

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

(Segunda Universidad Fundada en el Perú - 1677)

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE

MEDICINA VETERINARIA



“Determinación y comparación de los parámetros productivos de agapornis personata (*Agapornis personatus*) instalados bajo dos sistemas de crianza. Ayacucho - 2015”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

MÉDICO VETERINARIA

PRESENTADO POR:

MARIBEL SALVATIERRA ARIAS

AYACUCHO – PERÚ

2016

DEDICATORIA

*Para ti Dios, por guiar mi vida
y darme fuerzas para seguir
adelante y no desfallecer en el
intento.*

AGRADECIMIENTOS

Mi sincero agradecimiento a la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, a la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y a la plana docente que con su profesionalismo y buenos valores enrumbaron mi formación profesional.

A mis padres Urbano y Victoria, por haberme dado la oportunidad de comenzar este camino. Por todo su amor, comprensión y apoyo. Por enseñarme el verdadero sentido de la vida. GRACIAS.

A mis hermanos Haedy, Lizbeth y Roger, por ser parte importante de mi vida, por llenar mi vida de alegrías y amor cuando más los he necesitado.

A mi asesor el Dr. William U. Palomino Conde, por compartir esta iniciativa y sus consejos las cuales hicieron posible la realización de este trabajo de investigación.

A tí Joel Porras, por tu fortaleza frente a las adversidades y por tu paciencia y amor incondicional.

A la familia Porras Palomino, por su apoyo incondicional para la realización de este trabajo de investigación.

A mis amigas Leslie, Nataly y Edith, por su cariño y ayuda.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional, a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

ÍNDICE

RESUMEN	<i>xi</i>
INTRODUCCIÓN	01

I. REVISIÓN DE LITERATURA

1.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES	03
1.1.1. LA FORMA	03
1.1.2. LA CABEZA	03
1.1.3. LAS PATAS	04
1.2. DETERMINACIÓN DE SEXO	05
1.2.1. ENDOSCOPIA	05
1.2.2. ADN	05
1.2.3. HUESOS PÉLVICOS	05
1.2.4. TAMAÑO	05
1.2.5. FORMA DE LA CABEZA	06
1.2.6. FORMA DEL PICO	06
1.2.7. COMPORTAMIENTO	06
1.3. EDAD PARA LA REPRODUCCIÓN	07
1.4. INCUBACIÓN	07
1.5. LA CRIA	07
1.6. ALIMENTACIÓN	09
1.7. INSTALACIONES	11
1.7.1. TIPOS DE SISTEMA DE CRIANZA	14

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1.	UBICACIÓN	16
2.2.	DURACIÓN DEL TRABAJO	16
2.3.	MATERIALES	17
	2.3.1. ANIMALES	17
	2.3.2. INSTALACIONES	17
2.4.	ALIMENTACIÓN	20
2.5.	MANEJO SANITARIO	21
2.6.	REGISTROS	22
2.7.	METODOLOGÍA	22
	A. ETAPA PRE-EXPERIMENTAL	22
	B. ETAPA EXPERIMENTAL	22
2.8.	VARIABLES EVALUADAS	23
	A. NÚMERO DE HUEVOS POR CICLO DE POSTURA	23
	B. PORCENTAJE DE HUEVOS FÉRTILES	24
	C. TASA DE ECLOSIÓN DE HUEVOS FECUNDADOS	24
	D. MORTALIDAD EMBRIONARIA	24
	E. NÚMERO DE PICHONES LOGRADOS POR PAREJA	25
	F. TIEMPO DE ABANDONO DEL NIDO	25
2.9.	MÉRITO ECONÓMICO	25
2.10.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	27

III. RESULTADOS Y DISCUSIONES

3.1. ESTIMACIONES DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN LA FASE REPRODUCTIVA	28
3.1.1. NÚMERO DE HUEVOS POR POSTURA	29
3.1.2. PORCENTAJE DE HUEVOS FÉRTILES	31
3.1.3. PORCENTAJE DE ECLOSIÓN DE HUEVOS FECUNDADOS	33
3.1.4. MORTALIDAD EMBRIONARIA	34
3.1.5. NÚMERO DE PICHONES LOGRADOS	35
3.1.6. TIEMPO DE ABANDONO DEL NIDO	37
3.1.6. MÉRITO ECONÓMICO	38

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES	42
4.2. RECOMENDACIONES	42
BIBLIOGRAFÍA	44
ANEXO	46

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 2.1. CONTENIDO NUTRICIONAL DEL GRANO DE ALPISTE	20
CUADRO 2.2. CONTENIDO NUTRICIONAL DE LA SEMILLA DE GIRASOL	21
CUADRO 2.3. DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA POR SISTEMA DE CRIANZA	23
CUADRO 3.1. PARÁMETROS PRODUCTIVOS ESTIMADOS EN AGAPORNIS PERSONATA EN LA FASE REPRODUCTIVA SEGÚN EL PROGRAMA DE CRIANZA	29

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 3.1. PROMEDIO DE HUEVOS PRODUCIDOS (NRO.) SEGÚN SISTEMA DE CRIANZA	30
GRÁFICO 3.2. PORCENTAJE DE HUEVOS FÉRTILES (%) SEGÚN SISTEMA DE CRIANZA	31
GRÁFICO 3.3. PORCENTAJE DE HUEVOS ECLOSIONADOS, SEGÚN SISTEMA DE CRIANZA	33
GRÁFICO 3.4. PORCENTAJE DE MORTALIDAD EMBRIONARIA (%), SEGÚN SISTEMA DE CRIANZA EMPLEADO	34
GRÁFICO 3.5. NÚMERO DE PICHONES LOGRADOS POR PAREJA, SEGÚN SISTEMA DE CRIANZA	36
GRÁFICO 3.6. PROMEDIO DE TIEMPO DE ABANDONO DEL NIDO (DÍAS) SEGÚN SISTEMA DE CRIANZA EMPLEADA	37

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 01.	ANVA. PARA LA VARIABLE NRO. DE HUEVOS POR CICLO DE POSTURA	47
ANEXO 02.	ANVA. PARA LA VARIABLE NRO. DE PICHONES LOGRADOS POR PAREJA	47
ANEXO 03.	ANVA. PARA LA VARIABLE TIEMPO DE ABANDONO DEL NIDO	47
ANEXO 04.	COSTO DE LOS INSUMOS EMPLEADOS EN EL PRESENTE ESTUDIO	47
ANEXO 05.	CONSUMO Y COSTO DE ALIMENTO EMPLEADO SEGÚN TRATAMIENTO DURANTE LOS PRIMEROS 2 MESES Y 8 DÍAS	47
ANEXO 06.	CONSUMO Y COSTO DE ALIMENTO EMPLEADO EN EL SISTEMA DE CRIANZA EN AVIARIO, DURANTE LOS 43.6 DÍAS	48
ANEXO 07.	CONSUMO Y COSTO DE ALIMENTO EMPLEADO EN EL SISTEMA DE CRIANZA JAULA/PAREJA, DURANTE LOS 41.1 DÍAS	49
ANEXO 08.	CÁLCULO DE LOS COSTOS POR CADA TRATAMIENTO EMPLEADO	48
ANEXO 09.	CÁLCULO DE INGRESOS POR CADA TRATAMIENTO EMPLEADO	48
ANEXO 10.	REGISTRO DE REPRODUCTORES CRIADOS EN UN SISTEMA DE AVIARIO	49
ANEXO 11.	REGISTRO DE REPRODUCTORES CRIADOS EN UN SISTEMA DE JAULA	49
ANEXO 12.	REGISTRO DE PICHONES CRIADOS EN UN SISTEMA DE AVIARIO	50
ANEXO 13.	REGISTRO DE PICHONES CRIADOS EN UN SISTEMA DE JAULAS	50
ANEXO 14.	ACONDICIONAMIENTO DEL SISTEMA DE CRIANZA EN AVIARIO EMPLEADO	51
ANEXO 15.	ACONDICIONAMIENTO DEL SISTEMA DE CRIANZA EN JAULA/PAREJA EMPLEADO	51
ANEXO 16.	PAREJAS DE AGAPORNIS PERSONATA SIENDO DISTRIBUIDAS EN EL SISTEMA DE CRIANZA EN AVIARIO	51
ANEXO 17.	PAREJAS DE AGAPORNIS PERSONATA SIENDO DISTRIBUIDAS EN EL SISTEMA DE CRIANZA EN JAULA	52
ANEXO 18.	PAREJAS DE AGAPORNIS PERSONATA EN EL SISTEMA DE CRIANZA EN JAULA	52
ANEXO 19.	INICIO DE POSTURA POR LA HEMBRA NRO. 03 DEL T2	52
ANEXO 20.	NÚMERO DE HUEVOS PUESTOS POR LA HEMBRA NRO. 04 DEL T1	53
ANEXO 21.	NÚMERO DE HUEVOS PUESTOS POR LA HEMBRA NRO. 05 DEL T2	53
ANEXO 22.	DETERMINACIÓN DE LA FERTILIDAD DEL HUEVO (HUEVO FÉRTIL CON PRESENCIA DE	53
ANEXO 23.	DETERMINACIÓN DE LA FERTILIDAD DEL HUEVO (HUEVO INFÉRIL)	54

ANEXO 24.	EVALUACIÓN DE LA MORTALIDAD EMBRIONARIA EN HUEVOS NO ECLOSIONADOS DEL NIDO N° 2 DEL SISTEMA DE CRIANZA EN AVIARIO	54
ANEXO 25.	EVALUACIÓN DE LA MORTALIDAD EMBRIONARIA DEL NIDO N°8 DEL SISTEMA DE CRIANZA JAULA/PAREJA	54
ANEXO 26.	PICHÓN DEL NIDO N° 3 DEL T2, CON APROX. 2 A 3 DÍAS DE NACIDO	55
ANEXO 27.	PICHÓN DEL NIDO N° 4 DEL T1, CON APROX. 4 A 5 DÍAS DE NACIDO	55
ANEXO 28.	PICHONES DEL NIDO N° 4 DEL T2, CON APROX. 4 A 5 DÍAS DE NACIDOS	55
ANEXO 29.	PICHONES DEL NIDO N° 1 DEL T2, CON APROX. 2 A 10 DÍAS DE NACIDOS	56
ANEXO 30.	PICHÓN DEL NIDO N° 2 DEL T1, CON APROX. 4 A 5 DÍAS DE NACIDO	56
ANEXO 31.	PICHONES DEL NIDO N° 1 DEL T2, CON APROX. 5 A 15 DÍAS DE NACIDOS	56
ANEXO 32.	PICHÓN DEL NIDO N° 5 DEL T1, CON APROX. 6 A 7 DÍAS DE NACIDO	57
ANEXO 33.	PICHONES DEL NIDO N° 4 DEL T1, CON APROX. 10 A 12 DÍAS DE NACIDOS	57
ANEXO 34.	PICHÓN DEL NIDO N° 5 DEL T1, CON APROX. 12 A 14 DÍAS DE NACIDO	57
ANEXO 35.	PICHONES DEL NIDO N° 5 DEL T1, CON APROX. 22 A 24 DÍAS DE NACIDOS	58
ANEXO 36.	PICHONES DEL NIDO N° 5 DEL T1, CON APROX. 25 A 27 DÍAS DE NACIDOS	58
ANEXO 37.	PICHONES DEL NIDO N° 7 DEL T2, CON APROX. 15 A 25 DÍAS DE NACIDOS	58
ANEXO 38.	PICHONES DEL NIDO N° 1 DEL T2, CON APROX. 20 A 31 DÍAS DE NACIDOS	59
ANEXO 39.	PICHONES DEL NIDO N°7 DEL T2, CON APROX 25 A 31 DÍAS DE NACIDOS	59
ANEXO 40.	PICHONES DEL NIDO N°1 DEL T1, CON APROX. 28 A 35 DÍAS DE NACIDOS	59
ANEXO 41.	PICHÓN DEL NIDO N°1 DEL T1, CON APROX. 35 DÍAS DE NACIDO	60
ANEXO 42.	PICHÓN DEL NIDO N°7 DEL T2, CON APROX. 36 DÍAS DE NACIDO	60
ANEXO 43.	PICHÓN DEL NIDO N°7 DEL T2, CON APROX. 41 DÍAS DE NACIDO	60
ANEXO 44.	SISTEMA DE CRIANZA EN AVIARIO	61
ANEXO 45.	SISTEMA DE CRIANZA DE JAULA/PAREJA	61
ANEXO 46.	PAREJAS DE AGAPORNIS EN EL SISTEMA DE CRIANZA EN AVIARIO	61
ANEXO 47.	PAREJA DEL NIDO N°4 DEL SISTEMA DE CRIANZA EN AVIARIO	62
ANEXO 48.	PICHONES DEL SISTEMA DE CRIANZA EN AVIARIO	62
ANEXO 49.	PICHONES DEL SISTEMA DE CRIANZA EN AVIARIO	62
ANEXO 50.	REPRODUCTORES DEL SISTEMA DE CRIANZA EN AVIARIO INTERACTUANDO	63

RESUMEN

Este trabajo fue realizado en la localidad de Ayacucho, provincia de Huamanga, región de Ayacucho a 2750 m.s.n.m - Perú, teniendo como objetivo determinar y comparar los parámetros productivos del agaporni personata, instalados bajo dos sistemas de crianza. Se utilizaron 32 agapornis personatas en la etapa reproductiva (16 hembras y 16 machos), para determinar parámetros productivos: Número de huevos por ciclo de postura, porcentaje de huevos fértiles, tasa de eclosión de huevos fecundados, número de pichones logrados, tiempo de abandono del nido y mortalidad de pichones. Los datos se analizaron bajo un diseño Completamente al Azar, se utilizó la prueba de Chi^2 para determinar las diferencias entre grupos, respecto a las variables porcentaje de huevos fértiles, porcentaje de huevos eclosionados fecundados y mortalidad de pichones. Realizada las evaluaciones se observa que en la variable número de huevos por ciclo de postura alcanzó medias de 4.86 y 5.13 a nivel del T1 y T2; mientras en la variable número de pichones logrados alcanzó medias de 2.38 y 2.44 a nivel del T1 y T2. A su vez, el tiempo de abandono del nido alcanzó valores medios de 43.62 y 41.11 a nivel del T1 y T2 respectivamente; para el porcentaje de huevos fértiles alcanzó valores de 52.94% y 70.73% a nivel del T1 y T2, la tasa de eclosión de huevos fecundados alcanzó valores de 46.34% y 46.84%. La mortalidad embrionaria alcanzó valores de 27.78% y 31.03%, encontrándose diferencias numéricas favorables en T2, respecto a T1. El mérito económico resultó ser mejor a nivel del T2 que utilizó un sistema de crianza en jaula/pareja, cuya utilidad e índice de rentabilidad fueron S/.264.37 y 210.42%, siendo superior a lo registrado en el T1 que obtuvo S/. 433.55 y 407.27%, respectivamente.

INTRODUCCIÓN

El agaporni personata (*Agapornis personatus*), es una familia de los loros (*psittacidae*), de las regiones nororientales de Kenia y Tanzania; es ampliamente criado en cautiverio como mascota o ave de jaula. Es uno de los inseparables más resistentes y comunes en el mercado de aves, muy atractivo por su sorprendente aspecto.

Su nombre genérico viene del griego *agape*, amor, y *ornis*, ave; es decir, ave del amor. El nombre común para el género, significa lo mismo. La alimentación que suele brindársele es a base de semillas (alpiste, mijo blanco, mijo rojo, semillas de girasol, etc.).

El sistema de crianza de las aves ornamentales se dió inicialmente en aviarios por la particularidad de tratar de asemejar a la vida silvestre; sin embargo, se encontraron con ciertas dificultades en el manejo debido a la particularidad de cada especie, en cuanto a la nidificación, competitividad de alimento, emparejamiento, territorialidad, etc. En la actualidad no se ha llegado aún a determinar el sistema de crianza adecuado de los agapornis personata que son los más difundidos, debido al escaso conocimiento sobre producción en cautividad; Por tal razón surgió la interrogante; ¿serán mejores los parámetros productivos de los agapornis evaluados en un sistema de crianza en aviario respecto al sistema de crianza en jaulas?

El tema de investigación que se realizó en este trabajo, es referente a la determinación y comparación de los parámetros productivos del agaporni personata (*Agapornis*

personatus) instalados bajo dos sistemas de crianza. Por lo ya mencionado, los objetivos específicos del presente trabajo de investigación son:

Determinar y comparar los parámetros productivos del agaporni *personata*, instalados bajo dos sistemas de crianza.

Determinar y comparar los parámetros productivos del agaporni *personata*: Número de huevos por ciclo de postura, porcentaje de huevos fértiles, tasa de eclosión de huevos fecundados, número de pichones logrados, tiempo de abandono del nido y mortalidad embrionaria.

Determinar el mérito económico del proceso productivo de los agapornis *personata*.

CAPÍTULO I

REVISIÓN DE LITERATURA

1.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

1.1.1. LA FORMA

Son aves pequeñas de cola corta, cabeza mediana y redondeada desde el cuello hasta la punta de la cola, con una línea de la espalda ligeramente cóncava, y una profunda y bien curvada línea en el pecho (Flores, 2010).

1.1.2. LA CABEZA

Es redondeada, mediana, ancha y simétrica cuando sea vista de cualquier ángulo. Se caracteriza por tener una coloración negra intensa en la cabeza, la cual se diferencia en las demás especies de agaporni. La mandíbula encaja perfectamente con el maxilar, gracias a ello logra triturar a la perfección los alimentos que consume (Flores, 2010).

a) **LOS OJOS.-** Expresivos y visibles guardando la distancia ideal entre la frente, la coronilla y la base de la cabeza. Poseen una corona ocular de color blanco y el color de los ojos son marrones (Flores, 2010).

b) **EL PICO.-** Es grueso, corto y de un color rojo intenso, en algunas variedades de colores pueden presentar una coloración rosada (Flores, 2010).

1.1.3. LAS PATAS

Son fuertes y rectas; suelen ser de color gris. Los dedos están colocados dos hacia delante y dos hacia detrás (Portal y Ortuño, 2009).

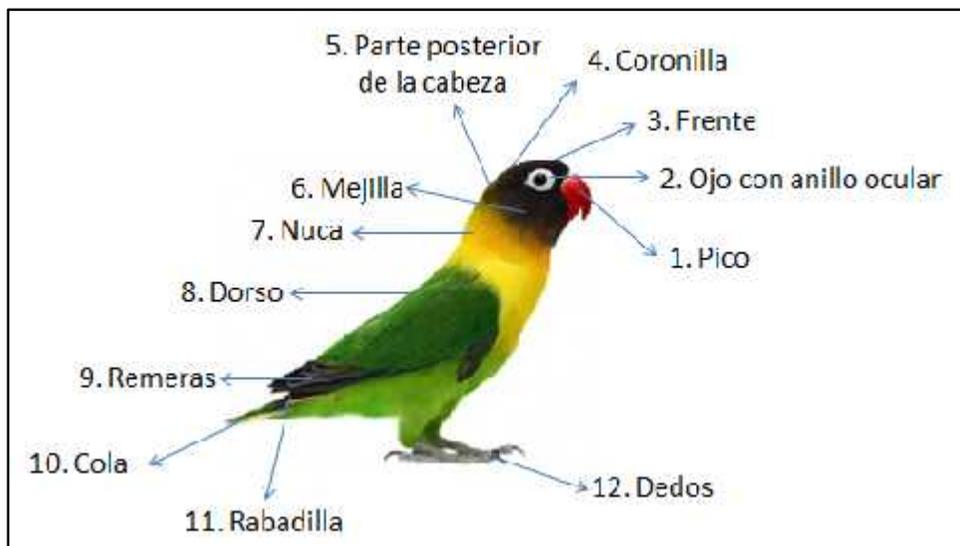


Figura 01. Morfología de un agaporni personata.

1.2. DETERMINACIÓN DE SEXO

1.2.1. ENDOSCOPIA.- Esta técnica permite visualizar los testículos o el ovario. Tiene la ventaja de poder predecir la madurez sexual del ave (Sharon, 2013).

1.2.2. ADN.-Las pruebas de laboratorio para determinar el ADN a partir de las plumas carne o sangre es un procedimiento no invasivo, y frecuentemente los propietarios pueden obtener la muestra ellos mismos. Hay que arrancar varias plumas del pecho del ave y, preferiblemente, obtener una muestra de sangre en EDTA. Esta prueba solo distingue el sexo y no da ninguna información sobre la madurez sexual del ave (Sharon, 2013).

1.2.3. HUESOS PÉLVICOS.- Por lo general, los machos de agapornis suelen tener los huesos de la pelvis más juntos y puntiagudos que los de las hembras. Por el contrario, las hembras suelen tenerlos más separados y redondeados, de tal forma que pueda salir el huevo con mayor naturalidad. Este método es más o menos fiable siempre que los ejemplares estén en la edad adulta (Sharon, 2013).

1.2.4. TAMAÑO.- Es muy común que las hembras sean más grandes que los machos aunque esto también es susceptible ya que en

nidadas grandes, los últimos pollos (pichones), por lo general suelen tener menos porte que los primeros y estos últimos, pueden ser perfectamente hembras (Sharon, 2013).

1.2.5. FORMA DE LA CABEZA.- En las hembras, la cabeza suele ser redondeada mientras que en los machos suelen ser más aplanadas (Sharon, 2013).

1.2.6. FORMA DEL PICO.- El pico de las hembras suele ser más ancho y grande que el de los machos (Sharon, 2013).

1.2.7. COMPORTAMIENTO.- Es muy común que las hembras sean más territoriales y agresivas que los machos, aunque esto no siempre es así. Este comportamiento es lógico ya que la hembra es la encargada de defender el nido, mientras que el macho suele salir por comida para los pollos. Los machos suelen regurgitar la comida a las hembras durante el periodo de incubación mientras que las hembras son las encargadas de dar de comer a los pollos. La hembra apenas sale del nido durante el periodo de incubación, simplemente lo hace para alimentarse, beber agua y hacer sus necesidades (Sharon, 2013).

1.3. EDAD PARA LA REPRODUCCIÓN

Una hembra es fértil a la edad de 8 a 9 meses aproximadamente, los machos necesitan un mes más. Es recomendable esperar hasta que los pájaros tengan por lo menos un año (Dirk, 2005).

1.4. INCUBACIÓN

La incubación dura 18 - 21 días (Beynon y Cooper, 1999).

1.5. LA CRIA

1.5.1. LOS PRIMEROS HUEVOS Y LOS PRIMEROS POLLUELOS.- La experiencia demuestra que no todas las hembras empiezan a incubar al poner el 2^{do} huevo, algunas empiezan incubar después de poner el 3^{ro} incluso el 4^{to}. Si le añadimos 21 días de incubación, obtendremos 26 días antes de que el primer polluelo nazca. No es raro que el polluelo tarde 27 o 28 días en nacer (Dirk, 2005).

1.5.2. PROBLEMAS CON LA CRÍA

A. LOS HUEVOS NO ESTÁN FECUNDADOS.- Puede ocurrir que uno de los miembros de la pareja no esté preparado. Asegúrese de no colocar a los pájaros en jaulas de cría demasiado pronto y prepararlos poco a poco (Dirk, 2005).

B. MORTALIDAD DENTRO DEL HUEVO.-Uno de los problemas en la cría de agapornis es que los polluelos mueran dentro del huevo. Uno de los motivos de que esto ocurra puede ser la combinación de la humedad y temperatura del entorno. Lo ideal es una humedad de 60 al 65% y una temperatura de al menos 18°C. Si el aire del ambiente es bastante seco debería proporcionarles constantemente agua para bañarse. Otras razones porque los polluelos mueren pueden ser por una nutrición insuficiente, ya que da como resultado polluelos que son demasiado débiles para desarrollarse correctamente o nacer (Dirk, 2005).

C. DESPLUME DE LOS POLLUELOS.-Se ha llevado investigaciones sobre el tema. El profesor Aberg de Estocolmo llegó a la siguiente conclusión: Se debe a la falta de un aminoácido llamado arginina, aunque otros expertos no están de acuerdo (Dirk, 2005).

D. LOS PADRES NO ALIMENTAN A LOS POLLUELOS.- Puede ocurrir cuando los padres son muy jóvenes, también es recomendable dejar que las parejas descansen por un tiempo determinado (Dirk, 2005).

1.6. ALIMENTACIÓN

La alimentación constituye la necesidad principal de todo ser vivo, la vida no tiene sentido sin ella. En muchas ocasiones se ha debatido sobre la alimentación "ideal", tema al cual se ha dedicado años de investigación con el propósito de descubrir el ratio ideal de aminoácidos, grasas, vitaminas y proteínas, pero el hecho es que las necesidades de alimentación difieren de un animal a otro y también de estación a estación (Ortuño, 2009).

1.6.1. ALIMENTACIÓN EN ESTADO SALVAJE.- Los agapornis conocidos comúnmente como "Periquitos de amor o inseparables", antes que el hombre interviniera, vivían exclusivamente en zonas tropicales de África y Madagascar. Las aves de estas regiones se caracterizan por alimentarse de semillas, frutas, bayas, brotes, flores, insectos y larvas (Ortuño, 2009).

1.6.2. SEMILLAS.- Las semillas constituyen la base de la dieta de los agapornis en cautiverio, aunque algunos productos como el pienso extrusionado. Las semillas a los inseparables se le suministran en forma de mezcla y la calidad de la misma depende mucho de la variedad y de su limpieza. Los ingredientes esenciales de las mezclas de semilla son: avena, alpiste, panizo, girasol, mijo, trigo sarraceno, arroz con cáscara, avena pelada, cañamón, linaza, etc. (Ortuño, 2009).

1.6.3. FRUTAS.- Por lo general, casi todas las frutas comunes son buenas para los pájaros, exceptuando el aguacate que es venenoso en dos de sus variedades, así que ante la duda de que variedad se tiene, es recomendable no utilizarlo. El plátano tampoco aporta muchos nutrientes, así que también se puede prescindir de él. Las frutas preferidas por los agapornis son: pera, manzana naranja, kiwi y guayaba. Puede suminístreles también frutas secas, sobre todo dátiles, higos y ciruelas (no más de dos veces por semana). Tanto las frutas como las verduras llevan un proceso de adaptación, ya que los agapornis son muy reacios al principio a los alimentos nuevos (Ortuño, 2009).

1.6.4. VERDURAS.- Hasta el momento, no se ha demostrado que alguna verdura común que se les suministra a los pájaros pudiera ser dañina o tóxica. Entre las más comunes resaltan brócoli, acelgas, espinacas, habichuelas, col y zanahoria. Una forma muy buena de adaptar los agapornis a comer verduras es a través de la lechuga, ya que en particular les gusta mucho y de este modo cuando se les cambia a otro tipo de verdura no la rechazan. Teniendo en cuenta que esta verdura es laxante, no es conveniente dárselos en muchas cantidades (Ortuño, 2009).

1.6.5. GERMINADOS.-Los germinados son un alimento muy bueno para los pájaros en general y constituyen una forma fácil de ofrecerles alimentos y vitaminas extras. Entre las semillas más utilizadas se encuentran trigo sarraceno, arroz con cáscara, cebada, avena, mijo (Ortuño, 2009).

1.6.6. PROBIÓTICO.- Es un producto relativamente nuevo que ayuda a las defensas de los pájaros, fortaleciéndolos y evitando así que enfermen en algunos casos, aunque no impide que los pájaros mueran. Muchos de estos probióticos contienen también varios tipos de vitaminas y aminoácidos. Estos probióticos u otros tipos de vitaminas son imprescindibles después de la utilización de antibióticos, procesos de estrés y viajes, ya que ayudan al ejemplar a recuperar la flora intestinal y a una pronta recuperación (Ortuño, 2009).

1.7. INSTALACIONES

Las aves son especies muy sensibles a la relación de interacción con el medio que las rodea, por esta causa tanto en vida libre como en cautividad cambios en su entorno que afecten sus condiciones normales de vida pueden ocasionar disminución de su capacidad de respuesta inmunitaria y un rápido deterioro de salud que muchas veces se comienza a manifestar con apatía y disminución de la reproducción o cambios de carácter frente a

sus congéneres, llegando hasta mostrar agresividad como es el caso de las psitácidas (Dirk, 2005).

Condiciones necesarias para el bricolaje de un aviario.

A. UBICACIÓN.- La ubicación idónea para una voladera, será donde más hora luz tenga durante el día. Dependiendo la zona. La ubicación ideal será la que proporcione en cualquier época del año, un mínimo de 4 a 5 horas de iluminación. Esto se consigue ubicando nuestra voladera entre el este y el sur, ya que así, además de tener más hora de luz directa, se consigue esquivar los vientos más fríos, que son los de norte a oeste (Gallegos, 2010).

B. ILUMINACIÓN.- Una adecuada iluminación en el criadero es indispensable para el buen funcionamiento del fisiologismo aviar, permitiendo radiaciones ultravioletas del sol para la síntesis de vitamina D, el desencadenamiento de funciones hormonales y estimulando a las aves a realizar todas sus funciones vitales, mostrando estas vivaces, alegres y con mejor colorido (Dirk, 2005).

C. TEMPERATURA.- Las aves son animales homeotérmicos, de muy alta temperatura corporal (por encima de 41 °C), eliminan este calor producido mediante la respiración, el jadeo, apertura de alas y un mayor

consumo de agua, las aves equilibran su temperatura corporal. La radiación, los excrementos y si a este factor natural le unimos la elevada humedad ambiental que puede estar presente en los locales entonces se creará un ambiente insostenible creándose un caldo de cultivo ideal para la sobrevivencia en el medio y multiplicación de gérmenes con potencialidad patógena. Este tipo de estrés térmico puede bajar las posibilidades inmunológicas del ave (Dirk, 2005).

D. VENTILACIÓN.- Una buena y controlada ventilación en el interior del criadero permite la renovación del aire y expulsión de olores desagradables y gases dañinos que se puedan formar en el proceso de descomposición de los alimentos y heces (Dirk, 2005).

E. DIMENSIONES Y TIPOS DE JAULAS.- Las jaulas deben estar colocadas de forma tal que se faciliten las labores de alimentación, limpieza y revisión de nidos. En muchos casos se opta por jaulas levantadas del piso para que las aves no tengan acceso a lugares donde puedan acumularse detritos de la alimentación, restos de semillas y heces, donde luego se multiplicarán los microorganismos del medio. Las distancias entre jaulas deben ser prudenciales para evitar que aves de una jaula puedan lesionarse a través de las mallas, disminuyendo además la posibilidad de transmisión de infecciones por contacto directo (Gallegos, 2010).

F. PISOS DE FÁCIL HIGIENIZACIÓN.- Con suelos de fácil limpieza se logra la rápida remoción de partículas de alimentos, heces, plumas y otras sustancias que facilitan la proliferación de microorganismos con potencialidad infecciosa evitando se creen capas residuales bajo las cuales los microorganismos pueden mantenerse vivos y en otros casos proliferar por un largo periodo (Dirk, 2005).

G. AMBIENTACIÓN.- La ambientación con plantas en los criaderos semitechados no solo da una buena imagen y sensación de libertad a las aves, pudiendo inclusive colocar plantas con las cuales estas aves tienen una relación directa en vida libre y en otros casos con algunas que pueden servir de alimento (Dirk, 2005).

1.8. TIPOS DE SISTEMA DE CRIANZA

1.8.1. AVIARIOS.- Si está considerando un aviario mixto en el que tener varias especies de pájaros, tenga en cuenta que los agapornis pueden ser muy agresivos con otras especies de aves. Por lo tanto es recomendable tener a los agapornis separados de otros pájaros. Para evitar la hibridación debe tener sólo una especie en un aviario común (Dirk, 2005).

1.8.2. JAULAS.- Si quiere seguir un programa de cría fijo o si está trabajando para conseguir una mutación en concreto, lo mejor es alojar a cada pareja reproductora en jaulas separadas. Si no dispone de espacio en su jardín para construir un aviario, puede criar agapornis en el interior. El tamaño razonable para una jaula es de 80 x 40 x 40 cm. (Dirk, 2005).

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. UBICACIÓN

El trabajo de investigación se ubicó en la Asociación Pampa Hermosa, Mz H, Lt 04, del distrito de Ayacucho, Provincia de Huamanga a 2750 m.s.n.m. – Perú.

2.2. DURACIÓN DEL TRABAJO

La etapa pre-experimental se inició desde el 12 de mayo hasta el 31 de mayo del 2015, con una duración de 19 días, para el acondicionamiento de las instalaciones.

La etapa experimental se inició desde el 01 de junio al 10 de Noviembre del 2015, el cual tuvo una duración de 5 meses y 10 días.

2.3. MATERIALES

2.3.1. ANIMALES.- Se utilizaron 32 agapornis personata con acentuada diferenciación sexual (16 hembras y 16 machos), es decir 08 pares por cada sistema de crianza; los cuales fueron adquiridos en la ciudad de Lima.

2.3.2. INSTALACIONES

Los sistemas de crianza empleados constituyeron los tratamientos evaluados en el presente estudio

T1 = Sistema en aviario.

T2 = Sistema en jaula x pareja.

A. SISTEMA DE CRIANZA EN AVIARIO

- Se construyó un aviario de 1.1m ancho/ 3.5m largo/ 2.0m altura, la cual albergó las 8 parejas del respectivo tratamiento.
- El material que se utilizó para su construcción fue de malla metálica colocada en todo el contorno, el techo de calamina, en la base se colocó tecnopor con la finalidad de aislar el calor y para proteger de los picotazos de las aves se utilizó triplay y malla metálica.
- La puerta de acceso del aviario fue de 1.25 m de altura por 1 m de ancho.

- Dentro del aviario se colocaron palos para facilitar el desplazamiento de las aves; también se colocaron estratégicamente el comedero y bebedero, al igual que un poco de paja para la parte interna del nido.
- Para evitar los golpes de aire en las tardes se colocó arpilleras.

Los equipos con los que contó este sistema fueron:

Comedero.- Se utilizó un comedero lineal de acero inoxidable, cuya medida fue de 50 cm de largo y 10 cm de ancho, ubicado de manera estratégica a una determinada altura para facilitar el acceso de las aves al alimento.

Bebedero.- Se utilizó un bebedero comunitario acrílico cuya capacidad fue de 500 ml.

Nidos.- Las medidas de los nidos usados fueron de 25cm de largo x 20cm ancho y 10cm de alto; los cuales fueron distribuidos en la parte lateral del aviario a una altura aproximada de 1.00 m cada jaula.

B. SISTEMA DE CRIANZA EN JAULAS.- Se usaron 08 jaulas; en las cuales albergaron un par de aves en cada una de ellas, previamente emparejados.

- Las jaulas fueron de acero inoxidable y cada una de ellas contó con una bandeja la cual facilitó la limpieza. Cada jaula tuvo una dimensión de 70 cm de largo x 35 cm de ancho y 40 cm de altura (Anexo 15).
- Las jaulas fueron colocadas sobre una plataforma a 1.50 m de altura.
- El techo fue colocado a una distancia de 10 cm sobre las jaulas, el material fue de calamina, en la base se colocó tecnopor con la finalidad de aislar el calor.
- Dentro de cada jaula se utilizó percheros para facilitar el desplazamiento de cada ejemplar; del mismo modo se colocaron estratégicamente los comederos y bebederos.

Los equipos con los que contó cada jaula fue:

Comederos.-Se utilizó un comedero interno de plástico de aprox. 150gr. de capacidad por caja jaula empleada.

Bebederos.- Se utilizó un bebedero por jaula colocado externamente, solo con acceso a la toma de agua para evitar la contaminación del mismo; el material del bebedero fue acrílico y de capacidad aprox. de 250 ml.

Nidos.- Los nidos usados fueron adquiridos de tiendas comerciales, con dimensiones de 25cm de largo x 20cm ancho y 10cm de alto; en total 08 nidos los cuales fueron distribuidos en cada jaula.

2.4.ALIMENTACIÓN.- Se alimentaron con una dieta a base de alpiste, semillas de girasol, suplementos nutricionales (bloques de Ca y arcilla)

Cuadro 2.1.Contenido nutricional del grano de alpiste.

COMPOSICIÓN DEL GRANO DE ALPISTE POR 100G	
Nutriente	Contenido
Calorías (Kcal)	399
Carbohidratos (g)	60.93
Proteínas (g)	21.67
Grasas (g)	5.59
<i>Saturadas (g)</i>	0.76
<i>Monoinsaturadas (g)</i>	1.84
<i>Polisaturadas (g)</i>	3.09
Fibra (g)	7.62
Fibra insoluble (g)	7.31
Vitamina B1 o tiamina (mg)	0.65
Vitamina B3 o niacina (mg)	1.2
Calcio (mg)	29
Magnesio (mg)	196
Fósforo (mg)	583
Potasio (mg)	363
Zinc (mg)	3.3
Manganeso (mg)	5.2

Fuente: N.R.C. 1994.

Cuadro 2.2.Contenido nutricional de la semilla de girasol.

COMPOSICIÓN DE SEMILLAS DE GIRASOL POR 100G	
Nutrientes	Contenido
Calorías (Kcal)	258
Proteínas (g)	11.6
Carbohidratos (g)	3.6
Azúcares (g)	1.8
Grasas (g)	21.2
Saturadas (g)	2.4
Fibra (g)	3.6
Sodio (g)	0.02
Vitamina E (mg)	14.3

Fuente: N.R.C. 1994.

2.5. MANEJO SANITARIO

El manejo sanitario consistió en la implementación de un programa de bioseguridad, a fin de reducir la posibilidad de diseminación de enfermedades en el voladero. Se consideró los siguientes aspectos:

- Las jaulas y el aviario se limpió diariamente, se retiró el bebedero y se lavó cuidadosamente eliminando los excrementos, los restos de comida y cualquier elemento extraño que pueda haber caído al mismo.
- La desparasitación de los agapornis se realizó cada 3 meses con Piperazina diclorhidrato al 20%/VO/10ml/1Lt.
- Se colocó un pediluvio a la entrada de cada aviario para disminuir la carga microbiana que se pudo haber introducido en los calzados al ingresar al aviario.

- Se aplicó una capa fina de cal al piso del voladero mensualmente.
- Para evitar problemas respiratorios por los golpes de viento, se cubrió el aviario con arpilleras a partir de las 6:00 pm todos los días.

2.6. REGISTRO.- Se utilizó hojas de registro donde se anotó el comportamiento productivo del agaporni personata (Anexos del N°11 al 14). Se utilizó también una computadora para procesar los datos obtenidos en los resultados y redactar todo el trabajo. También se utilizó materiales de escritorio como lapiceros, hojas, etc.

2.7. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

El presente trabajo de investigación se realizó en dos etapas:

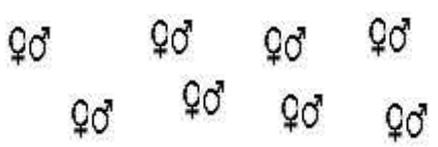
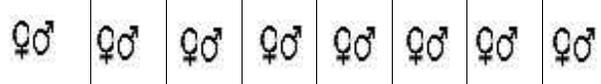
A. ETAPA PRE-EXPERIMENTAL.- Se construyó y acondicionó el aviario y las jaulas que se emplearon en el presente estudio, previo a la construcción se alojaron a las parejas en un aviario comunitario ya construido y se esperó que se emparejen.

B. ETAPA EXPERIMENTAL.- Las parejas de agapornis formadas en la fase pre-experimental fueron distribuidas al azar en el aviario y las jaulas por pareja, separando 8 pares por cada tipo de sistema de crianza, se identificó a cada pareja utilizando anillos de colores que fueron colocados en el tarso, los cuales permanecieron durante todo el

experimento, Asimismo se anilló a los pichones descendientes de las parejas reproductores utilizando el mismo color de anillo de los padres, a medida que iban abandonando el nido.

La etapa experimental se inició desde el momento en que se introdujo a las parejas dentro del aviario y jaula por pareja.

Cuadro 2.3. Distribución de la muestra por sistema de crianza.

SISTEMA DE CRIANZA							
T1(SISTEMA EN AVIARIO)	T2(SISTEMA EN JAULA X PAREJA)						
							
TOTAL = 8 pares de agapornis personata	TOTAL = 8 pares de agapornis personata						

2.8. VARIABLES EVALUADAS

A. NÚMERO DE HUEVOS POR CICLO DE POSTURA (UNIDADES)

Se determinó contabilizando el total de huevos puestos por cada agaporni hembra durante un ciclo de postura (de 10 a 14 días), las mismas que fueron promediadas respecto al total.

$$\text{PHCP (Unidades)} = \frac{\text{huevos puestos/pareja}}{\text{Nro. de parejas}}$$

B. PORCENTAJE DE HUEVOS FÉRTILES (%)

Del total de huevos puestos por las parejas de los agapornis en un ciclo de postura, se contabilizó los huevos que presentaron indicios de fertilidad (pedículo vitelino y el embrión), observados en un ovoscopio al final del ciclo de postura (Aproximadamente 10 a 14 días).

$$\text{PHF (\%)} = \frac{\text{total de huevos fértiles} \times 100}{\text{Total de huevos puestos}}$$

C. TASA DE ECLOSIÓN DE HUEVOS FECUNDADOS (%)

Del total de huevos puestos con fertilidad evaluada, de las parejas de agapornis en un ciclo de postura, se contabilizó los huevos que eclosionaron (unidades), respecto al total.

$$\text{PEHF (\%)} = \frac{\text{total de huevos eclosionados fecundados} \times 100}{\text{Total de huevos puestos fértiles}}$$

D. MORTALIDAD DE EMBRIONARIA (%)

Se contabilizó y midió respecto al total de huevos fértiles puestos por las parejas.

$$\text{PME (\%)} = \frac{\text{total de huevos con muerte embrionaria} \times 100}{\text{Total de huevos fértiles}}$$

E. NÚMERO DE PICHONES LOGRADOS POR PAREJA (UNIDADES)

Se determinó sobre la base del conteo de pichones vivos registrados por pareja, que lograron abandonar el nido: El promedio se obtuvo mediante la suma del registro de pichones logrados por cada pareja, respecto al total de parejas.

$$\text{PPLP (Und.)} = \frac{\text{pichones logrados /pareja}}{\text{Nro. de hembras evaluadas}}$$

F. TIEMPO DE ABANDONO DEL NIDO (DÍAS)

Después del nacimiento de los pichones en cada nidada, se contabilizó el tiempo (días) en que demoraron cada uno en abandonar el nido, luego se sacó el promedio de días para cada nidada, en cada tratamiento.

$$\text{PTAN (Días)} = \frac{\text{tiempo de abandono del nido/pichón}}{\text{Nro. de total de pichones evaluados}}$$

2.9. MÉRITO ECONÓMICO

Para la determinación del mérito económico de los grupos comparativos, se consideró los costos incurridos a nivel de cada sistema de crianza

empleado, además de otros costos que inciden en el ciclo de producción de las aves. A su vez, el ingreso se obtuvo teniendo la cantidad de crías logradas por su respectivo precio de venta unitario.

Cabe mencionar que los costos de cada sistema de crianza fueron determinados en función a la cantidad de alimento consumido dentro del periodo de cría, por su respectivo costo unitario ponderado.

Finalmente, el mérito económico se determinó en función de la utilidad bruta (S/.) y el índice de rentabilidad (%), cuyas expresiones fueron:

$$U_i (\text{S/}) = I_i - C_i$$

$$R_i (\%) = \frac{U_i}{C_i} \times 100$$

Dónde:

U_i = Utilidad registrada en el i-ésimo grupo.

R_i = Índice de rentabilidad en el i-ésimo grupo.

I_i = Ingreso registrado en el i-ésimo grupo.

C_i = Costo incurrido en el i-ésimo grupo.

2.10. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos se analizaron bajo un DCA, siendo el tratamiento evaluado cada sistema de crianza empleado (02), y las repeticiones cada pareja de aves.

➤ El modelo aditivo lineal a usar será el siguiente:

$$Y_{ij} = U + T_i + E_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} = Valor observado en el j-ésimo animal, con el i-ésimo tratamiento.

U = Media general.

T_i = Efecto del i-ésimo tratamiento.

E_{ij} = Error aleatorio asociado a cada observación.

Por otro lado, se empleó la prueba de χ^2 para determinar las diferencias entre grupos, respecto a las variables porcentaje de huevos fértiles, tasa de huevos eclosionados fecundados y mortalidad de embrionaria.

➤ La expresión de la prueba de χ^2 utilizada será la siguiente:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Dónde:

O_i = Valor observado en el i-ésimo tratamiento.

E_i = valor esperado en el i-ésimo tratamiento.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados del estudio se presentan en los cuadros y gráficos siguientes. Estos muestran el comportamiento de los parámetros productivos por efecto de los niveles de tratamientos utilizados; que vienen a ser los sistemas de crianza utilizados, de esta manera tratando de buscar una relación, diferencia, causa y efecto de cada uno de los tratamientos. Para los cuales los tratamientos están ordenados de la siguiente manera.

3.1. ESTIMACIONES DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN LA FASE REPRODUCTIVA

En el cuadro **3.1** se presentan los promedios y desviación estándar de los parámetros productivos en la fase reproductiva:

Cuadro 3.1. Parámetros productivos estimados en agapornis personatas en la fase reproductiva según el programa de crianza.

VARIABLE EVALUADA	TRATAMIENTO	
	T1 (Aviario)	T2 (Jaula)
Huevos/ciclo postura (Nro.)	4.86a ± 1.77	5.13a ± 1.13
Huevos fértiles (%)	52.94a	70.73a
Huevos eclosionados (%)	38.24a	46.34a
Mortalidad embrionaria (%)	27.78a	31.03a
Número de pichones logrados (Und.)	2.38a ± 0.40	2.44a ± 0.13
Edad de abandono del nido (Días)	43.62a ± 4.07	41.11a ± 3.10

Nota: Letras iguales en sentido horizontal indican que no existe diferencias significativas según el análisis de varianza para datos continuos ($P < 0.05$) y Ch^2 ($P < 0.05$) para las proporciones.

3.1.1. NÚMERO DE HUEVOS POR CICLO DE POSTURA

En el gráfico 3.1 se muestra el promedio de huevos producidos por ciclo de postura, según sistema de crianza utilizado. Se observa que el T2, en el cual se empleó un sistema de crianza en jaula/pareja, registró un promedio de 5.13 huevos por ciclo de postura, el cual resulta ser numéricamente superior, respecto al T1 (sistema de crianza en aviario), que alcanzó 4.86 promedio de huevos producidos por ciclo de postura; sin embargo, dichas diferencias no resultaron ser estadísticamente significativas bajo el análisis de varianza.

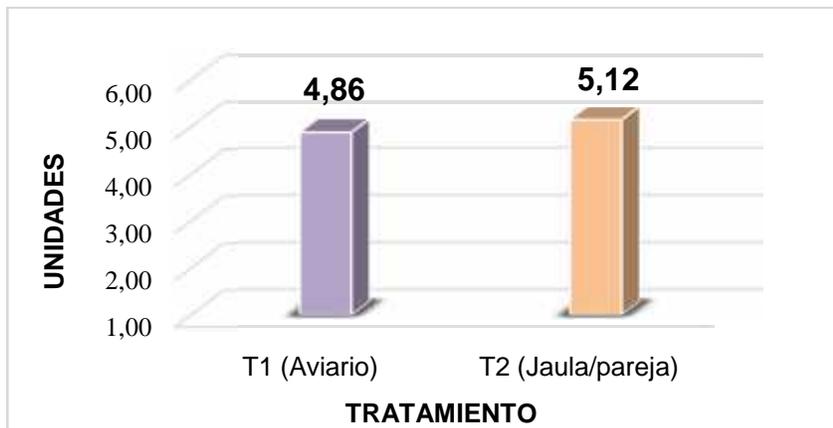


Gráfico 3.1. Promedio de huevos producidos (Nro.) según sistema de crianza.

La inferioridad numérica del T1 frente al T2 podría deberse a la competitividad de alimento y disposición del nido que se observó en el T1 (sistema de aviario) del presente estudio; el cual posiblemente influyó en una disminución del número de huevos por ciclo de postura en las hembras del primer tratamiento.

Rowan (1983), refiere que el número de huevos por ciclo de postura de *agapornis personata* bajo condiciones naturales varía entre 4-6; siendo igual a lo reportado por Coles (1985; citado por Beynon y Cooper, 1999) bajo las mismas condiciones. Cabe mencionar que los promedios de número de huevos por ciclo de postura registrados en el presente estudio tanto en el sistema de jaulas como aviarios, se encuentran dentro del rango que hacen mención.

Porras, 2014) registró que el promedio de número de huevos por ciclo de

postura del periquito australiano bajo condiciones de cautividad (aviario) es 5.22 huevos, el cual es numéricamente superior al promedio de número de huevos por ciclo de postura registrados en el presente estudio en el sistema de aviario que obtuvo 4.86; sin embargo es similar al promedio del sistema de jaulas que registró 5.13 huevos por ciclo de postura. Cabe mencionar que estas diferencias podrían deberse a las particularidades propias de cada especie.

3.1.2. PORCENTAJE DE HUEVOS FÉRTILES

En el gráfico 3.2 se muestra el porcentaje de huevos fértiles según sistema de crianza empleado. Se observa que T2 registró 70.73% de huevos fértiles; siendo numéricamente superior, respecto al T1 que obtuvo 52.94%; sin embargo, dichas diferencias no resultan ser estadísticamente significativas a la prueba χ^2 ($p < 0.05$).

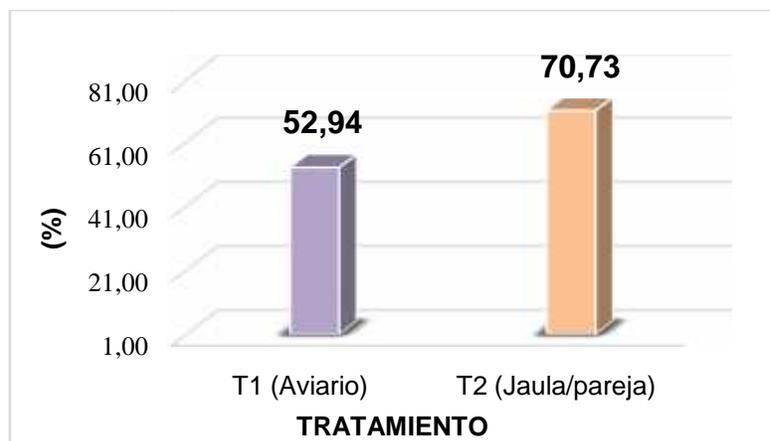


Gráfico 3.2. Porcentaje de huevos fértiles (%) según sistema de crianza.

Al comparar los tratamientos; se observó que el T1 reflejó un menor porcentaje de huevos fértiles, debiéndose probablemente a que las hembras del T1 no lograron cubrir sus requerimientos nutricionales por competitividad de alimento entre ellas, tal como ocurre en otras especies animales, que con deficiente calidad nutricional en su dieta, suelen expresar un menor rendimiento reproductivo (Pontes,1995). Por tanto posiblemente con el sistema de jaula, se logró conseguir cubrir mejor los requerimientos nutricionales al no haber competitividad de alimento, ni peleas por jerarquía. Esta situación tendría relación con lo que menciona Plano y Di Matteo (2001) respecto al porcentaje de huevos fértiles en gallinas, quién refiere que un menor porcentaje de huevos fértiles podría deberse a la alta densidad, variaciones en la temperatura y humedad, además del desbalance y/o deficiencias en el estado sanitario de los reproductores. Por tanto estos factores estarían explicando los bajos porcentajes de huevos fértiles en el sistema en aviario.

Los porcentajes de huevos fértiles registrados en los tratamientos del presente estudio, resultan ser cercanos a la tasa huevos fértiles reportados en otras especies de aves, tal como hace referencia Bakst y Bahr (1991; citado por Hafez, 2002). En ese sentido, el mismo autor refiere que las codornices (*Coturnix coturnix*) presenta porcentaje de fertilidad de 90% y la gansa tipo pequeño (*Anser anser*) que registra 70%.

3.1.3. PORCENTAJE DE HUEVOS ECLOSIONADOS (%)

En el gráfico 3.3 se muestra el porcentaje de huevos eclosionados según sistema de crianza empleado. Se observa que el T2, en el que se empleó un sistema de crianza de jaula/pareja, registró un 46.84%, siendo numéricamente superior respecto al T1 (sistema de crianza en aviario), que obtuvo un 46.34%, sin embargo dichas diferencias no resultan ser estadísticamente significativas a la prueba χ^2 ($p < 0.05$).

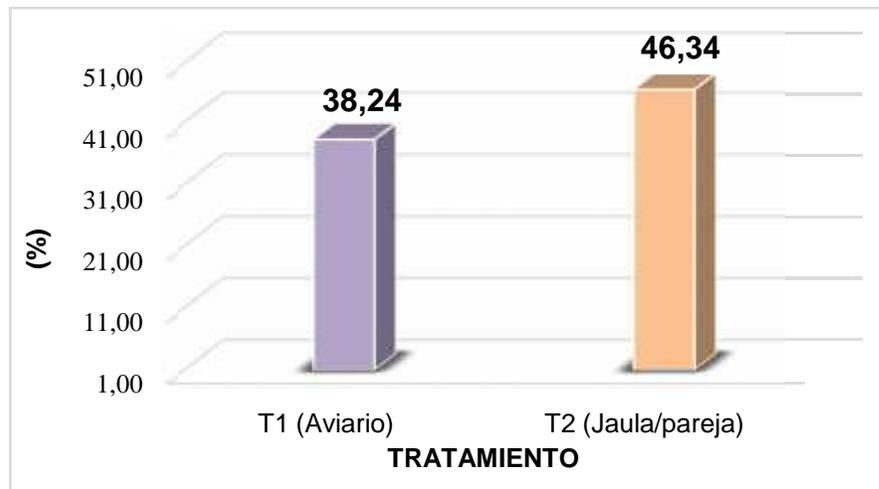


Gráfico 3.3. Porcentaje de huevos eclosionados (%) según sistema de crianza.

Se observa que el T2 fue numéricamente superior al T1, debido posiblemente al sistema de crianza en jaulas por pareja que se empleó en el T2, el cual permitió una exclusiva dedicación de los agapornis reproductores durante la incubación de los huevos.

Si bien la tasa de eclosión de los huevos fértiles de agapornis personata (*Agapornis personatus*) obtenidos en el presente trabajo de investigación, resultan ser numéricamente inferior a la tasa de eclosión de periquitos

australianos (*Melopsittacus undulatus*) que reportaron 72.34% en sistema de aviario, tal como hace referencia (Porras, 2014).

3.1.4. MORTALIDAD EMBRIONARIA (%)

En el gráfico 3.4 se muestra el porcentaje de mortalidad embrionaria según sistema de crianza empleado. Se observa que el T2, en el que se empleó un sistema de crianza en jaula/pareja, reflejó niveles de mortalidad embrionaria numéricamente superior respecto al T1 (Sistema en aviario) que obtuvo un porcentaje de 27.78% inferior al T2 cuyo porcentaje fue de 31.03%, las cuales no fueron estadísticamente significativas a la prueba χ^2 ($p < 0.05$).

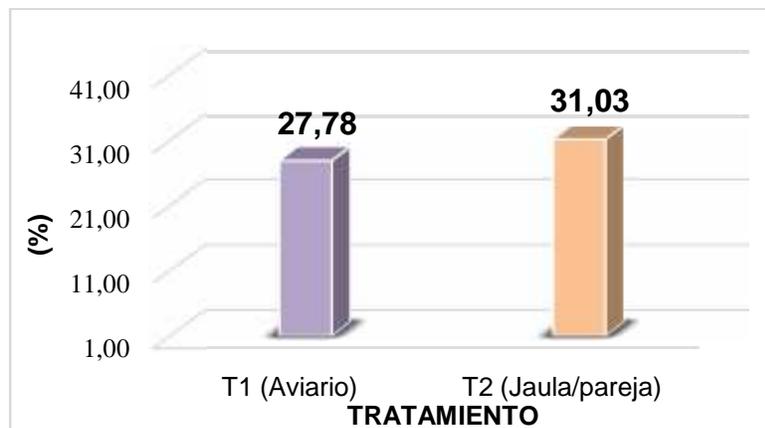


Gráfico 3.4. Porcentaje de mortalidad embrionaria (%), según sistema de crianza empleado.

La mortalidad embrionaria registrada en el T2 fue mayor respecto al T1, posiblemente por la estrecha distancia del techo con los nidos en el sistema de crianza en jaulas/pareja, las cuales incrementarían la temperatura dentro del nido y disminuirían la humedad. Esta situación

tendría relación con lo que menciona Plano y Di Matteo (2001) respecto a la mortalidad embrionaria en gallinas, quién refiere que una mayor mortalidad embrionaria podría deberse a variaciones en la temperatura y humedad, cascara muy delgada, contaminación del huevo e inadecuado volteo de los huevos. Por tanto, estos factores estarían explicando la alta mortalidad registrada en el T2, puesto que se observó en algunas parejas de agapornis un mayor número de huevos deshidratados, respecto a los otros tratamientos evaluados.

Otra de las causas que podría contribuir a una mayor mortalidad embrionaria, podría deberse a la baja frecuencia en el volteo de los huevos, debido al exceso de la cantidad de huevos sometidos a incubación en algunas parejas del T2, que empleo un sistema de crianza en jaula. Esta situación tendría relación con lo que menciona Doneley (2010) respecto a la mortalidad embrionaria en aves de jaulas, quién refiere que una mayor mortalidad embrionaria podría deberse a variaciones bruscas en la temperatura y humedad, cascara muy delgada, contaminación del huevo e inadecuado volteo de los huevos.

3.1.5. NÚMERO DE PICHONES LOGRADOS POR PAREJA (Unidades)

En el gráfico **3.5** se presenta los promedios del número de pichones logrados por pareja según sistema de crianza empleado. Se observa que el T2 en el que se empleó un sistema de crianza de jaula/pareja, registró un promedio de 2.44 pichones logrados por pareja respecto al T1

(sistema de crianza en aviario), que alcanzó un promedio de 2.38 pichones logrados por pareja, dichas diferencias no resultaron ser estadísticamente significativas bajo el análisis de varianza.

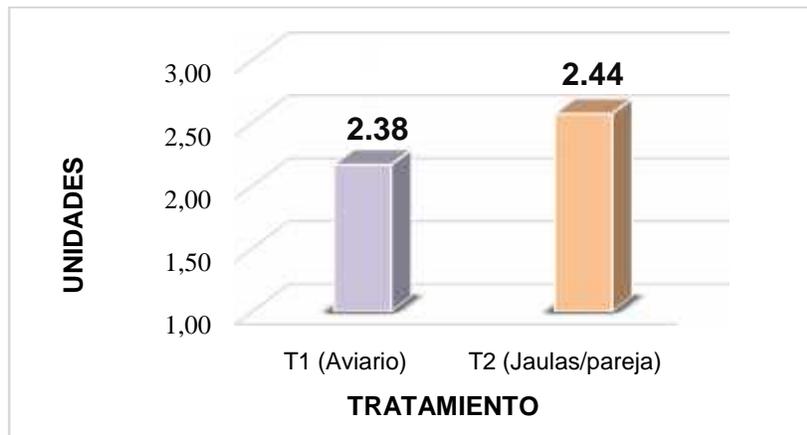


Gráfico 3.5. Número de pichones logrados por pareja (Nro.) según sistema de crianza.

En el T2 las parejas alcanzaron obtener mayor promedio de pichones logrados respecto al T1, debido posiblemente a las particularidades propias del sistema de crianza empleado, ya que el hecho de criar las parejas de reproductores en jaulas independientes, otorgaría a los padres una alimentación sin competencia, mejorando el estado nutricional para afrontar la fase de producción con mejores rendimientos, incidiendo a su vez a nivel de los pichones debido a que estos lograrían recibir mayor alimento regurgitado de los padres, reduciendo las posibilidades de mortalidad post eclosión.

Finalmente, cabe mencionar que aquellas parejas que lograron un mayor porcentaje de eclosión, consiguieron incrementar la cantidad de pichones logrados.

3.1.6. TIEMPO DE ABANDONO DEL NIDO (DÍAS)

En el gráfico 3.6 se presentan los promedios del tiempo del abandono del nido según sistema de crianza empleado, al comparar los tratamientos hubo diferencia numérica entre el T1 que obtuvo un promedio de 43.62 días y el T2 que alcanzó un promedio de 41.11 días en abandonar el nido; sin embargo estos promedios no resultan ser estadísticamente significativos al análisis de varianza.

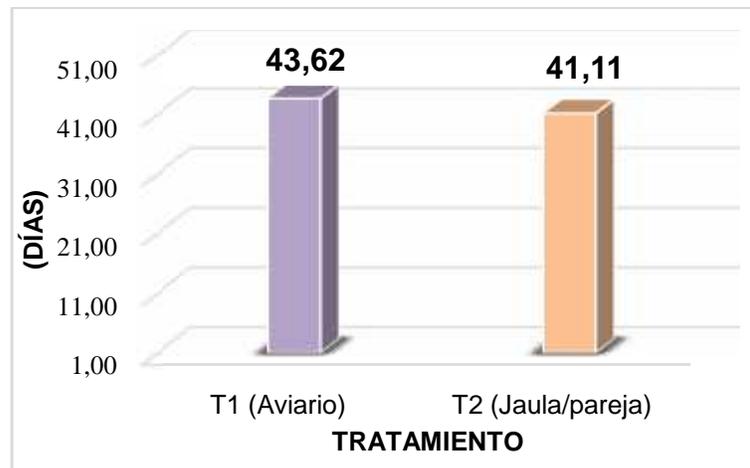


Gráfico 3.6. Promedio de tiempo de abandono del nido (días) según sistema de crianza empleado.

En el T2 los pichones lograron obtener un menor número de días en abandonar el nido en comparación con T1, posiblemente por las

particularidades del sistema de crianza empleado, lo que reflejaría en un adecuado desarrollo de los pichones del T2, que empleó un sistema de crianza en jaula/pareja, ya que el hecho de que los padres tengan acceso al alimento sin competitividad, daría la posibilidad de que los pichones reciban mayor alimento regurgitado, alcanzando así un menor tiempo de emplume y por ende un menor tiempo en abandonar el nido.

(Dirk, 2005) registró que el promedio del tiempo de abandono del nido por los pichones de *agaporni personata* bajo condiciones de cautividad (jaula) es 40 días; siendo igual a lo reportado por Coles (1985; citado por Beynon y Cooper, 1999) bajo condiciones naturales; dichos promedios son similares a lo registrado en el presente estudio de investigación, tanto para el sistema de aviario que registró 43.62 días y el sistema de jaulas que alcanzó 41.11 días.

3.1.7. MÉRITO ECONÓMICO

En el cuadro **3.2** se muestran las respuestas económicas de los diferentes programas de alimentación utilizados en el presente estudio en términos de ingresos, costos, utilidad e índice de rentabilidad. Se observa un mayor nivel de ingreso económico en el T2 respecto al T1, las mismas que lograron registrar valores de 540 y 390 nuevos soles, Así mismo se puede afirmar que en T2 registró un menor costo, respecto al T1, cuyos valores fueron 106.45 y 125.63 nuevos soles.

Cuadro 3.2. Indicadores económicos estimados según sistema de crianza.

RUBRO	T1	T2
Ingresos(S/.)	390.00	540.00
Costos(S/.)	125.63	106.45
Utilidad(S/.)	264.37	433.55
Índice de Rentabilidad (%)	210.42	407.27

Cabe mencionar que los niveles de ingresos registrados guardan relación directa con la cantidad de pichones logrados, sin considerar otras características como la talla o peso, por tanto el T2, que logró registrar un mayor número de pichones logrados, contó con una mayor cantidad de agapornis aptos para su venta.

Respecto a los costos de producción, se podría afirmar que este tuvo una relación directa al costo de alimentación, en ese sentido, las aves del T2 que consumieron menor cantidad de alimento, lograron reducir los costos de producción. Además cabe mencionar que los otros factores de producción (mano de obra, medicamentos, etc.) fueron considerados en igual magnitud para ambos tratamientos, no incidiendo en las diferencias encontradas.

En el gráfico **3.7** se presenta la respuesta económica de los sistemas de crianza empleados en el presente estudio en términos de su utilidad(S/.). Se observa una mayor utilidad en el T2 respecto al T1, cuyos montos fueron de 433.55 y 264.37 nuevos soles respectivamente.

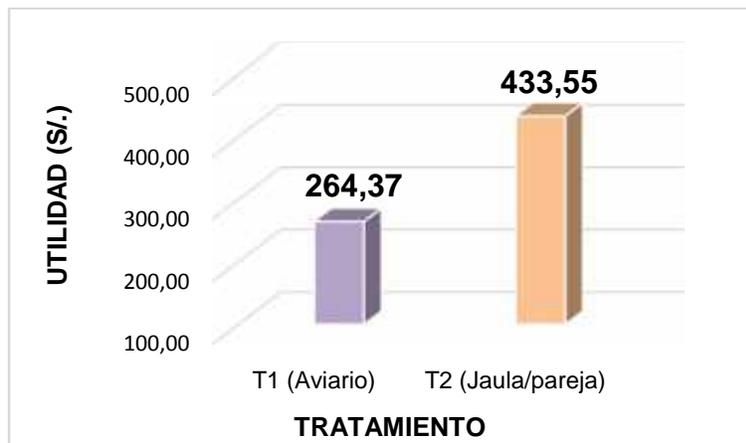


Gráfico 3.7. Niveles de utilidad estimada según sistema de crianza empleado.

Por otro lado en el gráfico 3.8 se presenta la respuesta económica de los sistemas de crianza empleados en estudio en términos de rentabilidad (%). Se observa una mayor rentabilidad en el T2 respecto al T1, cuyos valores fueron de 407.27 y 210.42 por ciento respectivamente.

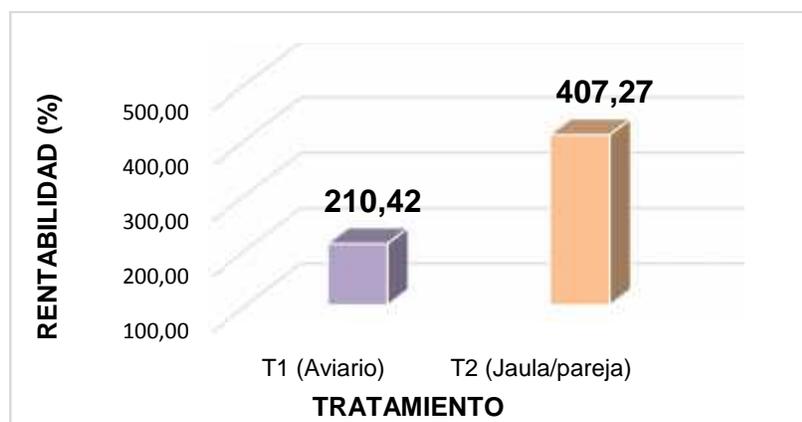


Gráfico 3.8. Niveles de rentabilidad estimada según sistema de crianza empleado.

Las utilidades estimadas se obtuvieron sobre la base de un determinado tamaño de lote de agapornis referencial de estudio (16 parejas), cuyos valores fueron para el T1 264.37, resultando ser más atractiva las utilidades registradas en el T2.

Cabe mencionar que la mayor utilidad obtenida en el T2, se debe a una mayor cantidad de pichones logrados en un menor tiempo.

En relación al índice de rentabilidad, se podría afirmar que el T2 obtuvo una mayor eficiencia en relación al T1, debido a que registró un mayor nivel de ingreso, en relación a sus costos de producción esta fue superior. Cabe mencionar que en el cálculo del índice de rentabilidad no se consideraron los gastos de infraestructura, debido a que se evaluó un solo periodo o ciclo de producción.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

1. En las variables evaluadas: Número de huevos por ciclo de postura, porcentaje de huevos fértiles, tasa de eclosión de huevos fecundados, número de pichones logrados por pareja, tiempo de abandono del nido y mortalidad embrionaria, resultó ser numéricamente superior el T2 que utilizó un sistema de crianza basado en jaula/pareja respecto al T1 que empleó un sistema de crianza en aviario; sin embargo dichas diferencias no resultaron ser estadísticamente significativas ($p < 0.05$).

2. El mérito económico resultó ser mejor a nivel del T2 que utilizó un sistema de crianza basado en jaula/pareja.

4.2 RECOMENDACIONES

1. Se recomienda el empleo de un sistema de crianza en jaula/pareja, a fin de incrementar el número de pichones, además incrementar los ingresos debido a una mayor cantidad de pichones logrados para la venta.
2. Se sugiere realizar estudios de dimensiones de jaulas para parejas de agapornis basado en establecer un mejor confort para los reproductores a fin de continuar con la mejora de sus parámetros productivos, a razón de su menor costo de producción respecto al sistema de crianza en aviario, la misma que quedó corroborado en el presente estudio, dado que se evidenció un menor costo de producción y mejores parámetros en el sistema de crianza en jaulas.

BIBLIOGRAFÍA

- Beynon, P. y Cooper. J (1999). Manual de Animales Exóticos. Editorial Harcourt. P. 177. España.
- Dirk, V. (2005). agapornis, Editorial Hispano – Europea S.A.Instalaciones.Edición en castellano (2006).España.
- Doneley B. (2010).Avian medicine and surgery in practice companion and aviary birds. Publishing Manson; p. 42. London.
- Hafez, E.(1997). Reproducción e Inseminación Artificial en Animales. Editorial Mc Craw-hill Interamericana; p. 375. Edición 6. México.
- National Research Council (1994). Nutrient Requeriments of Swine. National Academy Press. USA.
- Pontes, M. (1995). Alimentación de las aves. Real Escuela de avicultura, 1° edición, España.
- Porras, J. (2014). “Determinación y comparación de los parámetros productivos del periquito australiano (*Melopsittacusundulatus*) criados con tres programas de alimentación – a 2750 msnm. Ayacucho”. Tesis. Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga – Ayacucho – Perú.
- Sharon, A. (2013). Manual de animales exóticos. Editorial Lexus; p. 223. Edición 4. España.

LIBROS Y REVISTAS VIRTUALES

- Flores, R. (2010). Especies y mutaciones ancestrales Fischeri – Personata – Roseicollis. En revista A.C.E. Club España, p. 28. Edición 01. España.
- Gallegos, F. (2010), Bricolaje de aviarios. En revista A.C.E. Club España, p.18-25, Edicion N° 01. España.
- Ortuño, Y. (2009). *Alimentación de agapornis*. En revista virtual “Avesmagacin”, p.64-66.Edición Nro. 06.
- Plano, C. y Di Matteo, A. (2001). Atlas de patología de la incubación del pollo. En biblioteca. Mvz.
- Portal, G. y Ortuño, Y. (2009).Características del Agaporni.En revista virtual Avesmagacin, p.59 – 63.Edición Nro. 08.
- Rowan, M. (1983).Palomas, loros,louries de Africa. Pag. 23. España.

ANEXO

Anexo 01. Análisis de varianza para la variable Nro. de huevos por ciclo de postura.

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	F	Probabilidad
Tratamiento	1	0.26785714	0.26785714	0.13	0.7288
Error experimental	13	27.73214286	2.13324176		
TOTAL	14	28			

C.V N30.05 %

Anexo 02. Análisis de varianza para la variable Nro. de pichones logrados por pareja.

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	F	Probabilidad
Tratamiento	1	0.01113496	0.01113496	0.038	0.847
Error experimental	12	3.45093033	0.28757753		
TOTAL	13	3.46206529			

C.V N21.48%

Anexo 03. Análisis de varianza para la variable, tiempo de abandono del nido.

FUENTES DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	F	Probabilidad
Tratamiento	1	47.3388475	47.3388475	3.783	0.06151641
Error experimental	29	362.854701	12.5122311		
TOTAL	30	410.193548			

C.V N8.77 %

Anexo 04. Costo de los insumos empleados en el presente estudio.

1 kg de alpiste	S/. 4.5
1 kg de semilla de girasol	S/. 8.0
Ca (16 unidades)	S/. 16
Arcillas (16 unidades)	S/. 16

Anexo 05. Consumo y costo de alimento empleado según tratamiento durante los primeros 2 meses y 8 días.

	T1	COSTO (S/.)	T2	COSTO (S/.)
Día (m/t) gr	80 gr+20 gr	0.36 +0.16= 0.52	70 gr +20 gr	0.32 + 0.16= 0.48
Semana	560 gr +140 gr	3.64	490 gr + 140 gr	3.36
Periodo	17.36 kg + 4.34kg	36.4 (70 días)	15.19 kg + 4.34 kg	29.8 (62 días)

Anexo 06. Consumo y costo de alimento empleado en el sistema de crianza en aviario, durante los 43.6 días.

	T1	COSTO (S/.)
Día (m/t) gr.	160 gr + 40 gr	1.04
Semana	1120 gr + 280 gr	7.28
43.6 días	74.2 kg	45.34

Anexo 07. Consumo y costo de alimento empleado en el sistema de crianza jaula/pareja, durante los 41.1 días.

	T2	COSTO (S/.)
Día (m/t) gr.	140 gr + 40 gr	0.96
Semana	980gr + 280 gr	6.72
41.1 días	56.7 kg	39.46

Anexo 08. Cálculo de los costos por cada tratamiento empleado.

COSTO	Proporción	T1	T2
Costo de alimentación (S/.)	0.65	81.66	69.19
Otros	0.35	43.97	37.26
COSTO TOTAL (S/.)	1	125.63	106.45

Anexo 09. Cálculo de ingresos por cada tratamiento empleado.

RUBRO	T1	T2
Nro. Vendidos	13	18
Precio unitario (S/.)	30	30
INGRESO (S/.)	390	540

Anexo 10. Registro de reproductores criados en un sistema de aviario.

NIDO	PAREJA		COLOR DE ANILLO	FECHA DE COLOCACIÓN AL AVIARIO	INICIO DE APAREAMIENTO	N° DE HUEVOS	HUEVOS FÉRTILES	N° HUEVOS ECLOSIONADOS	MORTALIDAD EMBRIONARIA
	HEMBRA	MACHO							
1	Verde	Azul cobalto	Rojo	01/06/2015	21/07/2015	5	3	3	0
2	Violeta	Gris	Verde	01/06/2015	17/07/2015	2	2	1	1
3	Verde	Verde	Azul	01/06/2015	13/07/2015	5	0	0	0
4	Violeta	Azul cobalto	Amarillo	01/06/2015	29/06/2015	6	3	2	1
5	Gris	Azul cobalto	Negro	01/06/2015	16/07/2015	3	1	1	0
6	Azul cobalto	Verde	Anaranjado	01/06/2015	08/07/2015	6	4	3	1
7	Verde	Gris	Blanco	01/06/2015		0	0	0	
8	Violeta	Verde	Morado	01/06/2015	17/07/2015	7	5	3	2

Anexo 11. Registro de reproductores criados en un sistema de jaulas.

NIDO	PAREJA		COLOR DE ANILLO	FECHA DE COLOCACIÓN A LA JAULA	INICIO DE APAREAMIENTO	N° DE HUEVOS	HUEVOS FÉRTILES	N° HUEVOS ECLOSIONADOS	MORTALIDAD EMBRIONARIA
	HEMBRA	MACHO							
1	Violeta	Violeta	Azul	01/06/2015	03/07/2015	6	5	5	0
2	Gris	Verde	Amarillo	01/06/2015	19/07/2015	4	4	2	2
3	Gris	Azul cobalto	Verde	01/06/2015	24/06/2015	7	5	3	2
4	Gris	Gris	Blanco	01/06/2015	11/07/2015	4	2	1	0
5	Verde	Violeta	Anaranjado	01/06/2015	26/06/2015	5	3	2	1
6	Verde	Verde	Morado	01/06/2015	15/07/2015	6	4	3	1
7	Verde	Azul cobalto	Negro	01/06/2015	08/07/2015	4	3	3	0
8	Gris	Violeta	Rojo	01/06/2015	29/06/2015	5	3	0	3

Anexo 12. Registro de pichones criados en un sistema de aviario.

N° NIDO	FECHA DE NACIMIENTO	MORTALIDAD	ABANDONO DEL NIDO	
			FECHA	EDAD
1	31/08/2015	0	10/10/2015	40
	02/09/2015	0	11/10/2015	39
	04/09/2015	0	26/10/2015	52
2	15/08/2015	0	23/09/2015	41
3				
4	26/07/2015	0	05/09/2015	41
	29/07/2015	0	11/09/2015	44
5	15/08/2015	0	26/09/2015	42
6	20/08/2015	0	06/10/2015	47
	22/08/2015	0	05/10/2015	44
	23/08/2015	0	03/10/2015	41
7				
8	21/08/2015	0	10/10/2015	50
	25/08/2015	0	04/10/2015	40
	26/08/2015	0	11/10/2015	46

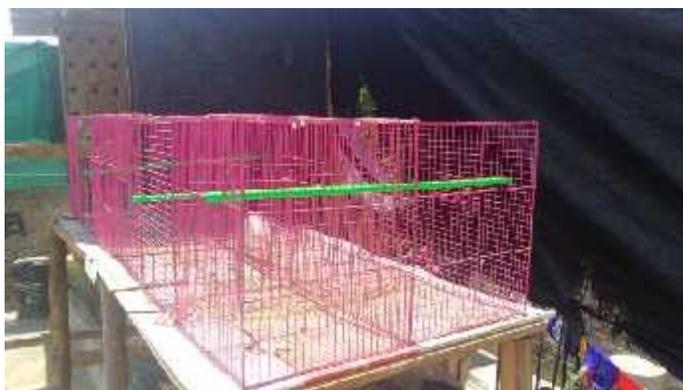
Anexo 13. Registro de pichones criados en un sistema de jaulas.

N° NIDO	FECHA DE NACIMIENTO	MORTALIDAD	ABANDONO DEL NIDO	
			FECHA	EDAD
1	11/08/2015	0	19/09/2015	39
	13/08/2015	0	22/09/2015	40
	15/08/2015	01/09/2015		
	18/08/2015	0	06/10/2015	49
	21/08/2015	0	01/10/2015	41
2	19/08/2015	0	28/09/2015	40
	24/08/2015	0	02/10/2015	39
3	08/08/2015	0	16/09/2015	39
	11/08/2015	0	17/09/2015	37
	15/08/2015	0	25/09/2015	41
4	09/08/2015	0	20/09/2015	42
5	31/07/2015	0	10/09/2015	41
	05/08/2015	0	18/09/2015	44
6	31/08/2015	0	09/10/2015	39
	03/09/2015	0	16/10/2015	43
	08/09/2015	0	23/10/2015	45
7	15/08/2015	0	21/09/2015	37
	18/08/2015	0	26/09/2015	39
	21/08/2015	0	05/10/2015	45
8				

Anexo 14. Acondicionamiento del sistema de crianza en aviario empleado.



Anexo 15. Acondicionamiento del sistema de crianza en jaula/pareja empleado.



Anexo 16. Parejas de agapornis personata siendo distribuidas en el sistema de crianza en aviario.



Anexo 17. Parejas de agapornis personata siendo distribuidas en el sistema de crianza en jaula.



Anexo 18. Parejas de agapornis personata en el sistema de crianza en jaula.



Anexo 19. Inicio de postura por la hembra Nro. 03 del T2.



Anexo 20. Número de huevos puestos por la hembra Nro. 04 del T1.



Anexo 21. Número de huevos puestos por la hembra Nro. 05 del T2.



Anexo 38. Pichones del nido N° 1 del T2, con aproximadamente 20 a 31 días de nacidos.



Anexo 40. Pichones del nido N°1 del T1, con aproximadamente 28 a 35 días de nacidos.



Anexo 41. Pichón del nido N°1 del T1, con aproximadamente 35 días de nacido.



Anexo 44. Sistema de crianza en aviario.



Anexo 45. Sistema de crianza de jaula/pareja.



Anexo 46. Parejas de agapornis en el sistema de crianza en aviario.



Anexo 47. Pareja del nido N°4 del sistema de crianza en aviario.



Anexo 49.Pichones del sistema de crianza en aviario.



Anexo 50.Reproductores del sistema de crianza en aviario interactuando.

