicación geográfica de la especie y las condiciones naturales prevalecientes. En Colombia, se observa principalmente en enero y febrero, mientras que, en Chiapas, a veces se extiende hasta febrero, pero suele ocurrir con mayor frecuencia entre marzo y mayo. En Jalisco, la temporada de anidación abarca los meses de abril y mayo, al igual que en Florida, donde se registra una mayor actividad en abril. La dimensión de los nidos varía considerablemente, con profundidades que pueden oscilar entre 30, 40 o 50 centímetros y diámetros de 40 a 70 centímetros. Los huevos de los cocodrilos son de color blanco y presentan un aspecto similar a la porcelana. La cáscara es resistente y porosa, y su tamaño varía entre 70 x 42,2 y 87,5 x 50 mm. La cantidad de huevos depositados en cada nido por una hembra puede variar según su tamaño y si es la primera vez que se reproduce, en un rango que puede abarcar de 15 a 75 huevos **(14)**.

En el criadero de cocodrilos del FONDEPES en Perú, se llevó a cabo la construcción de siete nidos en los meses de agosto a octubre de los años 2001 y 2002. Estos nidos presentaron una profundidad promedio de 46,67 cm **(9)**.

Desarrollo de Neonatos

Al nacer, los neonatos tienen un tamaño promedio de 26 cm y un peso de 45 g. Presentan una abertura umbilical longitudinal en el abdomen que generalmente se cierra alrededor de los 15 días de vida. En condiciones favorables, durante la fase de crianza, es posible lograr un crecimiento de 2,0 a 2,5 cm por mes. Esto significa que, en su primer año de vida, pueden duplicar su tamaño. Su crecimiento es particularmente rápido en esta etapa, pero a medida que envejecen, disminuye gradual y proporcionalmente **(14, 15)**.

En el Centro Acuícola Tuna Carranza del FONDEPES, la crianza de la fase juvenil de *Crocodylus acutus* se lleva a cabo implementando corrales de crianza que cuentan con sombras tanto naturales como artificiales. La alimentación se basa en una dieta que incluye pollo y pescado, y se realiza un monitoreo biométrico mensual, cambios de agua salada, limpieza de los corrales, determinación del sexo y exámenes de salud. Después de un período de crianza de 4 meses, se lograron obtener juveniles de *C. acutus* con un peso promedio de 3978,46 g., y una longitud de 99,52 cm. La relación entre el peso y la longitud mostró un crecimiento alométrico ($P = 9,6318 * L^{0,2875}$). La tasa de supervivencia al final del proceso fue del 100% **(14)**.

1.2. Bases teóricas.

La biodiversidad se ha reconocido por su relevancia tanto ecológica como económica, ocupando un lugar central en la estrategia nacional de desarrollo sostenible. Dentro de esta biodiversidad, la fauna silvestre destaca debido a su importancia actual en la subsistencia de las comunidades **(16)**.

Los principios de Gifford Pinchot y Aldo Leopold establecieron la "conservación" como el uso sostenible a largo plazo de los recursos forestales y de la fauna. Estos principios sentaron las bases éticas y técnicas para la gestión de la fauna

con fines cinegéticos. Este enfoque, que considera la fauna como un recurso "minero" a ser explotado en busca de ganancias inmediatas, a menudo agota rápidamente los recursos naturales. El concepto evolucionó desde la idea de Aldo Leopold en 1933, quien lo definió como "el arte de lograr que la tierra produzca cosechas anuales sostenibles de animales de caza para uso recreativo". Esta evolución enfatiza la gestión para lograr una cosecha sostenible y la producción comercial en poblaciones de animales, lo que se entiende como la extracción periódica de una parte de la producción del sistema (el "interés") sin afectar la capacidad del recurso para seguir produciendo. ("el capital") (16).

1.3. Definición de términos básicos.

El "**Rancho de Caiman crocodilus**", es un sistema de manejo que se basa en el adecuado funcionamiento del entorno natural. Implica la recolección de huevos (o crías) de *Caiman crocodilus* para su posterior incubación artificial y su crecimiento en cautiverio hasta que alcancen un tamaño mínimo, adecuado para su venta comercial o para propósitos de reproducción y repoblamiento.

Los "**Neonatos de Caiman crocodilus**", son crías de Caimán que nacen en instalaciones conocidas como Zoocriaderos, destinadas al manejo de especies de vida silvestre con fines comerciales.

La "**Reintroducción de especies**", es una actividad realizada con el propósito de repoblar una especie en un área donde anteriormente habitaba, pero se extinguió. Antes de llevar a cabo esta reintroducción, se realiza una evaluación del entorno para asegurar que sea adecuado.

El "**Cautiverio**", implica mantener ejemplares de fauna silvestre en ambientes controlados, lejos de su hábitat natural.

La "**Caza de subsistencia**", se refiere a la caza practicada exclusivamente para el consumo directo del cazador y su familia, y generalmente está permitida solo para miembros de comunidades nativas y campesinas.

Un "**Centro de custodia temporal**", es un lugar, tanto público como privado, utilizado para mantener temporalmente especies de fauna silvestre que han sido decomisadas. Estos especímenes pueden ser liberados posteriormente en su hábitat natural con fines de reintroducción o repoblamiento, o bien, pueden ser entregados a centros de rescate o zoológicos para su cuidado y custodia.

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de la hipótesis.

2.1.1. Hipótesis general del estudio

Las raciones alimenticias influye en el crecimiento de los neonatos de *Caiman crocodilus* (Linnaeus 1758) en cautiverio con fines de conservación. Iquitos, Perú.

2.2. Variables y su operacionalización

2.2.1. Identificación de las variables

Variable independiente (X):

Raciones alimenticias

Variable dependiente (Y):

Crecimiento de los neonatos de *Caiman crocodilus* (Linnaeus 1758) en cautiverio.

2.2.2. Operacionalización de variables.

| Variable | Definición | Tipo por su naturaleza | Indicador | Escala de medición | Categoría | Valores de la Categoría | Medio de verificación |
|---|--|------------------------|-------------------------------------|--------------------|---|-------------------------|---|
| Variable Independiente (X) Raciones alimenticias | Cantidad total de alimento que se suministra a un animal durante las 24 horas para cubrir su requerimiento | Cuantitativa | T°-testigo T1- peces T2-churo | Numérica, Razón | Testigo Peces Churo | 100 g 100 g 100 g | Fichas de campo de suministro de raciones - Base de datos- fotografías |
| Variable dependiente (Y) Crecimiento de los neonatos de Caiman crocodilus (Linnaeus 1758) en cautiverio | Es el estado morfo fisiológico de un neonato de caimán desde la eclosión del huevo | Cuantitativa | Biometría | Numérica, Razón | LT, Lc-ci, Pc, Pt, Pa | cm cm g | Fichas de campo Base de datos Animales |
| | | | Peso | | Consumo de alimento Ganancia de peso | Proporción | |

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño.

3.1.1. Tipo de investigación.

El presente estudio fue una investigación cuantitativa de tipo experimental. La misma que se realizó en los meses de febrero a junio del 2021, en las instalaciones del Centro de Custodio temporal y Zoológico “Fundo Pedrito”, situado a la margen izquierda del Rio amazonas. Centro Poblado Barrio Florido”, rio amazonas, provincia de Maynas, departamento de Loreto. Perú.

3.1.2. Diseño de investigación.

Por la naturaleza de las variables el diseño de la investigación fue experimental, pues se realizó manipulación a las variables del estudio.

El diseño experimental a aplicarse es el Diseño Completamente al Azar (DCA) cuyo modelo aditivo lineal se establece como sigue:

$$y_{ij} = \mu + t_i + e_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Valor observado de la variable en estudio en una unidad experimental.

μ = Media experimental.

E_{ij} = Error experimental

T_i = Efecto del i-ésimo tratamiento

En el estudio se suministraron tres raciones diferenciadas, cada uno con tres repeticiones haciendo un total de nueve unidades experimentales distribuidas al azar de la siguiente manera.

| TRATAMIENTOS | | | |
|--------------|------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| Repeticiones | T0: Forraje vivo | T1: Estructura cárnica de pescado | T2: Estructura cárnica de churo |
| I | 3 | 4 | 1 |
| II | 6 | 5 | 2 |
| III | 7 | 9 | 8 |

La influencia de las raciones fue evaluada en función al incremento en peso de los sujetos experimentales (neonatos de *Caiman crocodilus*) durante cinco meses.

Asimismo, se realizará el análisis de varianza, tal como se muestra en la siguiente tabla:

| Fuente de variación | Grados de libertad |
|-------------------------|----------------------------|
| Tratamientos (raciones) | $(t - 1) = 3 - 1 = 2$ |
| Error | $t (r - 1) = 3(3 - 1) = 3$ |
| Total | $r t - 1 = (3)(3) - 1 = 8$ |

Dónde:

r = Repeticiones

t = Tratamientos

3.2. Diseño muestral.

3.2.1. Población de estudio

Compuesta por una población del *Caiman crocodilus* criados en cautiverio con fines de conservación en el Fundo Pedrito, ubicado en Barrio Florido Rio Amazonas, es decir todos los cocodrilos que nacieron en el Centro de Custodia, en la que se identifico la oportunidad de oviposición (15 huevos) de una madre en el estanque de adultos de los cuales nacieron nueve (09).

3.2.2. Tamaño de la muestra de estudio

La muestra representativa fue (n=09), nueve (09) neonatos de *Caiman crocodilus*, nacidos en el estanque de adultos.

3.2.3. Tipo de muestreo y procedimiento de selección de la muestra

El tipo de muestreo fue por conveniencia a partir de la disponibilidad de neonatos de una ovoposición de una madre en un estanque.

3.3. Procedimientos de recolección de datos.

3.3.1. Instalaciones de cría

La Instalación de cría ocupa un área de 1.5x 3 m² (Anexo 2) el área es dividida en tres compartimientos de (0.5x1 m²) con separación temporal individual al momento de la alimentación.

3.3.2. Prueba piloto

Inicialmente se realizó una prueba piloto por espacio de 15 días a fin de evaluar la adaptación al estanque experimental y a las diferentes raciones alimenticias.

Los sujetos experimentales de grupo testigo se mantuvieron en condiciones del estanque de procedencia de las crías y la alimentación para ellos será como la del estanque de adultos, Se conoce que los neonatos en el medio natural pueden variar su dieta comiendo insectos pequeños, zooplancton y otros.

3.3.3. Estimados de crecimiento

Para evaluar el crecimiento (Longitud Inicial - Longitud final) se utilizó un sauriometro (60 cm) y un vernier (1 mm). Las medidas fueron obtenidas mensualmente en cada unidad experimental, para ello, se utilizó una tabla en la cual se anotará la información solicitada, que comprende: Longitud Total (LT) cabeza y cola, Longitud cabeza, inicio de cola, perímetro cefálico, perímetro torácico, perímetro abdominal. De tal manera, que el crecimiento se determinara con la siguiente formula:

$$\text{Crecimiento} = \text{Longitud final} - \text{Longitud inicial}$$

3.3.4. Estimados de índices productivos

La alimentación se realizó a la misma hora todos los días hasta el término del experimento, con una balanza digital (0.001 g de precisión) en horas de la mañana en consideración al hábito nocturno de los animales. Se evaluaron el consumo de alimento y para ello se tomará los siguientes datos: Tipo de tratamiento, peso de ración suministrada, peso de residuo, consumo del alimento neto, ganancia de peso. Siendo la fórmula a desarrollar la siguiente: $\text{Ganancia de Peso} = \text{Peso Final} - \text{Peso Inicial}$. Asimismo, la biomasa de los peces o Churos utilizados en la alimentación fueron contabilizada y pesados.

3.4. Procesamiento y análisis de los datos.

Se registraron las medidas biométricas de los neonatos, como: Peso de los animales, consumo de alimento y ganancia de peso, longitudes.

Los resultados de las evaluaciones fueron organizados en tablas y figuras y a partir de ellos se obtuvieron los datos de estadística descriptiva básica (promedio, desviación estándar, rango, porcentajes) de las principales variables estudiadas y de estadística inferencial para una correcta interpretación de los resultados encontrados.

3.5. Aspectos éticos.

En la investigación no fue necesario el consentimiento informado, debido a que se utilizaron animales silvestres y no se sacrificarán ninguno de ellos. Pero se tendrá en cuenta la rigurosidad científica, las normas éticas y académicas para la recolección de información y el procesamiento estadísticos y la contrastación de los datos con otras fuentes de información.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Crecimiento de los neonatos de crocodrilus

4.1.1. Medidas del largo de cabeza por tratamiento

a. Largo de la cabeza: testigo T0

El Cuadro 1 muestra las medidas obtenidas de largo de cabezas de los neonatos desde el inicio del experimento en febrero y culminando en el mes de junio, los tres neonatos iniciaron el experimento con una medida uniforme de largo cabeza de 3 cm. El largo de la cabeza de la cría N°3 al terminar el experimento medía 3.20 cm, y de las crías N°6 y N°7, alcanzaron cada uno 3.30 cm.

Cuadro 1. Medida del largo de la cabeza (cm) en T0

| Tratamientos | N° de crías | medida cabeza total (cm) | | | | | promedio | Incremento de tamaño (cm) |
|--------------|-------------|--------------------------|------|------|------|------|----------|---------------------------|
| | | Feb | Mar | Abr | May | Jun | | |
| T0 | cría 3 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.10 | 3.20 | 3.06 | 0.20 |
| T0 | cría 6 | 3.00 | 3.10 | 3.10 | 3.20 | 3.30 | 3.14 | 0.30 |
| T0 | cría 7 | 3.00 | 3.00 | 3.10 | 3.20 | 3.30 | 3.12 | 0.30 |
| Promedio | | 3.00 | 3.03 | 3.07 | 3.17 | 3.27 | | |

Fuente: Elaboración propia

b. Largo de la cabeza: T1

En el Cuadro 2, se muestra los datos obtenidos del largo de la cabeza en el tratamiento T1. Los neonatos considerados en este tratamiento iniciaron el experimento con una medida uniforme de 3.00 cm del largo de la cabeza. En el transcurso de los meses el crecimiento de la cabeza de las crías N°4 y N°9 alcanzaron a medir 3.40 cm, y la cría N°5 tuvo una medida de 3.50 cm. De largo de cabeza.

Cuadro 2. Medida del largo de la cabeza (cm) en T1

| Tratamientos | N° de crías | medida cabeza total (cm) | | | | | promedio | Incremento de tamaño (cm) |
|--------------|-------------|--------------------------|------|------|------|------|----------|---------------------------|
| | | Feb | Mar | Abr | May | Jun | | |
| T1 | cría 4 | 3.00 | 3.10 | 3.20 | 3.30 | 3.40 | 3.20 | 0.40 |
| T1 | cría 5 | 3.00 | 3.20 | 3.30 | 3.40 | 3.50 | 3.28 | 0.50 |
| T1 | cría 9 | 3.00 | 3.10 | 3.20 | 3.40 | 3.40 | 3.22 | 0.40 |
| Promedio | | 3.00 | 3.13 | 3.23 | 3.37 | 3.43 | | |

Fuente: Elaboración propia

c. Largo de la cabeza: T2

En el Cuadro 3, se muestra los datos de las medidas tomadas del largo de la cabeza a los neonatos del Tratamiento T2. Todos los neonatos iniciaron el experimento con igual medida de la cabeza, 3.00 cm, durante los meses que duró el experimento las medidas han ido variando, así la cabeza de la cría N°1 alcanzó una medida de 3.10 cm, de la cría N°2, midió 3.20 cm y de la cría N° 8 alcanzó a medir 3.30 cm. de largo de cabeza.

Cuadro 3. Medida de la cabeza (cm) en T2

| Tratamientos | N° de crías | medida cabeza total (cm) | | | | | promedio | Incremento de tamaño (cm) |
|--------------|-------------|--------------------------|------|------|------|------|----------|---------------------------|
| | | Feb | Mar | Abr | May | Jun | | |
| T2 | Cría 1 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.10 | 3.10 | 3.04 | 0.10 |
| T2 | cría 2 | 3.00 | 3.00 | 3.10 | 3.20 | 3.20 | 3.10 | 0.20 |
| T2 | cría 8 | 3.00 | 3.10 | 3.10 | 3.20 | 3.30 | 3.14 | 0.30 |
| Promedio | | 3.00 | 3.08 | 3.15 | 3.27 | 3.32 | | |

Fuente: Elaboración propia

4.1.2. Medida desde el cuello al nacimiento de patas traseras (tronco) por tratamiento

a. Largo del tronco en el T0

En el Cuadro 4, se muestra las medidas obtenidas desde el cuello hasta el nacimiento de las patas traseras de los neonatos (tronco), los tres neonatos iniciaron el experimento con una medida uniforme desde el cuello hasta el nacimiento de las patas traseras, de 4 cm. Al final del experimento el tronco de la cría N°6 llegó a medir 5.00 cm, y 5.10 cm de las crías N°3 y N°7.

Cuadro 4. Medida del largo del tronco (cm) en T0

| Tratamiento | N° de crías | medida cuello a pata (cm) | | | | | Promedio | Incremento de tamaño (cm) |
|-------------|-------------|---------------------------|------|------|------|------|----------|---------------------------|
| | | Feb | Mar | Abr | May | Jun | | |
| T0 | cría 3 | 4.0 | 4.1 | 4.4 | 5.0 | 5.1 | 4.52 | 1.10 |
| T0 | cría 6 | 4.0 | 4.00 | 4.3 | 5.0 | 5.0 | 4.46 | 1.00 |
| T0 | cría 7 | 4.0 | 4.2 | 4.6 | 5.0 | 5.1 | 4.58 | 1.10 |
| Promedio | | 4.00 | 4.10 | 4.43 | 5.00 | 5.07 | | |

Fuente: Elaboración propia

b. Largo del tronco en el T1

El Cuadro 5 muestra las medidas obtenidas desde el cuello hasta el nacimiento de las patas traseras de los neonatos, los tres neonatos iniciaron el experimento con unas medidas de 4.00 cm, 5.00 cm y 5.00 cm de largo del tronco. Durante el experimento el tronco fue creciendo así de la cría N°4 creció hasta 5.40 cm, la cría N°5 creció hasta 5.60 cm y la cría N°9 creció hasta 6.00 cm. de largo.

Cuadro 5. Medida del tronco (cm) en T1

| Tratamiento | N° de crías | Medida cuello a nacimiento pata (cm) | | | | | Promedio | Incremento de tamaño (cm) |
|-------------|-------------|--------------------------------------|------|------|------|------|----------|---------------------------|
| | | Feb | Mar | Abr | May | Jun | | |
| T1 | cría 4 | 4.00 | 4.40 | 4.70 | 5.10 | 5.40 | 4.72 | 1.40 |
| T1 | cría 5 | 5.00 | 5.20 | 5.40 | 5.50 | 5.60 | 5.34 | 1.60 |
| T1 | cría 9 | 5.00 | 5.40 | 5.60 | 5.80 | 6.00 | 5.56 | 1.00 |
| Tratamiento | | 4.67 | 5.00 | 5.23 | 5.47 | 5.67 | | |

Fuente: Elaboración propia

b. Largo del tronco en el T2

El Cuadro 6 muestra las medidas obtenidas desde el cuello hasta el nacimiento de las patas traseras de los neonatos, del tratamiento T2; los tres neonatos iniciaron el experimento con igual medida de 4.00 cm, del tronco. Durante el experimento esta parte del cuerpo fue creciendo así de las crías N°1 y de la cría N°2 fue de 5.10 cm y la cría N°8 creció hasta 5.30 cm. de largo.

Cuadro 6. Medida del largo del tronco (cm) en T2

| Tratamiento | N° de crías | medida cuello a pata (cm) | | | | | Promedio | Incremento de tamaño (cm) |
|-------------|-------------|---------------------------|------|------|------|------|----------|---------------------------|
| | | Feb | Mar | Abr | May | Jun | | |
| T2 | cría 1 | 4.00 | 4.20 | 4.50 | 5.00 | 5.10 | 4.56 | 1.10 |
| T2 | cría 2 | 4.00 | 4.20 | 4.40 | 5.00 | 5.10 | 4.54 | 1.10 |
| T2 | cría 8 | 4.00 | 4.30 | 4.40 | 5.10 | 5.30 | 4.62 | 1.30 |
| Promedio | | 4.00 | 4.23 | 4.43 | 5.03 | 5.17 | | |

Fuente: Elaboración propia

4.1.3. Medida desde el nacimiento de patas traseras a cola por tratamiento

a. Medida largo de la cola en T0

En el Cuadro 7, se muestra las medidas obtenidas desde el nacimiento de las patas traseras hasta la cola de los neonatos en el tratamiento Testigo T0, los tres neonatos iniciaron el experimento con una medida uniforme, de 5 cm. Al final del experimento el largo de la cola de la cría N°3 llegó a medir 6.50 cm, y 6.60 cm en las crías N°6 y N°7.

Cuadro 7. Medida largo de la cola en T0

| Tratamientos | N° de crías | Medida de nacimiento de pata trasera a cola (cm) | | | | | Promedio | Incremento de tamaño (cm) |
|--------------|-------------|--|------|------|------|------|----------|---------------------------|
| | | Feb | Mar | Abr | May | Jun | | |
| T0 | cría 3 | 5.00 | 5.20 | 5.50 | 6.00 | 6.50 | 5.64 | 1.50 |
| T0 | cría 6 | 5.00 | 5.40 | 5.70 | 6.00 | 6.60 | 5.74 | 1.60 |
| T0 | cría 7 | 5.00 | 5.60 | 5.90 | 6.30 | 6.60 | 5.88 | 1.60 |
| Promedio | | 5.00 | 5.40 | 5.70 | 6.10 | 6.57 | | |

Fuente: Elaboración propia

b. Medida largo de la cola en T1

El Cuadro 8 muestra las medidas obtenidas desde el nacimiento de las patas traseras hasta la cola de los neonatos, los tres neonatos iniciaron el experimento con unas medidas uniformes de 6.00 cm, del largo de la cola. Durante el experimento el largo de la cola fue creciendo así de la cría N°4 creció hasta 8.00 cm, la cría N°5 creció hasta 8.30 cm y la cría N°9 creció hasta 8.80 cm.

Cuadro 8. Medida largo de la cola en T1

| Tratamientos | N° de crías | Medida de pata a cola (cm) | | | | | Promedio | Incremento de tamaño (cm) |
|--------------|-------------|----------------------------|-----|-----|-----|-----|----------|---------------------------|
| | | Feb | Mar | Abr | May | Jun | | |
| T1 | cría 4 | 6.0 | 6.5 | 6.9 | 7.4 | 8.0 | 6.96 | 2.00 |
| T1 | cría 5 | 6.0 | 6.7 | 7.0 | 7.8 | 8.3 | 7.16 | 2.30 |
| T1 | cría 9 | 6.0 | 6.8 | 7.5 | 8.0 | 8.8 | 7.42 | 2.80 |
| Promedio | | 6.0 | 6.7 | 7.1 | 7.7 | 8.4 | | |

Fuente: Elaboración propia

c. Medida larga de la cola en T2

En el Cuadro 9, se muestra las medidas obtenidas desde el nacimiento de las patas traseras hasta la cola de los neonatos en el tratamiento T2, los tres neonatos iniciaron el experimento con un largo de cola, de 5 cm la cría N°2 y de 6.00 cm las crías N°1 y N°8. Al final del experimento el largo de la cola de la cría N°2 llegó a medir 6.40 cm, y 7.20 cm de las crías N°1 y N°8.

Cuadro 9. Medida larga de la cola en T2

| Tratamientos | N° de crías | Medida de pata a cola (cm) | | | | | Promedio | Incremento de tamaño (cm) |
|--------------|-------------|----------------------------|------|------|------|------|----------|---------------------------|
| | | Feb | Mar | Abr | May | Jun | | |
| T2 | cría 1 | 6.00 | 6.30 | 6.70 | 7.00 | 7.20 | 6.64 | 1.20 |
| T2 | cría 2 | 5.00 | 5.50 | 6.00 | 6.20 | 6.40 | 5.82 | 1.40 |
| T2 | Cría 8 | 6.00 | 6.50 | 6.70 | 7.00 | 7.20 | 6.68 | 1.20 |
| Promedio | | 5.67 | 6.10 | 6.47 | 6.73 | 6.93 | | |

Fuente: Elaboración propia

4.1.4. Crecimiento total (cm) de los neonatos por tratamiento

a. Crecimiento total (cm) en T0

En el Cuadro 10, se muestra los datos de crecimiento obtenidos desde el inicio del experimento hasta finalizar el mismo. Los neonatos del T0 iniciaron el experimento con 12.00 cm de largo desde la cabeza hasta la cola. Al finalizar el experimento la cría N°3 midió 14.80 cm, la cría N°6 llegó a medir 14.90 cm y la cría N°7 alcanzó 15.00 cm., de largo

Cuadro 10. Crecimiento total (cm) de los neonatos en T0

| TRATAMIENTOS | N° de las crías | LARGO TOTAL Inicio (cm) | CABEZA (cm) | CUELLO PATA (cm) | PATA COLA (cm) | LARGO TOTAL Final (cm) | INCREMENTO DEL CRECIMIENTO (cm) |
|--------------|-----------------|-------------------------|-------------|------------------|----------------|------------------------|---------------------------------|
| T0 | Cría 3 | 12.00 | 3.20 | 5.10 | 6.50 | 14.80 | 2.80 |
| T0 | Cría 6 | 12.00 | 3.30 | 5.00 | 6.60 | 14.90 | 2.90 |
| T0 | Cría 7 | 12.00 | 3.30 | 5.10 | 6.60 | 15.00 | 3.00 |
| Promedio | | 12.00 | 3.27 | 5.07 | 6.57 | | |

Fuente: Elaboración propia

b. Crecimiento total (cm) de los neonatos en T1

El Cuadro 11 muestra los datos de las medidas del crecimiento total obtenidas desde el inicio del experimento hasta finalizar el mismo. Los neonatos de T1 iniciaron el experimento con medidas de 13.00 cm la cría N°4, y de 14.00 cm las crías N°5 y la cría N°9, de largo desde la cabeza a la cola. Durante el experimento el largo del cuerpo fue creciendo así de la cría N°4 creció hasta 16.80 cm, la cría N°5 creció hasta 17.40 cm y la cría N°9 creció hasta 18.20 cm., de largo.

Cuadro 11. Crecimiento total (cm) de los neonatos en T1

| TRATAMIENTOS | Nº de las crías | LARGO TOTAL Inicio (cm) | CABEZA (cm) | CUELLO PATA (cm) | PATA COLA (cm) | LARGO TOTAL Final (cm) | INCREMENTO DEL CRECIMIENTO (cm) |
|--------------|-----------------|-------------------------|-------------|------------------|----------------|------------------------|---------------------------------|
| T1 | Cría 4 | 13.00 | 3.40 | 5.40 | 8.00 | 16.80 | 3.80 |
| T1 | Cría 5 | 14.00 | 3.50 | 5.60 | 8.30 | 17.40 | 3.40 |
| T1 | Cría 9 | 14.00 | 3.40 | 6.00 | 8.80 | 18.20 | 4.20 |
| Promedio | | 13.67 | 3.43 | 5.67 | 8.37 | | |

Fuente: Elaboración propia

c. Crecimiento total (cm) de los neonatos en T2

El Cuadro 12 muestra los datos de las medidas del crecimiento total de los neonatos obtenidas desde el inicio del experimento hasta finalizar el mismo. Los neonatos de T2 iniciaron el experimento con medidas de 12.00 cm la cría N°2, y de 13.00 cm las crías N°2 y la cría N°8., de largo desde la cabeza a la cola. Durante el experimento el cuerpo fue creciendo así la cría N°2 creció hasta 14.70 cm, la cría N°1 creció hasta 15.40 cm y la cría N°8 creció hasta 15.80 cm., de largo.

Cuadro 12. Crecimiento total (cm) de los neonatos en T2

| TRATAMIENTOS | Nº de las crías | LARGO TOTAL Inicio (cm) | CABEZA (cm) | CUELLO PATA (cm) | PATA COLA (cm) | LARGO TOTAL Final (cm) | INCREMENTO DEL CRECIMIENTO (cm) |
|--------------|-----------------|-------------------------|-------------|------------------|----------------|------------------------|---------------------------------|
| T2 | Cría 1 | 13.00 | 3.10 | 5.10 | 7.20 | 15.40 | 2.40 |
| T2 | Cría 2 | 12.00 | 3.20 | 5.10 | 6.40 | 14.70 | 2.70 |
| T2 | Cría 8 | 13.00 | 3.30 | 5.30 | 7.20 | 15.80 | 2.80 |
| Promedio | | 12.67 | 3.20 | 5.17 | 6.93 | | |

Fuente: Elaboración propia

4.2. Alimentación de los neonatos por tratamiento

4.2.1. Alimentación de los neonatos en T0

El Cuadro 13 muestra los datos de los pesos de los neonatos desde el inicio del experimento hasta finalizar el mismo. Los neonatos del tratamiento T0 iniciaron el experimento con pesos de 31.00 g la cría N°7, 32.00 g la cría N°6 y 33.00 g la cría N°3. Estos neonatos tuvieron como alimento los micro y macro organismos que se encuentran en las áreas de vida (estanques) en cautiverio conocido como forraje verde, la cantidad y peso de lo consumido no se determinó. Al finalizar el experimento los pesos alcanzados fueron de 37.00 g para la cría N°7, de 37.30 g para la cría N°3, y de 38.50 g para la cría N°6.

Cuadro 13. Peso Total (g) de los neonatos en T0

| Tratamientos | N° de las crías | Peso total (g) | | | | | Incremento de peso (g) |
|--------------|-----------------|----------------|-------|-------|-------|-------|------------------------|
| | | Feb | Mar | Abr | May | Jun | |
| T0 | cría 3 | 33.00 | 34.00 | 35.50 | 36.00 | 37.30 | 4.30 |
| T0 | cría 6 | 32.00 | 33.20 | 34.80 | 37.70 | 38.50 | 6.50 |
| T0 | cría 7 | 31.00 | 32.50 | 33.20 | 36.00 | 37.00 | 6.00 |
| Promedio | | 32.00 | 33.23 | 34.50 | 36.57 | 37.60 | |

Fuente: Elaboración propia

4.2.2. Alimentación de los neonatos en T1

El Cuadro 14 muestra los datos de los pesos de los neonatos desde el inicio del experimento hasta finalizar el mismo. Los neonatos del tratamiento T1 iniciaron el experimento con pesos de 41.00 g la cría N°9, 42.00 g la cría N°4 y 44.00 g la cría N°5. Estos neonatos tuvieron como alimento pescado fresco picado, de diferentes especies de acuerdo a la oferta y fue suministrado fuera de la poza. Al finalizar el experimento los pesos alcanzados fueron de 49.00 g para la cría N°4, de 52.00 g para la cría N°5, y de 52.20 g para la cría N°9.

Cuadro 14. Peso total (g) de los neonatos en T1

| Tratamientos | Nº de cría | Peso total (g) | | | | | Incremento de peso (g) |
|--------------|------------|----------------|-------|-------|-------|-------|------------------------|
| | | Feb | Mar | Abr | May | Jun | |
| T1 | cría 4 | 42.00 | 44.00 | 45.40 | 47.80 | 49.00 | 7.00 |
| T1 | cría 5 | 44.00 | 45.60 | 47.80 | 49.00 | 52.00 | 8.00 |
| T1 | cría 9 | 41.00 | 43.00 | 45.00 | 48.80 | 52.20 | 11.20 |
| Promedio | | 42.33 | 44.20 | 46.07 | 48.53 | 51.07 | |

Fuente: Elaboración propia

4.2.3. Alimentación de los neonatos en T2

El Cuadro 15 muestra los datos de los pesos de los neonatos desde el inicio del experimento hasta finalizar el mismo. Los neonatos del tratamiento T2 iniciaron el experimento con pesos de 43.00 g la cría N°1, 44.00 g la cría N°2 y 45.00 g la cría N°8. Estos neonatos tuvieron como alimento churo fresco sacado del caparazón y picado, y fue suministrado fuera de la poza. Al finalizar el experimento los pesos alcanzados fueron de 47.00 g para la cría N°1, de 48.00 g para las crías N°2, y la cría N°8.

Cuadro 15. Peso total (g) de los neonatos en T2

| Tratamientos | Nº de las crías | Peso total (g) | | | | | Incremento de peso (g) |
|--------------|-----------------|----------------|-------|-------|-------|-------|------------------------|
| | | Feb | Mar | Abr | May | Jun | |
| T2 | cría 1 | 43.00 | 43.00 | 45.00 | 47.00 | 47.00 | 4.00 |
| T2 | cría 2 | 45.00 | 45.00 | 46.00 | 48.00 | 48.00 | 3.00 |
| T2 | cría 8 | 44.00 | 44.00 | 45.00 | 47.00 | 48.00 | 4.00 |
| Promedio | | 44.00 | 44.00 | 45.33 | 47.33 | 47.67 | |

Fuente: Elaboración propia

4.3. Consumo total de alimento en los tratamientos T1 y T2

El Cuadro 16 muestra los datos tomados del consumo de alimento en los Tratamiento T1 y T2, desde el inicio del experimento hasta finalizar el mismo. En T1 la alimentación consistió en peces frescos de diferentes especies, que fueron suministrados picados, el consumo fue incrementándose mes a mes, el primer mes consumieron 506.00 g, al finalizar el experimento en el mes de junio el

consumo llegó a 724.00 g. El peso total de peces que consumieron en el T1 fue de 3178.00 g.

En el mismo cuadro se tiene los datos de consumo de churo en el tratamiento T2, al igual que en el T1, el experimento se inició en el mes de febrero con un consumo inicial de 256.00 g, al finalizar el experimento en junio el consumo de churo fue de 288.00g, siendo el peso total de churo que consumieron en el experimento de 1372 g.

Cuadro 16. Consumo total de alimento en T1 y T2

| Meses | Peces (T1) (g) | Churos (T2) (g) |
|---------|----------------|-----------------|
| Febrero | 506 | 256 |
| Marzo | 604 | 228 |
| Abril | 648 | 304 |
| Mayo | 696 | 296 |
| Junio | 724 | 288 |
| Total | 3178 | 1372 |

Fuente: Elaboración propia

4.4. Análisis estadístico de los parámetros estudiados

4.4.1. Largo total de los neonatos (cm)

El Cuadro 17 muestra el promedio del largo total de los neonatos al final del experimento, según los tratamientos, los neonatos del Tratamiento T0 (forraje verde) tuvieron un largo total promedio de 14.9 cm, los del tratamiento T1 (Alimentados con peces) alcanzaron un largo total promedio de 17.47 cm, mientras que los del tratamiento T2 (alimentados con churos) alcanzaron un largo total promedio de 15.89 cm.

Cuadro 17. Promedio de largo total según tratamiento (cm)

| Repetición (animal) | T0 | T1 | T2 | Total |
|---------------------|------|------------|------|------------|
| 1 | 14.8 | 16.8 | 15.4 | 47.0 |
| 2 | 14.9 | 17.4 | 14.7 | 47.0 |
| 3 | 15.0 | 18.2 | 15.8 | 49.0 |
| total | 44.7 | 52.4 | 45.9 | 143.0 |
| Promedio | 14.9 | 17.4666667 | 15.3 | 15.8888889 |

Fuente: Elaboración propia

El Cuadro 18, muestra el análisis de varianza, que reporta alta diferencia estadística significativa para la fuente de variación tratamientos, que quiere decir que los promedios para esta variable discrepan significativamente entre sí, y el coeficiente de variación indica que los datos son homogéneos, mostrando una homogeneidad de 3.28%.

Cuadro 18. Análisis de varianza del largo total

| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F | Probabilidad | Valor crítico para F |
|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|-------------|--------------|----------------------|
| Tratamientos | 11.4422222 | 2 | 5.721111111 | 21.102459** | 0.001928323 | 5.14325285 |
| Error | 1.62666667 | 6 | 0.271111111 | | | |
| Total | 13.0688889 | 8 | | | | |

CV=3.28%

** Alta diferencia estadística Significativa

El Cuadro 19, muestra la prueba de Duncan el que reporta la diferencia estadística específica, se observa que el tratamiento T1 (alimentados con peces) ocupó el primer lugar del Rankin de mérito con promedio de 17.47 cm superando estadísticamente tratamientos T2, mientras que T2 es diferente estadísticamente a T0.

Cuadro 19. Prueba de Duncan del largo total

| O.M | Tratamientos | | Promedio | Significación (*) |
|-----|----------------|---------------|----------|-------------------|
| | Clave | Descripción | | |
| 1 | T ₁ | Pescado | 17.47 | A |
| 2 | T ₂ | Churo | 15.30 | B |
| 3 | T ₀ | Forraje verde | 14.90 | C |

Para determinar el grado de asociación entre el largo total con el consumo de alimento se determinó el Coeficiente de Correlación, $r = 1734.26847/3919.0451$ encontrándose que el coeficiente $r=0.4425232233$, el que nos indica que el nivel de asociación entre las variables es de 44.2%, es decir que existe un bajo nivel de asociación entre el largo total de los neonatos y el consumo de alimento.

4.4.2. Peso total de los neonatos (g)

En el cuadro 20 se muestra los pesos totales promedio de los tratamientos, así el peso promedio del tratamiento T0 fue de 34.78 g, los neonatos del Tratamiento T1 alcanzaron un peso promedio de 46.44 g y los del tratamiento T2 alcanzaron un peso promedio de 45.67 g. Los neonatos que alcanzan mayor peso total son los alimentados con pescado.

Cuadro 20. Peso total según tratamientos

| Repeticiones | T0 | T1 | T2 | Total |
|--------------|--------|--------|------------|-----------|
| 1 | 35.16 | 45.64 | 45.00 | 125.8 |
| 2 | 35.24 | 47.68 | 46.40 | 129.32 |
| 3 | 33.94 | 46.00 | 45.60 | 125.54 |
| total | 104.34 | 139.32 | 137.00 | 380.66 |
| promedio | 34.78 | 46.44 | 45.6666667 | 42.295556 |

Fuente: Elaboración propia

El Cuadro 21, muestra el análisis de varianza del peso total, indica que los promedios evaluados son estadísticamente no significativos, es decir que la diferencia existente entre los promedios de los pesos en los tratamientos no necesariamente se debe a la influencia del alimento, lo que se verifica con la Prueba de Duncan.

Cuadro 21. Análisis de varianza del peso total

| ANÁLISIS DE VARIANZA DEL PESO TOTAL | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------|---------------|--------------|----------------------|
| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F | Probabilidad | Valor crítico para F |
| Tratamientos | 736.877866 | 2 | 368.438933 | 0.15279133 NS | 0.86154522 | 5.14325285 |
| Error | 14468.3181 | 6 | 2411.38635 | | | |
| Total | 15205.196 | 8 | | | | |

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 22. Prueba de Duncan del peso total

| O.M | Tratamientos | | Promedio | Significación (*) |
|-----|----------------|---------------|----------|-------------------|
| | Clave | Descripción | | |
| 1 | T ₂ | Churos | 46.44 | a |
| 2 | T ₁ | Pescado | 45.67 | a |
| 3 | T ₀ | Forraje verde | 34.78 | a |

NS= No significativo Prueba de Duncan del peso total

4.4.3. Consumo de alimento (g)

El Cuadro 23 muestra el consumo promedio de alimento durante el experimento por los neonatos de los tratamientos, el que indica que el consumo de peces por los neonatos en el tratamiento T1 es más del doble de lo que han consumido los neonatos del tratamiento T2 de churos. Con estos datos se realizó el análisis de varianza.

Cuadro 23. Consumo de alimento según tratamiento

| Repeticiones | T0 | T1 | T2 | Total |
|--------------|----|------------|------------|---------|
| 1 | ND | 506.00 | 256.00 | 762.00 |
| 2 | ND | 604.00 | 228.00 | 832.00 |
| 3 | ND | 689.00 | 297.00 | 986.00 |
| Total | ND | 1799.00 | 781.00 | 2580.00 |
| promedio | ND | 599.666667 | 260.333333 | 430.00 |

Fuente: Elaboración propia

El Cuadro 24 de análisis de varianza del consumo de alimentos, reporta alta diferencia estadística significativa para la fuente de variación tratamientos, que implica que los tratamientos sometidos a prueba expresaron efectos diferentes o respuestas diferentes en los neonatos sometidos al experimento, el coeficiente de variación fue de 12.73% que indica una variabilidad aceptable que quiere decir que la probabilidad de riesgo de cometer error experimental en las unidades experimentales es menor.

Cuadro 24. Análisis de varianza del consumo de alimentos

| ANÁLISIS DE VARIANZA DEL CONSUMO DE ALIMENTOS | | | | | | |
|---|-------------------|--------------------|---------------------------|---------------|--------------|----------------------|
| Origen de las variaciones | Suma de cuadrados | Grados de libertad | Promedio de los cuadrados | F | Probabilidad | Valor crítico para F |
| Tratamientos | 147456 | 1 | 147456 | 49.20941098** | 0.019722142 | 18.51282051 |
| Error | 5993 | 2 | 2996.5 | | | |
| Total | 153449 | 3 | | | | |

CV=12.73%

** Alta diferencia estadística Significativa

Al encontrar un coeficiente de variación relativamente bajo, implica que debemos utilizar la prueba de rangos múltiples de Duncan, cuadro 25, que muestra que los promedios de los tratamientos T1 y T2 son absolutamente discrepantes entre sí, donde T1 ocupa el primer lugar del ranking de mérito con promedio de 599.66667 g superando estadísticamente a T2 que ocupó el puesto subsiguiente con promedio de 260.333333 g, y el testigo no prosperó.

Cuadro 25. Prueba de Duncan del consumo de alimento

| O.M | Tratamientos | | Promedio | , donde |
|-----|--------------|---------------|------------|-------------|
| | Clave | Descripción | | |
| 1 | T2 | Churos | 599.66667 | A* |
| 2 | T1 | Pescado | 260.333333 | B |
| 3 | T0 | Forraje verde | | No prosperó |

*Diferencia Estadística Significativa

El cálculo del coeficiente de correlación nos reporta valor de $r = 0.7908$ que representa el 79.08% de asociación entre las variables del peso total sobre el consumo de alimento que viene a ser una asociación aceptable entre ambas variables, es decir el tipo de alimento de consumo está relacionado con el peso total de los neonatos.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

5.1. Crecimiento de los neonatos de crocodilus

En el caso del tratamiento T0, la alimentación fue de acuerdo a condiciones naturales de vida en cautiverio, no habiéndose determinado el contenido ni la cantidad de consumo, bajo estas condiciones la cabeza de los neonatos, en febrero medía 3 cm, alcanzando crecimientos de milésimas de cm, así la cabeza de la cría 1 llegó a medir 3.20 cm, y 3.30 cm la cabeza de las crías 6 y 7. Al final del experimento las cabezas de las crías incrementaron su tamaño entre 0.12 a 0.20 cm. Los neonatos considerados en el tratamiento T1 iniciaron el experimento con una medida uniforme de 3.00 cm del tamaño de la cabeza. En el transcurso de los meses el crecimiento de la cabeza de las crías N°4 y N°9 alcanzaron a medir 3.40 cm, y la cría N°5 tuvo una medida de 3.50 cm. Al final del experimento las cabezas de los neonatos de este tratamiento incrementaron su tamaño entre 0.40 cm a 0.50 cm. Todos los neonatos del tratamiento T2 iniciaron el experimento con igual medida de la cabeza, 3.00 cm, durante los meses que duró el experimento las medidas han ido variando, así la cabeza de la cría N°1 alcanzó una medida de 3.10 cm, de la cría N°2, midió 3.20 cm y de la cría N°8 alcanzó a medir 3.30 cm. Al final del experimento el incremento del tamaño de la cabeza de los neonatos fue de 0.10 cm a 0.30 cm

Los tres neonatos del tratamiento T0 iniciaron el experimento con una medida uniforme desde el cuello hasta el nacimiento de las patas traseras, de 4 cm. Al final del experimento esta parte del cuerpo de la cría N°6 llegó a medir 5.00 cm, y 5.10 cm de las crías N°3 y N°7. El incremento del tamaño desde el cuello hasta el nacimiento de las patas traseras en T0 fue de 1.00 cm a 1.10 cm. Los tres neonatos del tratamiento T1 iniciaron el experimento con unas medidas de 4.00 cm, 5.00 cm y 5.00 cm desde el cuello hasta el nacimiento de las patas traseras. Durante el experimento esta parte del cuerpo fue creciendo así de la cría N°4

creció hasta 5.40 cm, la cría N°5 creció hasta 5.60 cm y la cría N°9 creció hasta 6.00 cm. El incremento de tamaño de los neonatos del tratamiento T1 fue de 1:00 cm a 1.40 cm. Los tres neonatos del tratamiento T2; iniciaron el experimento con igual medida de 4.00 cm, desde el cuello hasta el nacimiento de las patas traseras. Durante el experimento esta parte del cuerpo fue creciendo así de las crías N°1 y de la cría N°2 fue de 5.10 cm y la cría N°8 creció hasta 5.30 cm. Al final del experimento el incremento de esta parte del cuerpo fue de 1.10 cm a 1.30 cm.

El comportamiento del crecimiento desde el nacimiento de las patas traseras hasta la cola de los tres neonatos del tratamiento T0 fue de la siguiente manera: iniciaron el experimento con una medida uniforme, de 5 cm. Al final del experimento esta parte del cuerpo de la cría N°3 llegó a medir 6.50 cm, y 6.60 cm de las crías N°6 y N°7. El incremento total desde el nacimiento de las patas traseras hasta la cola de los neonatos del tratamiento T0 fue de 1.50 cm a 1.60 cm. Los tres neonatos del tratamiento T1 iniciaron el experimento con unas medidas uniformes de 6.00 cm, desde el nacimiento de las patas traseras hasta la cola. Durante el experimento esta parte del cuerpo fue creciendo así de la cría N°4 creció hasta 8.00 cm, la cría N°5 creció hasta 8.30 cm y la cría N°9 creció hasta 8.80 cm. Al final del experimento el incremento total en el tamaño de la cola fue de 2.00 cm a 2.80 cm. Los tres neonatos del tratamiento T2 iniciaron el experimento con las medidas, de 5 cm la cría N°2 y de 6.00 cm las crías N°1 y N°8. Al final del experimento esta parte del cuerpo de la cría N° 2 llegó a medir 6.40 cm, y 7.20 cm de las crías N°1 y N°8. El incremento total del tamaño de la cola en el tratamiento T2 fue de 1.20 cm a 1.40 cm.

En conclusión, el comportamiento del crecimiento total de los neonatos desde el inicio del experimento hasta finalizar el mismo fue: los neonatos del T0 iniciaron el experimento con 12.00 cm desde la cabeza hasta la cola. Al finalizar el experimento los neonatos incrementaron su tamaño entre 2.80 cm a 3.00 cm. Los

neonatos del tratamiento T1 iniciaron el experimento con medidas de 13.00 cm a 14.00 cm, al finalizar el experimento tuvieron un incremento del tamaño entre 3.40 cm a 4.20 cm Mientras que los neonatos de T2 iniciaron el experimento con medidas de 12.00 cm a 13.00 cm, al finalizar el experimento tuvieron un incremento en el crecimiento total de 2.40 cm a 2.80 cm.

Este comportamiento en el crecimiento, es parecido a lo reportado para Cocodrilo americano (**Crocodylus acutus**), que indican que el crecimiento en longitud varía conforme van creciendo, cuando están en sus primeros años de vida es alta y va disminuyendo en los estadios de juveniles a subadultos, disminuyendo más cuando son adultos. En general los crocodilianos presentan tal vez un crecimiento indefinido, debido a que los extremos de los huesos no desarrollan centros secundarios de osificación, sino que permanecen cartilagosos durante toda la vida. (11).

5.2. Consumo de alimento y peso de los neonatos

Los neonatos del tratamiento T0 iniciaron el experimento con pesos de 31.00 g la cría N°7, 32.00 g la cría N°6 y 33.00 g la cría N°3. Estos neonatos tuvieron como alimento los micro y macro organismos que se encuentran en las áreas de vida en cautiverio conocido como forraje verde, la cantidad y peso de lo consumido no se determinó. Al finalizar el experimento el incremento de peso alcanzado fue entre 4.30 g a 6.50 g. Los neonatos del tratamiento T1 iniciaron el experimento con pesos de 41.00 g la cría N°9, 42.00 g la cría N°4 y 44.00 g la cría N°5. Estos neonatos tuvieron como alimento pescado fresco picado, de diferentes especies de acuerdo a la oferta y fue suministrado fuera de la poza. Al finalizar el experimento los neonatos consumieron en total 3178.00 g de pescado, y el incremento de los pesos fue de 7.0 g a 11.20 g. Los neonatos del tratamiento T2 iniciaron el experimento con pesos de 43.00 g la cría N°1, 44.00 g la cría N°2 y

45.00 g la cría N°8. Estos neonatos tuvieron como alimento churo fresco sacado del caparazón y picado, y fue suministrado fuera de la poza. Hasta el final del experimento los neonatos consumieron 1372.00 g de churo picado sin caparazón. El incremento de peso al finalizar el experimento fue desde 3.0 g a 4.0 g.

En cuanto al consumo de alimento hay factores que determinan la cantidad a consumir, así temperaturas elevadas ayudan a que la digestión se produzca más rápidamente, lo que hace que consuman más alimento; en general los crocodilios tienen una tasa metabólica muy baja, por lo que tienen bajos requerimientos energéticos, lo que les permite sobrevivir durante muchos meses con una única comida abundante, digiriendo la comida lentamente. Pueden soportar un ayuno prolongado, manteniéndose de la grasa almacenada entre comidas. Incluso los recién nacidos pueden sobrevivir unos 58 días sin comida, perdiendo el 23 % de su peso corporal durante este tiempo. Un cocodrilo adulto puede vivir durante seis meses sin comer. **(1)**.

5.3. Análisis estadístico

5.3.1. Largo total de los neonatos (cm)

Los neonatos del Tratamiento T0 tuvieron un largo total promedio de 14.9 cm, los del tratamiento T1 alcanzaron un largo total promedio de 17.47 cm, mientras que los del tratamiento T2 alcanzaron un largo total promedio de 15.89 cm. El análisis de varianza, se tiene una $F_c=21.102459^{**}$ y una $F_t=5.14325285$ lo que no indica una alta diferencia estadística significativa para la fuente de variación tratamientos, que quiere decir que los promedios para los tratamientos discrepan significativamente entre sí, y el coeficiente de variación de 3.28% indica que los datos son homogéneos. Para determinar cuál de los tratamientos influye más en el crecimiento de los neonatos se realizó la Prueba de Duncan, el mismo que indica que el

tratamiento T1 ocupó el primer lugar del Rankin de mérito con promedio de 17.47 cm superando estadísticamente a los demás tratamientos

El grado de asociación entre el largo total con el consumo de alimento es de $r=0.4425232233$, que indica que la asociación entre estas dos variables es del 44.25%, es decir que existe una mediana asociación entre ambas variables.

5.3.2. Peso total de los neonatos (g)

El peso promedio del tratamiento T0 fue de 34.78 g, los neonatos del Tratamiento T1 alcanzaron un peso promedio de 46.44 g y los del tratamiento T2 alcanzaron un peso promedio de 45.67 g. El análisis de varianza del peso total, indica que los promedios evaluados son estadísticamente no significativos, puesto que $F_c= 0.15279133$ es menor a $F_t=5.14325285$ no existe significancia; es decir que la diferencia existente entre los promedios de los pesos en los tratamientos no necesariamente se debe a la influencia del alimento, lo que se comprueba con la Prueba de Duncan. Esta no significancia puede estar influenciado por la variabilidad genética de los animales que fueron asumidos como unidades de análisis para cada repetición pues el número de animales elegidos como unidad de análisis para cada repetición es muy poco para inferir un resultado en el marco del análisis de varianza, por lo que el riesgo es mayor de haber cometido errores experimentales.

5.3.3. Consumo de alimento (g)

El consumo promedio de alimento durante el experimento por los neonatos de los tratamientos, indica que el consumo de peces en el tratamiento T1 es más del doble de lo que han consumido los neonatos del tratamiento T2

de churos. Con estos datos se realizó el análisis de varianza. El resultado, reporta alta diferencia estadística significativa para la fuente de variación tratamientos, puesto de $F_c=49.20941098^{**}$ es mayor a $F_t=18.51282051$. Esto implica que los tratamientos sometidos a prueba tuvieron efectos diferentes o respuestas diferentes en los neonatos sometidos al experimento, el coeficiente de variación fue de 12.73% que indica una variabilidad aceptable que quiere decir que la probabilidad de riesgo de cometer error experimental en las unidades experimentales fue menor. Al encontrar un coeficiente de variación relativamente bajo, se utilizó la prueba de rangos múltiples de Duncan, cuyo resultado describe que los promedios de los tratamientos T1 y T2 son absolutamente discrepantes entre sí, donde T1 ocupa el primer lugar del ranking de mérito con promedio de 599.66667 g superando estadísticamente a T2 que ocupó el puesto subsiguiente con promedio de 260.3333333 g, el testigo no prosperó y con un nivel de correlación medianamente alto del 79.08% de asociación entre las variables del peso total sobre el consumo de alimento.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

1. A partir del análisis estadístico se evidencia que las raciones alimenticias influyen en el crecimiento de los neonatos del caiman crocodilus, por lo que se acepta la hipótesis general del estudio.
2. Los neonatos del T1 (alimentados con peces) tuvieron un mayor incremento del tamaño entre 3.40 cm a 4.20 cm., seguido por T2 (alimentados con churos) con un incremento total de 2.40 cm a 2.80 cm. Y los de menor incremento son los del T0 (forraje verde), entre 2.80 cm a 3.00 cm, de largo
3. Sobre los incrementos en el peso de los neonatos, el T1 fue el que obtuvo los mayores incrementos desde 7.0 g a 11.20 g., seguido del tratamiento T0 entre 4.30 g a 6.50 g. y el que obtuvo los menores incrementos son los de tratamiento T2 con 3.0 g a 4.0 g.
4. El largo total de los neonatos, el tratamiento T1 alcanzaron un largo total promedio de 17.47 cm, seguido por el T2 que con promedio de 15.89 cm y en ultimo lugar el T0 con 14.9 cm.
5. En el análisis de varianza, para largo total indica una alta diferencia estadística significativamente tratamientos. El tratamiento que influye más en el crecimiento de los neonatos es el T1 (alimentados con peces) promedio de 17.47 cm superando estadísticamente a los demás tratamientos. Con un nivel intermedio de asociación del 44.25 % entre el largo total y consumo de alimento del 44.25%.
6. Sobre los pesos promedio, el T1 alcanzaron un mayor peso promedio de 46.44 g, seguidos por T2 con un peso de 45.67 g., mientras el que tuvo el menor peso promedio es el T0 con 34.78 g. El análisis de varianza de los promedios de peso muestra que no existe significancia estadística, puesto que $F_c = 0.15279133$ es menor a $F_t = 5.14325285$.

7. El análisis de varianza del consumo de alimentos muestra una alta diferencia estadística significativa ($F_c=49.20941098^{**}$ es mayor a $F_t=18.51282051$). La prueba de Duncan, indica que los promedios de los tratamientos T1 y T2 son absolutamente discrepantes entre sí, donde T1 ocupa el primer lugar con promedio de 599.66667 g superando estadísticamente a T2 que ocupó el puesto subsiguiente con promedio de 260.3333333 g, el testigo no prosperó. y estas variables muestran nivel de correlación medianamente alto del 79.08% de asociación entre las variables del peso total sobre el consumo de alimento.

CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES

De acuerdo a las conclusiones arribadas en la presente tesis se recomienda:

1. Continuar realizando estudios sobre manejo y alimentación de neonatos del caiman crocodilus, incrementándose las unidades experimentales, a fin de mejorar las evidencias empíricas.
2. Mejorar los controles sobre consumo de raciones alimenticias sobre todo en lo referente al consumo de forraje verde en los estanques de recría.
3. Caracterizar genéticamente a las poblaciones del caiman crocodilus de los estanques para evitar sesgos en los resultados por comportamiento genotípico de los neonatos
4. Mejorar las condiciones de las instalaciones de las unidades experimentales para evidenciar resultados ajustados a la realidad.

CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

1. **Grigg, Gordon; Kirshner; Shine R.** Biology and Evolution of crocodylians.[Internet]. USA. Ithaca, New York: Cornell University; 2015.
2. **Programa de Cooperación Hispano Peruano - Proyecto Araucaria XXI Nauta, Ministerio del Ambiente AE de CI para el D-OT de C. Amazonía.** Guía Ilustrada de Flora y Fauna. Lima, Perú; 2009. p. 455.
3. **Vásquez-Ruesta PG.** Análisis de la situación actual de los caimanes y del cocodrilo de Tumbes en el Perú. Rev For del Perú. 1958;11(214):1–17.
4. **Rueda-Almonacid JV, Carr LL, Mittermeier RA, Rodríguez-Mahecha J V, Mast RB, Vogt RC, et al.** Las tortugas y los cocodrilianos de los países andinos del trópico. Serie de guías tropicales de campo N° 6. Bogotá, Colombia; 2007. 538p.
5. **Sicchar-Valdez LA, Acosta-Díaz A, Rengifo M, Bosantes M, Hidalgo J, Villacorta T, et al.** Resultados preliminares del crecimiento de neonatos de lagarto negro *Melanosuchus niger* (Spix 1825), (Crocodylia, Alligatoridae), nacidos en cautiverio Iquitos- Perú. Folia Amaz. 2015;24(2):109.
6. **Pérez Talavera AT.** Crecimiento del Caiman *Crocodylus crocodylus* en cautiverio. Interciencia. 2000;25(9):442–6.
7. **Pérez- Talavera, Aldeima T.: Rodríguez-R JC.** Influencia de la Temperatura del Aire y del Agua en el Crecimiento de *Crocodylus Intermedius* en Dos Condiciones de Cautiverio. Boletín del Cent Investig Biológicas Univ Zulia, Maracaibo Venez [Internet]. 2005;39(1):15–26. Available from: <http://revistas.luz.edu.ve/index.php/bcib/article/viewFile/3432/3329.pdf>.
8. **R J.** Crecimiento y composición corporal de crías de lagarto enano *Paleosuchus trigonatus* (Schneider, 1801) alimentados con raciones artificiales sonitrogenadas. 2005.
9. **Pérez O, Escobedo-Galván AH.** Crecimiento en cautiverio de *Crocodylus acutus* (Cuvier, 1807) en Tumbes, Perú. Rev Perú Biol. 2007;14(2):221–3.
10. **Pérez Gómez M; Naranjo López, Reyes Tur B Vega Ramirez.** Influencia De Dos Tipos De Dietas Sobre La Talla Y El Peso Corporal En Neonatos De *Crocodylus Acutus* Cuvier, 1807 (Crocodylidae: Crocodylia) Del Zocriadero de Manzanillo, Cuba. Acta Zoológica Mex. 2009;25(1):151–60.
11. **Charruau P, Cedeño-Vázquez JR, Villegas A, González-Cortés H.** Tasas de crecimiento del cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*) en estado silvestre en la Península de Yucatán, México. Rev Latinoam Conserv. 2010;1(2):63–72.

12. **Hernández-Hurtado PS, Vega-Villasante F, Hernández-Hurtado H.** Éxito de eclosión por incubación artificial en nidos de *Crocodylus acutus* (Reptilia: Crocodylia) en cautiverio. *Cuad Herpetol.* 2013;27(1):71–5.
13. **López-Luna, Marco A.; Barrios, Gabriel; Escobedo- Galván, Armando H.** Manejo de nidos, extracción y traslado de los huevos. México; 2018.
14. **Saldarriaga-Saldarriaga FM.** Universidad nacional de tumbes. Universidad Nacional de Tumbes- Escuela de Postgradk; 2016.
15. **Morales- Betancourt, Mónica A.; Lasso, Carlos A.; De la Ossa- V, Jaime; Fajardo-Patiño A.** VIII. Biología y Conservación de los Crocodylia de Colombia [Internet]. Biblioteca Instituto Humboldt – Nohora Alvarado, editor. Vol. 5, BMC Public Health Bogotá. Colombia; 2013. 331 p. Available from:
<https://ejournal.poltektegal.ac.id/index.php/siklus/article/view/298%0Ahttp://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.iana.2015.10.005%0Ahttp://www.biomedcentral.com/1471-458/12/58%0Ahttp://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=refe>.
16. **Rumiz DI, Townsend WR.** Conceptos, criterios y enfoques necesarios para desarrollar el manejo sostenible de fauna silvestre en Bolivia. *Wildl Conserv.*2004;16(January):73–98.
17. **MINAGRI.** Reglamento de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre y sus modificaciones. 2000. p. 112.