

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE CUENCA

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Trabajo de titulación previo
a la obtención del título de
Médica Veterinaria Zootecnista

TRABAJO EXPERIMENTAL:

**“ELABORACIÓN DE UN ETOGRAMA DE HEMBRAS
REPRODUCTORAS DE COBAYOS (*Cavia porcellus*) EN UN SISTEMA DE
PRODUCCIÓN EN JAULA, MEDIANTE EL USO DE UN REGISTRO FOCAL
CONTINUO”**

AUTORA:

VERÓNICA ALEXANDRA MAZA ERREÍZ

TUTOR:

ING. MAURICIO XAVIER SALAS RUEDA, MSc.

CUENCA - ECUADOR

2019

“ELABORACIÓN DE UN ETOGRAMA DE HEMBRAS REPRODUCTORAS DE COBAYOS (*Cavia porcellus*) EN UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN EN JAULA, MEDIANTE EL USO DE UN REGISTRO FOCAL CONTINUO”

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, Verónica Alexandra Maza Erreíz con documento de identificación N° 1106000936, manifiesto mi voluntad y cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy la autora del trabajo de titulación: **“ELABORACIÓN DE UN ETOGRAMA DE HEMBRAS REPRODUCTORAS DE COBAYOS (*Cavia porcellus*) EN UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN EN JAULA, MEDIANTE EL USO DE UN REGISTRO FOCAL CONTINUO”**, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: *Médica Veterinaria Zootecnista*, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad Facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la ley de Propiedad Intelectual, en mi condición de autora me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia, suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, julio del 2019

Verónica Alexandra Maza Erreíz

C.I. 1106000936

CERTIFICACIÓN

Yo, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: **“ELABORACIÓN DE UN ETOGRAMA DE HEMBRAS REPRODUCTORAS DE COBAYOS (*Cavia porcellus*) EN UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN EN JAULA, MEDIANTE EL USO DE UN REGISTRO FOCAL CONTINUO”**, realizado por Verónica Alexandra Maza Erreíz, obteniendo el *Trabajo Experimental* que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, julio del 2019



Ing. Mauricio Xavier Salas Rueda

C.I. 0603329681

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Yo, Verónica Alexandra Maza Erreíz con documento de identificación N° 1106000936, autora del trabajo de titulación: **“ELABORACIÓN DE UN ETOGRAMA DE HEMBRAS REPRODUCTORAS DE COBAYOS (*Cavia porcellus*) EN UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN EN JAULA, MEDIANTE EL USO DE UN REGISTRO FOCAL CONTINUO”**, certifico que el total contenido del *Trabajo Experimental* es de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Cuenca, julio del 2019

Verónica Alexandra Maza Erreíz

C.I. 1106000936

DEDICATORIA

Este trabajo experimental está dedicado a:

Primeramente a Dios por permitirme poder realizar uno más de mis propósitos, a mis amados padres Emilio Maza y Fanny Erreíz, por ser mi ejemplo y mi apoyo durante mi formación como persona y profesional.

Con todo amor y cariño a mí amado hijo Maximiliano, por ser mi fuente de motivación e inspiración para poder superarme cada día más a mis hermanas y demás familiares por ser un pilar fundamental en mi vida y por ser parte de este logro conseguido.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi gratitud a Dios por guiar mi camino, quien con su bendición ha permitido concluir con mi objetivo, por ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad; mis padres, por estar siempre conmigo, por ser mi pilar fundamental y haberme apoyado incondicionalmente a través de su amor, paciencia, buenos valores que ayudan a trazar mi camino; a mi amado hijo, por el tiempo no dedicado.

A mi tutor, Ing. Mauricio Xavier Salas Rueda por ser parte de este trabajo experimental, por sus conocimientos compartidos, por su colaboración, y por el apoyo brindado para la ejecución de esta investigación y por supuesto a la Universidad Politécnica Salesiana por formarme como profesional y a los docentes de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por la paciencia, orientación ya que gracias a su experiencia logré formarme como persona y profesional.

RESUMEN

El cuy es un mamífero de fácil manejo, tamaño pequeño, doméstico, roedor con caracteres productivos y reproductivos de alto valor nutricional. El trabajo de investigación se realizó en cobayos de producción en la granja Yumacay, de la Universidad Politécnica Salesiana, en el cantón Paute Provincia del Azuay, tuvo como objetivo elaborar un etograma de hembras reproductoras de cobayos (*Cavia porcellus*) en un sistema de producción en jaula. Para estudiar el comportamiento se utilizaron 21 hembras reproductoras que conviven con machos, gazapos hasta finalizar el destete, divididas en 3 jaulas, previamente adaptadas 15 días; se evaluaron las 3 jaulas como unidades experimentales en dos repeticiones con dos intervalos de lectura de 24 horas. Se registró las observaciones mediante cámaras de video y muestreo “*Ad libitum*” con un registro fílmico continuo que permitió interpretar conductas etológicas; donde se observaron los comportamientos propios de la especie generados entre ellas comportamiento alimenticio (45.86 %), descanso (12.01 %), cuidado corporal (1.95 %), locomoción (1.62 %), agonista (0.26 %), social (0.35 %), sexual (0.08 %) y alerta (1.53 %) por la presencia de factores externo e internos, además se observaron diferencias de comportamiento materno infantil la hembra cuida de los gazapos sin distinción, tiempo exclusivo a amamantar demostrando el instinto maternal. En resumen elaborar un etograma es observar de forma natural una gama de actividades en distintos tiempos que son propias de cada organismo en su estado natural, mostrando de forma exacta y completa como se producen los hábitos comportamentales.

ABSTRACT

The guinea pig is a mammal of easy handling, small size, domestic, rodent with productive and reproductive characters of high nutritional value. The research work was carried out in production guinea pigs at the Yumacay farm, of the Salesiana Polytechnic University, in the Paute Province of Azuay canton, aimed to develop an ethogram of female guinea pigs (*Cavia porcellus*) in a production system in cage. To study the behavior, 21 breeding females were used that live with males, rabbits until the end of weaning, divided into 3 cages, previously adapted 15 days; The 3 cages were evaluated as experimental units in two repetitions with two 24-hour reading intervals. The observations were recorded by video cameras and "Ad libitum" sampling with a continuous film recording that allowed interpreting ethological behaviors; where the behaviors of the species generated among them were observed eating behavior (45.86%), rest (12.01%), body care (1.95%), locomotion (1.62%), agonist (0.26%), social (0.35%), sexual (0.08%) and alert (1.53%) for the presence of external and internal factors, in addition differences in maternal and child behavior were observed, the female takes care of the rabbits without distinction, exclusive time to breastfeed demonstrating the maternal instinct. It is to observe in a natural way a range of activities at different times that are specific to each organism in its natural state, showing exactly and completely how behavioral habits occur.

INDICE GENERAL

RESUMEN.....	8
ABSTRACT	9
1. CUERPO DEL TRABAJO ACADÉMICO	16
1.1 Introducción	16
1.1 Problema.....	18
1.2 DELIMITACIÓN.....	18
1.2.1 Temporal	18
1.2.2 Espacial	18
1.2.3 Académica.....	19
1.3 Explicación del problema.....	19
1.4 OBJETIVOS.....	19
1.4.1 Objetivo General	19
1.4.2 Objetivo Específico.....	20
1.5 Hipótesis.....	20
1.5.1 Hipótesis alternativa.....	20
1.5.2 Hipótesis nula.....	20
1.6 Fundamentación teórica	20
2 REVISIÓN Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y DOCUMENTAL	22
2.1 Generalidades	22
2.2 Taxonomía.....	22
2.3 Conformación del cobayo	23

2.3.1 Cabeza.....	23
2.3.2 Cuello.....	23
2.4 Clasificación.....	24
2.5 Clasificación según los tipos	24
2.5.1 Clasificación por la conformación	24
2.6 Variedades.....	25
2.6.1 Criollo	25
2.6.2 Mejorado	25
2.7 REPRODUCCIÓN Y MANEJO DE PRODUCCIÓN	25
2.7.1 Reproducción	25
2.7.2 Empadre	25
2.7.3 Gestación.....	26
2.7.4 Parto	26
2.7.5 Destete.....	26
2.7.6 Crecimiento y engorde	27
2.7.7 Mortalidad.....	27
2.7.8 Métodos de Crianza	27
2.8 NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN	28
2.8.1 Nutrición	28
2.8.2 Fisiología digestiva	28
2.8.3 Cecotrofia.....	29
2.8.4 Etología	29
2.8.5 Etograma	30
2.8.6 Conductas de Tipo Social	31

2.8.7 Conductas Individuales	32
2.8.7.1 Comportamiento alimenticio	32
2.8.7.2 Desviaciones de la conducta de ingesta.....	32
2.8.7.3 Comportamiento de eliminación	32
2.8.7.4 Comportamiento exploratorio	32
2.8.7.5 Comportamiento de descanso y relajación	32
2.8.8 Diseño de la conducta	33
2.8.9 Evaluación de la conducta.....	33
2.8.10 Métodos de muestreo	33
2.8.11 Registro de datos	34
2.8.12 Medidas de comportamiento	35
2.9 Bienestar animal	35
2.9.1 Valoración del Bienestar Animal.....	37
2.9.2 Medidas del Comportamiento.....	37
2.9.3 Medidas fisiológicas.	38
2.10 RESUMEN DEL ESTADO DEL ARTE DEL ESTUDIO DEL PROBLEMA....	39
3 MATERIALES Y MÉTODOS	40
3.3 MÉTODO.....	41
3.4 DISEÑO ESTADÍSTICO	42
3.5 VARIABLES.....	42
3.5.1 Variables Dependientes	42
3.5.2 Variables Independientes.....	42
3.6 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	43
3.6.1 Selección y tamaño de la muestra	43

3.6.2 Toma de muestras	43
3.6.3 Procedimiento de análisis del grupo de muestras	43
3.7 CONSIDERACIONES ÉTICAS	44
4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	45
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	59
5.1 Conclusiones.....	59
5.2 Recomendaciones	60
6. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	61
7. ANEXOS.....	66

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Taxonomía del Cavia porcellus</i>	22
Tabla 2. <i>Materiales de campo</i>	40
Tabla 3. <i>Materiales a la elaboración de un etograma</i>	40
Tabla 4. <i>Materiales de oficina</i>	41
Tabla 5. <i>Materiales biológicos</i>	41
Tabla 6. <i>Variables dependientes (animales)</i>	42
Tabla 7. <i>Variables independientes método “Ad libitum”</i>	42

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Frecuencias de aparición en patrones alimenticio para la elaboración de un etograma.	47
<i>Figura 2.</i> Frecuencias de aparición en patrones de locomoción para la elaboración de un etograma.....	47
<i>Figura 3.</i> Frecuencias de aparición en patrones descanso para la elaboración de un etograma.	49
<i>Figura 4.</i> Frecuencias de aparición en patrones a cuidado corporal para la elaboración de un etograma.....	50
<i>Figura 5.</i> Frecuencias de aparición en patrones categoría alerta para la elaboración de un etograma.....	51
<i>Figura 6.</i> Frecuencias de aparición en patrones categoría sexual para la elaboración de un etograma.....	52
<i>Figura 7.</i> Frecuencias de aparición en patrones categoría materno infantil para la elaboración de un etograma.	53
<i>Figura 8.</i> Frecuencias de aparición en patrones categoría agonista para la elaboración de un etograma.....	55
<i>Figura 9.</i> Frecuencias de aparición en patrones categoría comportamiento social para la elaboración de un etograma.	56
<i>Figura 10.</i> Porcentaje promedio del día no visible por cada patrón conductual de hembras reproductoras de cobayos (<i>Cavia porcellus</i>).....	56
<i>Figura 11.</i> Porcentaje promedio del tiempo día por cada tipo de comportamiento en hembras reproductoras de cobayos (<i>Cavia porcellus</i>) en un sistema de producción en jaula.	58

1. CUERPO DEL TRABAJO ACADÉMICO

1.1 Introducción

En un sistema de producción en jaula de hembras reproductoras de cobayos (*Cavia porcellus*), la etología es una herramienta esencial que permite mejorar la eficiencia de producción con el objetivo de caracterizar y detallar el comportamiento ya que tiene una utilidad muy amplia en la producción pecuaria, ofreciendo un mejor bienestar animal que con técnicas de manejo adecuadas se puede intensificar la producción en la crianza del cobayo.

El cobayo (*Cavia porcellus*) cuy o cuye, es un mamífero roedor nativo de América del sur (Perú, Colombia, Bolivia, Ecuador) era criado hace más de 500 años como mascota por distintas tribus aborígenes. Descendiente de una especie salvaje (*Cavis cutleri*). En la cultura Paracas en su primer periodo denominado “cavernas”, se determinó que el hombre en los años 250 a 300 a.c, ya se alimentaba de carne de este roedor (Coronado, 2007).

El cuy es un animal conocido con varios nombres según la región (cuye, curi, conejillo de indias, rata de América, guinea pig, etc.), se considera nocturno, inofensivo, nervioso y sensible al frío. Los cuyes nacen con los ojos abiertos, cubiertos de pelo, caminan y comen al poco tiempo de nacidos por su propia cuenta. A la semana de edad duplican su peso debido a que la leche de las hembras es muy nutritiva. (Castro, 2002, p. 2)

El cuy es una especie herbívora por excelencia y por ello su alimentación usualmente es a base de forraje verde, malezas, residuos de cosechas y de cocina ante el suministro de diferentes tipos de alimentos, muestra siempre su preferencia por el forraje, las leguminosas por su calidad nutritiva se comportan como un excelente alimento, aunque en muchos casos la capacidad de ingesta que tiene el cuy no le permite satisfacer sus requerimientos nutritivos, en cambio las gramíneas tienen menor valor nutritivo por lo que es conveniente combinar especies tanto de gramíneas como leguminosas (Zaldívar y Rojas, 1998, p. 60).

En estado salvaje, los cobayos ocupan un nicho ecológico similar al de la vaca. Se mueven juntos en pequeños grupos, comiendo pasto y plantas que encuentran en su camino. Los cobayos domésticos han desarrollado un ritmo diferente. Tienen períodos de actividad más largos seguidos por cortos períodos de sueño entremedio, durante todo el día.

Varias son las razones por las que, no sólo se justifica, sino que es indispensable que la psicología estudie el comportamiento animal. Estas razones no son todas del mismo nivel, sin embargo, apuntan a la importancia del comportamiento animal para la comprensión de los fenómenos psicológicos. (Iñesta, 2011, p. 10)

El comportamiento biológico puede ser identificado en términos de la reactividad, filogenéticamente determinada, propia de cada especie y, en esa medida, es invariante en el ciclo vital de los organismos individuales. La investigación del comportamiento animal. (Iñesta, 2011, p. 10)

Una de las aportaciones tempranas de la Etología (estudio del comportamiento animal) fue el concepto de las etogramas, catálogo de comportamientos de una especie. Las etogramas facilitan la percepción humana de la riqueza y complejidad de los comportamientos que funcionan para optimizar el bienestar de un animal o especie bajo condiciones naturales. El etograma permite un acercamiento sistemático para considerar las implicaciones sobre bienestar de varias prácticas zootécnicas, al delinear los comportamientos que pueden ser afectados. (Sisto, 2004)

El presente trabajo se ejecutará con la finalidad de proporcionar información sobre los distintos hábitos de comportamiento, mediante criterios de evolución de la conducta en distintas etapas de producción, la mayoría de los cobayos tienen hábitos crepusculares, las hembras cuidan de sus gazapos sin distinción alguna, cabe resaltar que los cobayos se han utilizado en nuestro medio como fuente de proteína animal.

1.1 Problema

El presente trabajo tiene como propósito identificar y clasificar los hábitos de los cobayos en producción a partir de conductas similares, en la granja Yumacay de la Universidad Politécnica Salesiana mediante un análisis del desarrollo de cada etapa del comportamiento ya que tiene una utilidad muy amplia a nivel multidisciplinario de los procesos conductuales.

Por los escasos estudios este proyecto se enfoca en saber la necesidad de coherencia lógica para describir las formas de comportamiento en esta especie empleando modelos de estudio continuo fílmico para las distintas disciplinas de esta especie. Con técnicas de manejo apropiadas se puede intensificarse la producción en la crianza del cobayo.

La técnica de observación para la recolección de datos se utilizará el método “Ad libitum” que nos permitirá observar detalladamente cada comportamiento de interés y así poder interpretar y cuantificar su conducta.

Además, nos permitirá optimizar la eficiencia de producción, a través del manejo sin estrés intensificando el rendimiento de los cobayos. Mediante el análisis que se elaborará en diversos patrones de comportamiento, nos permitirá brindar un adecuado factor de producción como: alimentario, manejo técnico y sanitario.

1.2 DELIMITACIÓN

1.2.1 Temporal

El presente trabajo tuvo una duración de 400 horas distribuidas en el trabajo de campo y en la elaboración de la presente.

1.2.2 Espacial

El presente estudio se llevó a cabo en la granja Yumacay de la Universidad Politécnica Salesiana ubicada en el Cantón Paute, provincia del Azuay - Ecuador.

1.2.3 Académica

El principal interés de este estudio experimental está orientado a la etología animal, aportar conocimientos que puedan servir al pequeño y gran productor de cuy, para un apropiado manejo dentro de sistemas producción animal.

1.3 Explicación del problema

Como ya hemos mencionado anteriormente, a nivel nacional no existe suficiente información sobre estudios de la etología en la actividad pecuaria como lo es en cobayos, por lo que es necesario realizar un estudio investigativo para aprovechar un manejo apropiado a los animales e incrementar la productividad.

La etología estudia la conducta espontanea tal cual emite un individuo en su medio natural, estos patrones de conducta nos ayudarán a influir con el éxito reproductivo aplicando métodos para mejorar la adaptación de los mismos.

A su vez, explicar cada una de las pautas de conducta descritas en el etograma que involucra a respuestas de un estímulo o cambio fisiológico por reacciones ocasionadas al estrés.

De esta manera contribuirá a un adecuado manejo, que permitirá mejorar el bienestar animal en su estado de producción.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

Elaborar un etograma de cobayos hembras reproductoras (*Cavia porcellus*) en un sistema de producción en jaula, mediante el uso de un registro focal continuo, en la granja de producción de cuyes de la Universidad Politécnica Salesiana.

1.4.2 Objetivo Específico

- Identificar y determinar los hábitos conductuales de hembras reproductoras en un sistema de producción de jaula.
- Determinar el tiempo de dedicación para cada hábito conductual.

1.5 Hipótesis

1.5.1 Hipótesis alternativa

Las hembras reproductoras de cobayos tienen hábitos conductuales en un sistema de producción de jaula.

1.5.2 Hipótesis nula

Las hembras reproductoras de cobayos no tienen hábitos conductuales en un sistema de producción de jaula.

1.6 Fundamentación teórica

Lo que se pretende aportar con el presente trabajo experimental es información confiable que determina los patrones conductuales, en relación al estudio de la etología de hembras reproductoras de cobayos (*Cavia porcellus*), la mayoría tienen hábitos crepusculares es decir son activos en el amanecer y en el atardecer.

Se considera que la obtención del etograma es una disciplina relativamente nueva dentro de la ciencia animal, siendo una herramienta esencial para un adecuado manejo en la crianza de cuyes al igual que otro animal doméstico, implica adquirir conocimientos del desarrollo de cada etapa conductual, necesarias para describir las formas de comportamiento en esta especie empleando modelos de estudio continuo fílmico para las distintas conductas de esta especie.

El estudio de las diversas formas de comunicación animal es muy complejo a pesar de la creación de disciplinas como la etología, la bioacústica y la zoosemiótica, entre otras.

La etología ayuda a comprender las necesidades de forma efectiva y coherente. Siendo posible interpretar con certeza la amplia gama de conductas de los animales, disminuyendo la posibilidad de interpretaciones empíricas en las observaciones de los animales y por ende, facilitando el manejo sin estrés y mejorando su calidad de vida.

2 REVISIÓN Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y DOCUMENTAL

2.1 Generalidades

“El cuy es un pequeño roedor originario de los Andes, utilizado como alimento en una extensa región comprendida por Chile, Argentina, Bolivia, Perú, Ecuador y Colombia.” (Atehortua y Caycedo, 2000, p. 45)

Su crianza es generalizada en el ámbito rural como un animal de carne para autoconsumo, constituyéndose en una excelente alternativa para diversificar la dieta. Considerado por la ONU y la FAO como Una fuente de seguridad alimenticia de la población mundial de escasos recursos económicos. (Sánchez, Sánchez, Godoy, Díaz y Vega, 2009)

Su hábitat se extiende desde Chile hasta Colombia y Venezuela; fueron domesticados para el 2.500 a.C. en la parte norte de los Andes Suramericanos (Perú, Bolivia y Colombia) y criados sistemáticamente como fuente proteica que era complementada con la pesca y el cultivo del maíz. (Ramírez y Lílido, 2005, p. 26)

La medición del comportamiento implica, en primer lugar, reconocer o identificar la conducta que se pretende medir. En tal sentido, la observación informal previa a la medición sirve para definir la/s conducta/s, formular la/s hipótesis correspondiente/s y seleccionar la forma en que se tomarán los datos (Martin y Bateson, 2007, p. 18)

2.2 Taxonomía

Tabla 1. *Taxonomía del Cavia porcellus*

Descripción	Denominación
Orden	Rodentia
Suborden	Hystricomorpha Caviidae
Familia	Cavia
Género	Cavia porcellus
Especie	

Fuente: (Chauca y Zaldivar , 1994)

2.3 Conformación del cobayo

Es un animal bajo y compacto, con la cabeza, cuello y cuerpo fusionado en una sola unidad, carecen de cola y sus dientes crecen continuamente durante toda su vida, por lo que deben ser controlados, viven aproximadamente entre 5 y 7 años. Presentan un genotipo compuesto por 64 cromosomas, demuestran actividad diurna y nocturna con periodos de pasividad, por lo general son animales con un temperamento nervioso y sensible a cambios bruscos de temperatura. (Cooper y Schiller, 1975, p. 417)

2.3.1 Cabeza

Relativamente grande con relación a su volumen corporal, de forma cónica y de longitud variable de acuerdo con el tipo de animal. Las orejas por lo general son caídas, aunque existen animales que tienen las orejas paradas porque son más pequeñas, casi desnudas, pero bastante irrigadas. Los ojos son redondos vivaces de color negro o rojo, con tonalidades de claro a oscuro. El hocico es cónico, con fosas nasales y ollares pequeños, el labio superior es partido, mientras que el inferior es entero, sus incisivos alargados con curvatura hacia dentro crecen continuamente, no tienen caninos y sus molares son amplios. El maxilar inferior tiene las apófisis que se prolongan hacia atrás hasta la altura del axis. Presentan la fórmula dentaria siguiente: I (1/1), C (0/0), PM (1/1), M (3/3) = Total 20

2.3.2 Cuello

Grueso, musculoso y bien insertado al cuerpo, conformado por siete vértebras de las cuales el atlas y el axis están bien desarrollados. Tronco. De forma cilíndrica y está conformada por 13 vértebras dorsales que sujetan un par de costillas articulándose con el esternón, las 3 últimas son flotantes. Abdomen. Tiene como base anatómica a 7 vértebras lumbares, es de gran volumen y capacidad. Extremidades. En general cortas, siendo los miembros anteriores más cortos que los posteriores. Ambos terminan en dedos, provistos de uñas cortas en los anteriores y grandes y gruesas en las posteriores. El número de dedos varía desde 3 para los miembros

posteriores y 4 para los miembros anteriores. Siempre el número de dedos en las manos es igual o mayor 6 que en las patas. Las cañas de los posteriores lo usan para pararse, razón por la cual se presentan callosos y fuertes. (Cooper y Schiller 1975, p. 417)

2.4 Clasificación

“Los cuyes destinados para la producción cárnica presentan diferentes pautas para su clasificación, definiéndose de forma más objetiva a razón de la gran heterogeneidad de los animales existentes en: tipos y variedades”. (Solorzano y Sarria, 2014, p. 26)

Los cobayos por sus características para su comercialización presentan diferencias internas y externas por lo que se clasifican según tipos (por su conformación, color, entre otros) y variedades (mejorados y criollos).

2.5 Clasificación según los tipos

2.5.1 Clasificación por la conformación

Tipo A

Corresponde a los cuyes mejorados que tienen una conformación enmarcada dentro de un paralelepípedo y la nariz roma, un rasgo clásico en las razas productoras de carne. Tienen, además, una longitud fuera del promedio, gran desarrollo muscular fijado sobre una fuerte base ósea. Son de temperamento tranquilo, responden eficientemente a un buen manejo. (Aliaga, Moncayo, Rico y Caycedo, 2009, p. 104)

Tipo B

Corresponde a los cuyes de forma angulosa, cuyo cuerpo poco profundo y desarrollo muscular escaso. La cabeza es triangular y alargada. Tiene mayor variabilidad en el tamaño de la oreja. Es muy nervioso, lo que hace dificultoso su manejo.

2.6 Variedades

2.6.1 Criollo

Es el cuy criado y seleccionado de manera empírica. Eventualmente e impropriamente es llamado cuy nativo.

2.6.2 Mejorado

“Es el cuy criado y seleccionado de manera técnica, el cuy es obtenido a partir del anterior (cuy criollo) por las progresivas mejoras derivadas del manejo productivo y genético, dictadas por las investigaciones realizadas desde hace aproximadamente 50 años”. (Solorzano y Sarria, 2014, pp. 35)

2.7 REPRODUCCIÓN Y MANEJO DE PRODUCCIÓN

2.7.1 Reproducción

Es la función biológica de los seres vivos que permite obtener a las diferentes especies uno o varios descendientes, los mismos que pueden ser utilizados con fines productivos mejorando la genética; en este caso el de los cobayos.

2.7.2 Empadre

El empadre es la edad en la que los cobayos han alcanzado la madurez fisiológica sexual, naturalmente se da a la edad de 3 meses para los machos y a los 2 meses en el caso de las hembras por lo que de esto dependerá sobre todo la mortalidad y peso, tanto de las crías como de los padres.

El inicio del empadre se debe hacer siempre con machos probados, de esta manera se evita mermas en la producción por no haberse detectado la infertilidad del macho. Los reproductores seleccionados a los 3 meses deben ubicarse individualmente en pozas de 0,5 x 1,0 x 0,45 m y empadrearlos con dos o tres hembras durante un mes y chequear preñeces al cabo de este tiempo, así como el crecimiento del reproductor. Con este control, se realiza los empadres con machos

de 4 meses de edad. El reproductor se lo ubica en la poza donde se haya agrupado a siete hembras, evitar que introducciones posteriores produzcan peleas, efecto que tiene incidencia sobre la fertilidad. Trabajar con líneas mejoradas permite utilizar mayor densidad de empadre (1:10), por tratarse de animales más mansos. (Chauca L. , FAO, 1997)

2.7.3 Gestación

“Las hembras son políparas, por lo tanto, los cuidados en el manejo de las gestantes deben priorizarse, sobre todo durante el llamado Periodo Crítico de Gestación (PCG), que es la época en que las gestantes requieren la mejor nutrición, tanto en cantidad como en calidad”. (Aliaga et al., 2009, p. 230)

2.7.4 Parto

Concluida la gestación se presenta el parto que, por lo general, ocurre en la tarde o noche y demora en promedio entre 20 y 30 minutos. Durante el alumbramiento se dan las contracciones y la correspondiente dilatación del útero. Seguidamente comienza la expulsión de las crías, que nacen envueltas de forma individual en una placenta, membrana que es consumida rápidamente por la madre. Es importante resaltar que el cuy presenta evolución intrauterina completa debido a que su periodo de gestación es considerado relativamente largo dentro de la clase de los roedores. Esto origina que las crías nazcan con los ojos abiertos y oídos funcionales, provistos de pelaje definido y desarrollo neuronal muy completo; lo que permite un comportamiento coordinado e independiente desde el mismo día del nacimiento. (Sarria, 2011, p. 48)

2.7.5 Destete

“Esta etapa consiste en separar las crías de las madres, constituye la división entre la lactancia y el crecimiento”. (Solorzano y Sarria, 2014, p. 66)

El destete va desde “un rango entre los 11 a 17 días de vida del gazapo, generando una edad promedio de 14 días para las crías, ya que en este momento el animal se encuentra habilitado totalmente para el consumo de forraje. (Sarria, 2011)

2.7.6 Crecimiento y engorde

Esta etapa se inicia a partir del destete y concluye con la venta del cuy al mercado y/o el inicio reproductivo de los animales. Es recomendable ubicar a los animales destetados en lotes uniformes de edad, tamaño y sexo puesto que permite disminuir la competencia y generar animales homogéneos. (Solorzano y Sarria, 2014, p. 68)

2.7.7 Mortalidad

En una población de cuyes siempre existe un porcentaje normal de mortalidad, ya sea en lactancia, crecimiento o reproducción. Entre las causas más frecuentes que se presentan en la crianza de cuyes están los problemas de aplastamiento, neumonía pulmonar, abortos, inanición, accidentes y peritonitis. En este sentido la mortalidad puede alcanzar de 10% a 15% durante la lactancia, de 5% a 10% durante el crecimiento y hasta 8% anual en reproducción. (Sarria, 2014, p. 36)

2.7.8 Métodos de Crianza

Los sistemas de crianza en cobayos dependen del enfoque de la producción, el cual puede ser el autoconsumo o con fines comerciales, es por ello que asociaciones y familias han utilizado los diferentes métodos de crianza como son: cría familiar, familiar comercial y comercial o tecnificada.

- Cría familiar

La cría de cuyes a nivel familiar da seguridad alimentaria y sostenibilidad a las actividades de los pequeños productores. Es el sistema más difundido, y se distingue por desarrollarse en el seno de la familia, fundamentalmente en base a insumos y mano de obra excedentes.

- Cría familiar comercial

El sistema de cría familiar comercial genera empleo y permite disminuir la migración de los pobladores del área rural. En este sistema se mantiene una población no mayor de 500 cuyes. Se ponen en práctica mejores técnicas de cría, lo cual se traduce en la composición del lote. La alimentación es normalmente a base de subproductos agrícolas y pastos cultivados; en algunos casos se suplementa con alimentos equilibrados. El control sanitario es más estricto. (Chauca L. , FAO, 1997)

- Cría tecnificada

“La crianza familiar es “ordenar la crianza, separando a los animales por clases, es decir los adultos (reproductores) y las crías. Esta separación se hace en pozas o corralitos especiales”. (Chauca y Zaldivar, 1994 p. 5)

2.8 NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN

2.8.1 Nutrición

La nutrición es un proceso biológico fundamental de una producción pecuaria, que ayuda a que los animales consigan un excelente crecimiento, producción y reproducción, alcanzando un bienestar animal adecuado para tener una etapa productiva óptima, por lo que hace que su estado corporal sea inigualable y obtenga una canal exquisita para los consumidores y remuneraciones económicas elevadas para el granjero.

2.8.2 Fisiología digestiva

Los cuyes anatómicamente presentan un solo estómago glandular, en donde se lleva a cabo una digestión enzimática, que permite la degradación de algunos carbohidratos y proteínas, pero sin llegar a la formación de glucosa ni aminoácidos. (Aliaga et al., 2009, p. 296)

Los nutrientes obtenidos mediante la degradación de los alimentos por las secreciones del tubo digestivo son absorbidos en el intestino delgado principalmente en la porción del duodeno

por microvellosidades hacia el torrente sanguíneo distribuyéndolos a los diferentes tejidos. A continuación, se encuentra el intestino grueso que absorbe alimentos no digeridos, agua, entre otros y posee una porción llamada ciego conformado por flora microbiana que efectúa la cecotrofia.

2.8.3 Cecotrofia

La cecografía tiene un papel digestivo cíclico de primer orden parecido al que se da en los rumiantes con la rumia. Las heces blandas son excretadas según un ritmo circadiano. Mientras que el consumo de alimento y la expulsión de las heces duras acontecen por las tardes (en presencia de luz en condiciones naturales), las heces blandas son liberadas por la mañana. (Romero, 2008, p. 54)

Los curies, al igual que los conejos, realiza la cecotrofia, en la que consume sus propias heces blandas, realizando así el reciclaje de alimentos ricos en nutrientes nitrogenados, energéticos y minerales que todavía están disponibles. De este modo, aprovecha al máximo la alimentación que se le suministra. (Campesinos, 2013, p. 60)

2.8.4 Etología

Puede dar la impresión a la hora de evaluar el comportamiento, que es algo más ético, sin embargo para poder entender el concepto e interpretar las observaciones, y así que sirva de guía empírica, Tinbergen aporta cuatro aspectos básicos de los que partir en busca del entendimiento de la conducta: origen (relación entre estímulo y respuesta, la procedencia de ese estímulo), ontogenia (como afecta rutina de su vida en el propio comportamiento), filogenia (como afecta la evolución con el paso del tiempo, en la propia especie) y función (cómo relaciona su comportamiento con las consecuencias que éste le puede traer). Después de entender el punto de partida, se procede a la evaluación comportamental; la forma de medir el comportamiento animal es mediante la realización de etogramas. (Fraser, 1980)

2.8.5 Etograma

“El etograma es un conjunto de descripciones de pautas, patrones y categorías de comportamientos característicos de una especie.” (Konrad, 1993, p. 3)

A continuación, detallamos algunas definiciones:

“El etograma es el catálogo exacto de todas las formas de comportamiento propias del animal.” (Eibl-Eibesfeldt, 1979, p. 109)

“Un repertorio conductual como un conjunto de actos, mutuamente excluyentes y colectivamente exhaustivo, referido a un animal o especie. Lo compara con una caja de herramientas, o las instrucciones de una computadora.” (Fagen, 1978, p. 56)

“El etograma es una herramienta experimental que refleja ciertos aspectos específicos de la etología como disciplina. Lo definen como el catálogo o descripción detallada y completa del comportamiento de un organismo en su estado natural.” (Fantino y Logan, 1979, p.65)

El etograma es la lista completa del repertorio comportamental de un animal, o al menos del mayor segmento de él. El número de actos observable depende del número de animales en observación, de qué tan raros son ciertos actos en particular y del tiempo de observación. (Grier y Burk, 1992, p. 21)

El etograma como "vocabulario completo de la conducta de una especie, índice de las unidades de comportamiento cuya concurrencia en diversos contextos y cuyas secuencias son utilizables en principio para una descripción total de la conducta" (Harré y Lamb, 1991, p. 77).

Definen etograma como "descripción precisa de la actividad animal, es decir minuciosa descripción de los comportamientos observables en el animal, lo que constituye la fase inicial (observación), del método etológico" (Laffite De Moseras y Caprio, 1980, p. 61)

Definen como "un catálogo de descripciones de patrones de comportamientos discretos, típicos de las especie-objeto, que forman el repertorio comportamental básico de la especie" (Martín y Bateson, 2007, p. 41).

2.8.6 Conductas de Tipo Social

Entre las conductas o actividades de tipo social realizadas por los individuos, están las siguientes:

- Comportamiento epimelético

Desviación del comportamiento de provisión de cuidados, por ejemplo: ausencia del comportamiento protector de la madre, o exceso de cuidado, acicalamiento propio o excesivo, falta de acicalamiento, el cual puede ser diferencial ante la presencia de una enfermedad.

- Comportamiento etepimelético

Desviaciones del comportamiento de solicitud de cuidados: sobre-dependencia en edades tempranas. Dependencia en edad adulta.

- Comportamiento reproductor

Se considera a las desviaciones del comportamiento sexual secundario típico, observadas durante el ciclo reproductor y en donde se puede encontrar un efecto hormonal. Los ejemplos son, la ausencia de libido, hipersexualidad en machos, gestaciones falsas, lactaciones fuera del ciclo reproductor.

- Comportamiento alelomimético

Ante la convivencia de varios animales se pueden producir desviaciones de ciertos patrones de conducta al interactuar como grupo: imitación de individuos de otra especie e individualismo exagerado (no cooperación o aprendizaje de otros individuos o personas).

2.8.7 Conductas Individuales

Las conductas o actividades individuales son las que se enlistan a continuación:

2.8.7.1 Comportamiento alimenticio

Las conductas animales pueden variar en función de si están solos o se agrupan en comunidades.

2.8.7.2 Desviaciones de la conducta de ingesta

Coprofagia, glotonería, anorexia nerviosa, chupeteo o ingestión de lana o pelo.

2.8.7.3 Comportamiento de eliminación

Desviaciones en el comportamiento excretor: comportamiento inapropiado en la defecación o micción (estrés ambiental o social, ansiedad, elección de sitios distintos. Estreñimiento (alojamiento en locales inapropiados), regurgitación (voluntaria) por efecto de ambientes inapropiados, diferenciales cuando se cursa con alteraciones gastrointestinales.

2.8.7.4 Comportamiento exploratorio

Desviaciones en la curiosidad normal a los estímulos y la investigación del entorno.

2.8.7.5 Comportamiento de descanso y relajación

Desviaciones de patrones de comportamiento como el juego, descanso, bostezos, desperezarse, revolcones en el suelo (relajación activa) y hábitos de sueño (relajación no activa). (Cañadilla, 2014)

2.8.8 Diseño de la conducta

Las pautas conductuales deben ser independientes entre sí, claramente distinguibles y homogéneas, de manera que los actos incluidos dentro de una categoría compartan las mismas propiedades. Además, deben ser definidas sin ambigüedades utilizando criterios claros que sean comprendidos y utilizados por otros observadores. Aun así es importante mencionar que las pautas conductuales no dejan de ser subjetivas al observador ya que es él quien las determina.

2.8.9 Evaluación de la conducta

Para la cuantificación de pautas conductuales se utilizan tres unidades básicas de medida: *frecuencia*, *latencia* y *duración*. La frecuencia es el número de veces que ocurre un comportamiento en un periodo de tiempo dado, la latencia es el tiempo que tarda en ocurrir un comportamiento respecto a una referencia previamente establecida y la duración es el tiempo que un individuo se mantiene realizando el comportamiento.

Además, otro elemento útil para cuantificar las pautas conductuales es la *intensidad* con que se realizan, es decir el grado de fuerza con el que se manifiesta el comportamiento. La intensidad puede estimarse a partir de frecuencias, duraciones y latencias. También puede medirse en relación a la presencia o ausencia de ciertos componentes del comportamiento que suelen estar presentes en alta intensidad, pero no en baja intensidad.

2.8.10 Métodos de muestreo

Existen varios métodos de muestreo, elegir los adecuados depende de la pregunta que se desea contestar. En un primer nivel es necesario establecer qué tipo de muestreo se realizará, es decir cuáles sujetos serán observados y cuándo se observarán. Existen 3 tipos de muestreo: focal, de barrido y *ad libitum*.

- Muestreo Focal

El *muestreo focal* implica la medición del comportamiento de un individuo (o una pareja, camada u otro tipo de unidad) durante un período de tiempo determinado registrando las pautas conductuales que realice. Es inevitable que haya ocasiones en las que los individuos focales desaparezcan de nuestro campo de visión. Cuando esto ocurra debe registrarse el tiempo que la observación fue interrumpida. En el caso de interacciones sociales es probable que también tengan que registrarse las conductas de otros individuos que interactúan con el focal.

- Muestreo de barrido

En *el muestreo de barrido* se hace una rápida exploración o escaneo de un grupo de sujetos anotando el comportamiento del individuo al momento de hacer el barrido. Un punto clave en el muestreo de barrido es saber elegir el tamaño del intervalo de tiempo entre los barridos. Éste dependerá de la frecuencia con que se presente la conducta.

- Ad libitum

El muestreo *ad libitum* involucra observaciones oportunistas y sin restricciones en el tiempo de medición en las que se registran las distintas actividades desplegadas por uno o varios individuos. Este método es útil para la primera descripción conductual en un sistema nuevo para el observador o en la etapa de observaciones preliminares. (Martínez-Gómez, et al. 2014, pp. 54-56)

2.8.11 Registro de datos

Una vez establecido el tipo de muestreo habrá que decidir cómo se registrará el comportamiento. Los registros pueden ser continuos o discretos.

El objetivo del *registro continuo* es obtener un registro exacto y fiel del comportamiento, midiendo frecuencias y duraciones reales y los instantes en que las pautas de conducta

empiezan y terminan. En este tipo de registros se obtiene, además, la secuencia en el comportamiento.

Por el contrario, en el *muestreo discreto* o temporal se toman muestras de la conducta de forma periódica. Este muestreo se divide en *muestreo instantáneo*, en donde se registra el comportamiento del individuo al momento de hacer la observación y *muestreo uno-cero* en donde se registra si el sujeto de estudio realiza o no un determinado comportamiento en ese instante.

Vale la pena aclarar que cualquiera de las técnicas de registro (continuo / discreto) puede ser utilizada en muestreos focales, pero que en muestreos de barrido únicamente se utilizan los muestreos discretos. En la práctica lo más común es utilizar una combinación de muestreos y técnicas.

Un punto importante en cualquier muestreo es la identificación individual de los sujetos de estudio. Hay que tener en cuenta qué tipos de marcas se usarán en función del modelo de estudio y de la pregunta que queremos contestar. La elección del método de marcaje debe hacerse cuidadosamente y evitando que la marca elegida altere la conducta de los individuos y nuestros resultados. (Brambel, 1965, p. 9)

2.8.12 Medidas de comportamiento

2.9 Bienestar animal

El bienestar animal se puede definir como un estado de completa salud mental y física, donde el animal está en perfecta armonía con el ambiente que le rodea (Hughes, 1976, pp. 1005-1008)

“El bienestar en un término muy amplio, como el buen estado físico y mental de los animales.” (Brambel, 1965, p. 95)

“El bienestar animal, como aquel estado en él que un individuo no tiene que hacer frente al ambiente que le rodea.” (Broom, 1986, p. 62)

A pesar de estas definiciones el estado de bienestar es un estado dinámico, variado en sus manifestaciones y enormemente complejo. Su naturaleza puede variar entre individuos, además de variar en el mismo individuo de un momento a otro. Es irreal que el animal se encuentre en el mismo estado de bienestar todo el tiempo (Curtis, 1985, pp. 1-14)

Los animales ante situaciones de estrés que amenacen su nivel de bienestar ponen en funcionamiento diferentes mecanismos biológicos para mantener su homeostasis y responder a la situación de estrés. Los tres tipos generales de respuesta biológica frente a un estímulo externo que es percibido como una amenaza, son: modificaciones del comportamiento, del sistema nervioso autónomo y del neuroendocrino.

La respuesta de los animales frente a las amenazas externas que los supone un menor coste y aquella que afrontan de la forma más simple posible, son las que se corresponden normalmente con una respuesta de modificación del comportamiento.

Las respuestas del sistema autónomo y neuroendocrino están controladas por el hipotálamo. La acción de estos dos sistemas está encaminada a hacer frente a la situación de estrés y mantener el equilibrio orgánico.

Por una parte, el sistema nervioso autónomo tiene un papel muy importante durante las situaciones de estrés agudo, ya que el sistema simpático y parasimpático actúa modificando la frecuencia cardíaca, la resistencia vascular, la secreción de glándulas exocrinas, contracción de la musculatura lisa y la secreción de catecolaminas de la médula adrenal (adrenalina y noradrenalina).

Por otra, el sistema neuroendocrino ofrece el mayor potencial del impacto de la respuesta de estrés sobre el bienestar animal. El principal sistema de regulación hipotalámica es la

hipófisis, la cual proporciona una conexión entre el sistema nervioso central y el sistema endocrino (Moberg, 1985, pp. 27-50)

Es cada vez más amplia la aceptación de criterios generales, como las “Cinco Necesidades”, según las cuales los animales deben ser libres de:

- Libres de sed, hambre y mala nutrición, proporcionándoles libre acceso a agua fresca y una dieta que los mantenga en condiciones de salud y vigor.
- Libres de incomodidades, proporcionándoles un ambiente apropiado, lo que incluye protección y un área de descanso confortable.
- Libres de dolor, lesiones y enfermedad, por medio de la prevención o de un diagnóstico y tratamiento rápidos.
- Libres para expresar su comportamiento normal, proporcionándoles espacio suficiente, facilidades apropiadas y la compañía de animales de su misma especie.
- Libres de miedo y de "distress" (sufrimiento emocional) asegurándoles condiciones que eviten sufrimiento mental. (Webster, 1994, p. 59)

2.9.1 Valoración del Bienestar Animal.

Una valoración bastante aproximada del bienestar de los animales requiere el empleo de una gran cantidad de medidas de bienestar que incluyan entre otras, medidas fisiológicas y de comportamiento. (Broom, 1995, p. 82)

2.9.2 Medidas del Comportamiento.

Las medidas del comportamiento se realizan a partir de unidades conductuales cuidadosamente seleccionadas, descritas y definidas. El primer paso en la medición del comportamiento es dividirlo en categorías llamadas pautas conductuales. Éstas son unidades más o menos indivisibles que se presentan con regularidad y de forma estereotipada, por lo que

son similares entre los individuos de una misma especie e incluso entre especies filogenéticamente cercanas. (Broom, 1986, p. 8)

El indicador más obvio que un animal tiene para reflejar la dificultad en hacer frente a una situación estresante (manejo, transporte, etc.) es el cambio en su comportamiento, manifestando reacciones de orientación, las cuales van seguidas de una respuesta de sobresalto y defensa o de huida. Las reacciones de orientación en los animales son comunes a muchos tipos e intensidades de estimulación, por lo que ellas mismas no son indicadoras de que el animal se encuentra ante un problema. Los animales ante estas situaciones pueden rehusar avanzar, presentar inmovilidad, retroceder, correr o vocalizar. (Broom, 2000, pp. 43-61)

Los granjeros siempre utilizan el comportamiento de los animales como guía para valorar la salud y el bienestar de estos. (Mench y Mason, 1997, p. 47)

2.9.3 Medidas fisiológicas.

La medida de cualquier parámetro fisiológico debe ser valorada en relación con un nivel basal de referencia y con su fluctuación en el tiempo. Hay muchos parámetros fisiológicos que se pueden cuantificar para valorar el bienestar de los animales. Algunos de ellos son bastantes simples de medir, como la frecuencia cardíaca y respiratoria o la temperatura corporal, mientras que otros son más complicados de valorar. (Brambel, 1965, p. 98)

2.10 RESUMEN DEL ESTADO DEL ARTE DEL ESTUDIO DEL PROBLEMA

Pocos estudio se refieren a la etología del cuy. Se tienen algunas referencias sobre su comportamiento: se sabe que son silenciosos y muy dóciles. Por ello se crían como mascotas y como animales experimentales en bioterios. (Chauca, 1999, p. 106)

El conocimiento de la conducta de los animales ha tenido significativo valor para el sostenimiento dentro del medio. Es importante implementar el comportamiento animal en las empresas pecuarias donde se puede mejorar la producción, ya que ese conocimiento puede aplicarse en programas de alimentación, reproducción, diseño de instalaciones, manejo y transporte de los animales, así como para disminuir la presentación de algunas enfermedades. (Sampedro y Cabeza, 2010, p. 175).

La etología permite implementar técnicas de manejo, de alimentación y nutrición a partir del análisis de los modelos existentes del comportamiento animal. Aunque es una disciplina relativamente nueva, pero hay que tomar en cuenta que algunos de sus principios ya han sido usados en la producción animal desde la antigüedad. Además, siendo una ciencia integradora tiene la ventaja de utilizar varias subdisciplina de la biología, que ayuda a entender conocimientos expuestos pero que no se ha puesto en práctica tal vez por la falta de información. (Machado, 2012, p. 79).

La etología del comportamiento le brinda al productor una importante cantidad de conocimientos referidos de las especies productoras. Su aplicación se encuentra en los sistemas de producción de carne o leche, así como el impacto de confinamiento, transporte, manejo previo y calidad del producto. La etología permite al ganadero poner en conocimiento su importancia de implementación, donde se brindará al animal buenas prácticas ganaderas teniendo como resultado un producto final de calidad (Grandin, 1985, p. 23).

3 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 MATERIALES FÍSICOS

Tabla 2. *Materiales de campo*

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
Hojas de registro	Unidad	150
Tablero	Unidad	1
Esferos	Unidad	2
Overol	Unidad	1
Botas	Par	1
Cinta adhesiva	Unidad	1
Pintura spray aerosol	Unidad	3
Extensiones	Unidad	2
Caja de acuarela	Caja	1
Pincel	Unidad	1

Fuente: La autora

Tabla 3. *Materiales a la elaboración de un etograma*

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
Cámaras de video vigilancia kit	Paquete	1
Trípodes	Unidad	4
Monitor	Unidad	1
Bebedero	Unidad	2
Comedero	Unidad	2

Fuente: La autora

Tabla 4. *Materiales de oficina*

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
Hojas de papel Boom (A4)	Paquete	1
Laptop	Unidad	1
Impresora	Unidad	1
Esferográficos	Unidad	2

Fuente: La autora

3.2 MATERIALES BIOLÓGICOS

Tabla 5. *Materiales biológicos*

Descripción	Cantidad
Cuyes hembras reproductoras	24

Fuente: La autora

3.3 MÉTODO

La metodología aplicada a este presente trabajo investigativo fue un estudio de tipo descriptivo, prospectivo de corte longitudinal. Mediante un registro focal continuo utilizando un medio fílmico que captará los diferentes hábitos de los cobayos.

Para la elaboración del etograma se observó detalladamente cada pauta como unidad repetitiva de cada animal de las 3 jaulas, para obtener un catálogo comportamental de actos realizados por (*Cavia porcellus*), de cada individuo se observó, se registró cada ritmo conductual, detectando momentos de alta actividad como la ingesta de pasto y otros en la que los animales se dedicaron a el cuidado corporal, locomoción etc. Mediante el método de muestreo “*Ad libitum*” fueron registrados todos los comportamientos desde las 09:00 am a las 09:00 am con dos intervalos de 24h. Posteriormente para la determinación del tiempo se transformó a segundos toda la base de datos para un total de 3’628.800s

3.4 DISEÑO ESTADÍSTICO

En el presente trabajo por sus particularidades no se ejecutaron análisis estadísticos paramétricos por la base de datos, sino más bien un análisis objetivo de tipo numérico y proporcional.

Para el cálculo del tiempo total en segundos de 21 cuyes hembras reproductoras (*Cavia porcellus*), se aplicó la siguiente fórmula para poder describir cada comportamiento.

$T = \text{segundos} \times 48 \text{ horas} \times \text{Total, de muestras}$

3.5 VARIABLES

3.5.1 Variables Dependientes

Tabla 6. *Variables dependientes (animales)*

Concepto	Categoría	Indicadores	Índice
Hembras reproductoras en producción de jaulas	Tipo de conducta	21 animales	Comportamiento en alimentación, locomoción, descanso, cuidado corporal, alerta, materno infantil, agonista, sexual y social.

Fuente: La autora

3.5.2 Variables Independientes

Tabla 7. *Variables independientes método “Ad libitum”*

Concepto	Categoría	Indicadores	Índice
Registro focal continuo	Tiempo de cada hábito conductual	Sistema de producción de jaula	Existencia o inexistencia de hábitos conductuales.

Fuente: La autora

3.6 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.6.1 Selección y tamaño de la muestra

En esta investigación se estudiará el comportamiento de 21 cuyes hembras reproductoras (*Cavia porcellus*) que se criarán en jaulas de metal con una dimensión de 2 x 0,8 metros.

3.6.2 Toma de muestras

La metodología que se utilizará en la investigación será mediante el método de muestreo del comportamiento “*Ad libitum*” que nos permitirá observar detalladamente cada conducta multidisciplinaria que se va a evaluar a los cobayos (*Cavia porcellus*), mediante un registro continuo fílmico.

Se procederá a colocar dos cámaras digitales de video vigilancia; una en la parte superior (vista aérea) y otra cámara en la parte lateral de la jaula (vista lateral) que nos permitirá observar desde un punto estratégico todas las conductas que se van produciendo en el estudio.

3.6.3 Procedimiento de análisis del grupo de muestras

- Colocar en las jaulas de empadre 7 hembras y 1 macho, previamente adaptadas 15 días, si tienen gazapos se colocarán los mismos hasta finalizar el destete.
- Una vez adaptados se procederá a colocar las cámaras de video.
- Se procedió a identificar a cada animal con pintura spray fosforescente o pintura de agua (acuarela) sobre el dorso que nos permitirá mayor identificación en la revisión fílmica para cada patrón conductual.
- Se realizará el registro fílmico continuo, en dos repeticiones con dos intervalos de lectura de 24 horas, para tres jaulas de muestra, con un total de registro fílmico de 144 horas de video para el análisis del experimento.

- Revisión del registro fílmico, para la identificación, determinación y cuantificación temporal de los hábitos conductuales.

3.7 CONSIDERACIONES ÉTICAS

La investigación aquí sustentada que se titula “ELABORACIÓN DE UNA ETOGRAMA DE HEMBRAS REPRODUCTORAS DE COBAYOS (*Cavia porcellus*) EN UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN EN JAULA, MEDIANTE EL USO DE UN REGISTRO FOCAL CONTINUO”. No tuvo ningún impacto sobre el bienestar animal, debido a que los datos fueron recolectados mediante una cámara fílmica, de tal modo que no se manipulo de ninguna manera a los cobayos que estuvieron sometidos al estudio.

En este estudio hay un manejo eficiente de las instalaciones, galpón de ladrillo, portones de hierro, piso en concreto, jaulas de metal amplias y cómodas para que los cobayos estén tranquilos y no sufra ningún tipo de estrés.

Por otra parte, se tomó la debida precaución en cuanto a la bioseguridad, ya que para el ingreso al lugar de estudio se procedió a la correcta desinfección el uso apropiado de overol y botas.

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Alimentación

En la presente investigación se elaboró un etograma de hembras reproductoras de cobayos (*Cavia porcellus*), se describe diferentes patrones del comportamiento animal, que pueda resultar ser valioso en el manejo de sistemas productivos, así mismo a investigadores brindando bases que permitirán optimizar la producción consiguiendo un bienestar animal adecuado, tomando en cuenta la falta de información científica en estos temas.

Al analizar la figura 1 de la categoría alimentación durante 24 horas del día pudimos observar el tiempo que dedicaron los animales según su actividad, se presentan los resultados en porcentaje (%) de las conductas diarias registradas, se observa que los cobayos dedican más tiempo a la ingesta de pasto 45.86 % del día, revelando un ciclo de alimentación muy marcado, los cobayos en el muestreo realizado demostraron actividad diurna y nocturna es decir con hábitos crepusculares. (Cooper y Schiller, 1975) indica que los cobayos: demuestran actividad diurna y nocturna con periodos de pasividad, por lo general son animales con un temperamento nervioso y sensible a cambios bruscos de temperatura.

En un estudio realizado (Priotto y Steinmann, 2004) concuerda que: el periodo de alimentación de los animales fue en horas de la mañana y al atardecer; esta diferencia se debe que los cuyes son de costumbres crepusculares.

En cuanto a la actividad de ingestión de alimento balanceado los cobayos utilizaron un promedio del 5.55 % en su dieta alimenticia; la ingesta de agua equivale a 0.59 %, ya que, por costumbre de la crianza local desde su pasado ancestral, no se suministra agua, les proporcionan forraje que aporta fibra, proteína, vitaminas, minerales y agua. (Chauca, Levano, Higaonna, y Saravia, 1992) indica que a los cobayos: El suministro de agua produce mayor fertilidad, mayor número de crías nacidas, menor mortalidad durante la lactancia, mayor peso

de las crías al nacimiento ($P < 0,05$) y al destete ($P < 0,01$), mayor peso de las madres al parto (125,1 g más), y un menor decremento de peso al destete. Esta mejor respuesta la lograron las hembras con un mayor consumo de alimento balanceado, estimulado por el consumo de agua *ad libitum*.

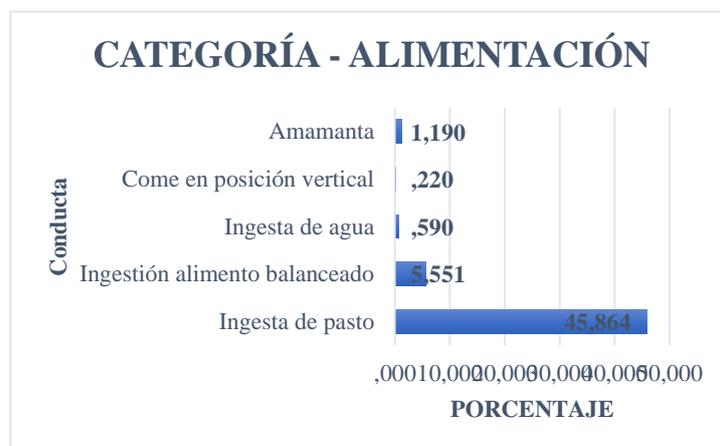
En otro estudio (Chauca, 1997) indica que: Las reproductoras requieren del suministro permanente de agua en las crianzas de Costa (clima tropical) y suministro entre mayo a octubre en caso de crianzas en Sierra (clima templado-frío) para optimizar sus índices reproductivos, debido a que el consumo de agua favorece el mayor consumo de materia seca

Come en posición vertical 0.22 %; descansa sus miembros anteriores en el comedero y las patas como soporte para tomar alimento de zonas de difícil acceso. (Dávila, Mora y Córdoba, 2018) define en una investigación que: Igualmente se observó que en algunas ocasiones los animales se apoyaron en sus patas traseras para tomar el alimento de difícil acceso mostrando una dinamización en la forma de alimentación.

Y amamanta el 1.19 % la hembra dedica su tiempo a lactar a los gazapos. (Ordoñez, 1997) revela que las hembras lactantes: Demuestran que una alimentación con concentrado, forraje y agua suministrados *ad libitum*, garantiza una óptima condición de las madres al final de la lactancia pudiendo estar aptas para soportar un sistema de empadre continuo.

Figura 1. Frecuencias de aparición en patrones alimenticio para la elaboración de un etograma.

4.2 Locomoción



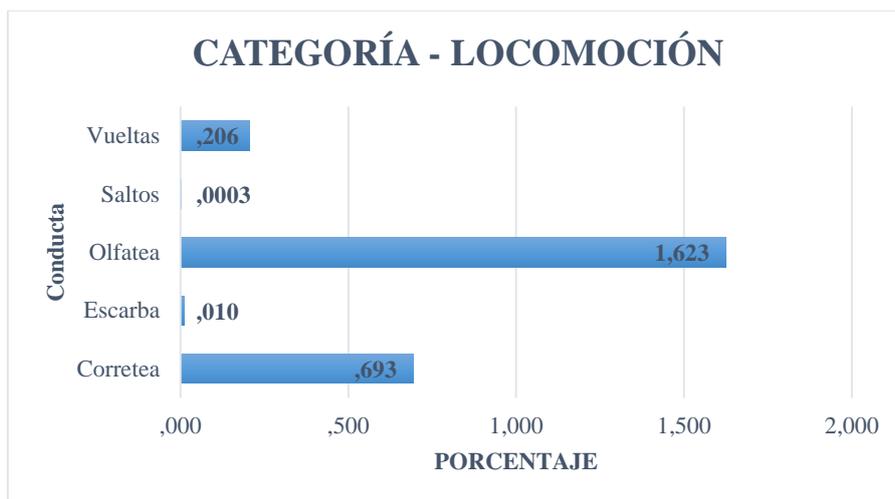
En la figura 2 analizada se muestra el porcentaje promedio dedicado a cada pauta en la categoría locomoción los cobayos realizan desplazamientos propios que son de cada organismo plasmado en distintas tipos de conductas: como la que sobresale olfatea representando el 1.62% del día, los cobayos tienen un comportamiento investigativo debido al cambio de jaula.

(Gil-Santos, 2007) establece que: El comportamiento investigador en cuyes es común en animales adultos, cuando se instala una colonia en un ambiente nuevo.

(Bavera y Petryna, 2002) afirma: Todos los animales tienen tendencia a investigar su ambiente. Siempre que un animal es introducido en un nuevo lugar, su primera reacción es la de explorarlo, el tipo de comportamiento depende de los órganos de los sentidos

Seguido de corretea que equivale a 0.69 % estos movimientos son provocados por sus estímulos que les permite realizar distintas actividades, así como vueltas con el 0.21 %, escarba con el 0.01 % y el 0.0003 % saltos que tuvo poca significancia.

Figura 1. Frecuencias de aparición en patrones de locomoción para la elaboración de un etograma.



4.3 Descanso

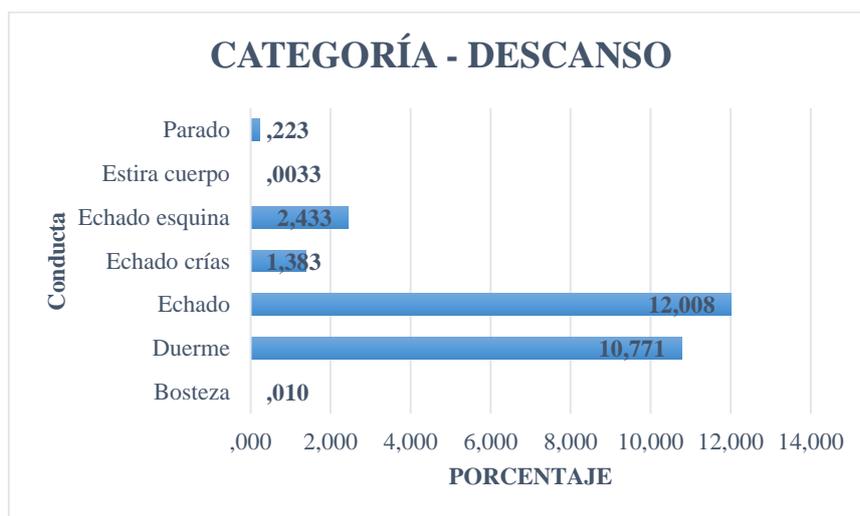
En cuanto a la gráfica de la categoría descanso se puede observar que los cobayos demarcan territorio definiendo su zona de descanso en unos muy desarrollada presentando agresiones y otros con menor frecuencia; pasan el 12.01 % echados, es decir permanecen quietos, con los ojos abiertos y acostado sobre su cuerpo transmitiendo la sensación de descanso, 10.77 % duermen, manifestando una fase de reposo sin presentar movimientos voluntarios con los ojos cerrados 2.43 %, echado esquina 1.38 %, echado crías cuidan a sus crías demostrando el instinto maternal 0.22 % parado, individuo quieto, ausencia de movimientos busca un estado de confort 0.01 %, bostezo acción de abrir su boca difieren en tiempo producen bostezos largos y cortos y estira el cuerpo 0.003 % individuo de pie o echado después de dormir.

(Van Loo, Kruitwagen, Van, Koolhaas y Baunmans, 2001) aseveran: La demarcación con orina y frotación de la zona ano genital es utilizada comúnmente por los roedores para delimitar sus territorios.

(Dávila, Mora y Córdoba, 2018) definen que: Los animales mantuvieron un territorio definido durante el tiempo de descanso. En el SPTR, el 80 % de los individuos mantuvo el territorio de descanso, posiblemente debido a que los roedores tienen muy bien desarrollado el sentido del olfato, por lo que las señales olorosas ayudan a mantener niveles de jerarquía en el

grupo, lo que se ve afectado con las labores de limpieza. Los individuos del SPTE estuvieron menor tiempo de descanso, quizá por la presencia de factores causales de estrés (ruido, personas extrañas), y a la menor área disponible para demarcar territorios.

Figura 2. Frecuencias de aparición en patrones descanso para la elaboración de un etograma.

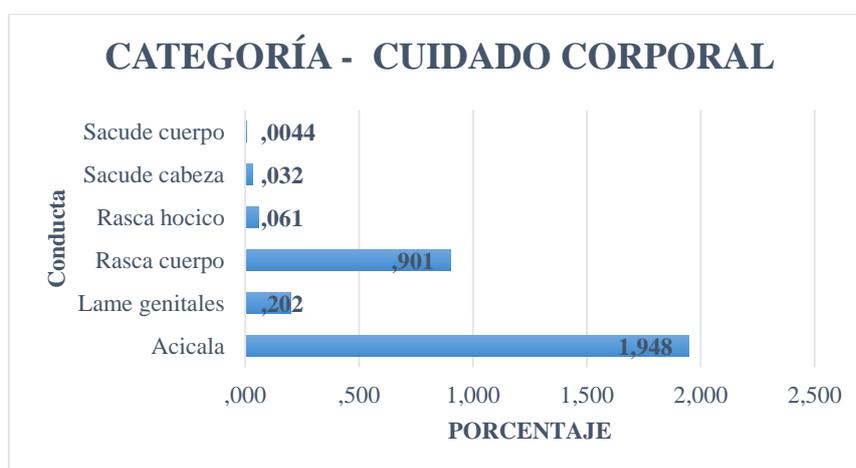


4.4 Cuidado Corporal

En la categoría cuidado corporal se observó conductas conformadas por una serie de comportamientos que se producen de forma rápida, variada y otros dedicaban mayor tiempo a sus movimientos, la principal función es mantener la higiene corporal es decir forma parte del confort físico; los cobayos gastan en promedio un 1.95 % de su tiempo en acicalar, los individuos cuidan las partes externas de su cuerpo, hasta zonas inaccesibles de forma individual, mediante lamidos, frotamientos en la jaula, también ayudándose a eliminar posibles parásitos externos o agentes extraños esta conducta en la mayoría de los cobayos es de carácter instintivo; 0.90 % rasca cuerpo con ayuda de su miembro posterior (cabeza, cuello y orejas), 0.20 % lame sus genitales, 0.06 % rasca hocico con su miembro anterior con sus patas traseras como soporte, 0.03 % sacude la cabeza y 0.004 % sacude el cuerpo de forma rápida.

(Dávila, Mora y Córdoba, 2018) afirma que los cuyes son animales limpios: En el SPTE el acicalamiento se realizó más rápido y en menor número de veces; esto puede ser atribuible al nivel de estrés o alerta que genera el hábitat, a diferencia del SPTR, en el cual se evidencio mayor tiempo dedicado a los movimientos. Con aumento en la precisión y en el número de veces, debido posiblemente a que los individuos tuvieron más espacio disponible y menos estímulos de peligro.

Figura 3. Frecuencias de aparición en patrones ha cuidado corporal para la elaboración de un etograma.



4.5 Alerta

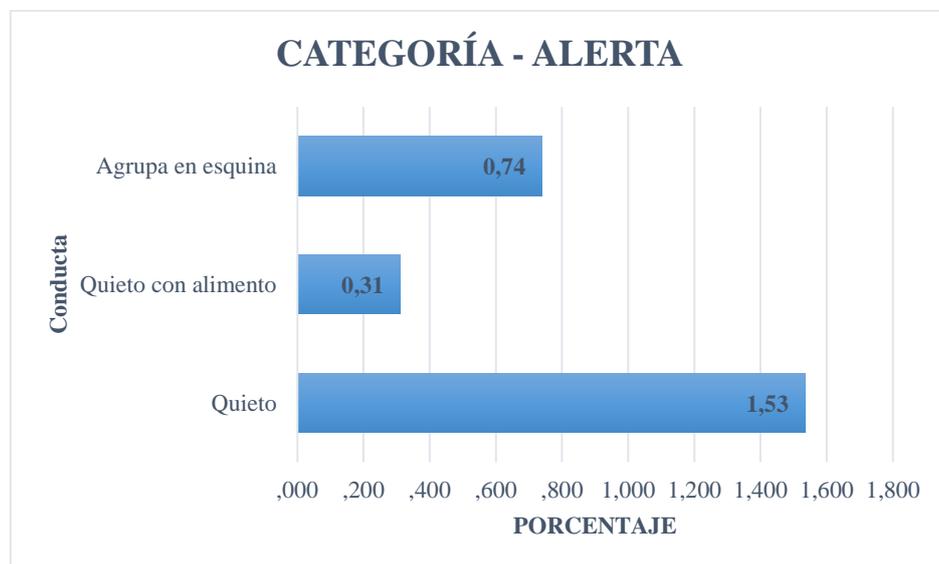
En este comportamiento los cobayos demostraron mayor tactismo a estímulos externos, individuos quietos preparándose para huir debido a su instinto de presa, entran en periodo de estrés correteando de un lado a otro o se agrupan en una esquina, distintos factores externos o internos provocando esta reacción: 1.53 % quieto, el individuo deja de hacer otra actividad, 0.74 % agrupa en una esquina, huye en presencia de un estímulo permaneciendo estático en un costado, 0.31 % quieto con alimento, individuo inmóvil y no deja de alimentarse.

(Ortega y Gómez, 2006) manifiestan: que tienen un agudo sentido del oído y son extremadamente sensibles a ruidos repentinos e imprevistos.

(Chauca, 2000) define: debido a la competencia por espacio con los animales adultos y la falta de acostumbramiento de los animales lactantes, a estímulos como ruidos, labores de aseo y manejo.

(Dávila, Mora y Córdoba, 2018) establece: En el SPTR se presentó un comportamiento de huida que consistió en el agrupamiento de los animales adultos en una esquina y para el caso de las crías se ubicaron debajo de los animales adultos. Estos comportamientos se presentaron con menor frecuencia por la ausencia de estímulos externos; sin embargo en el SPTE, al ser un espacio reducido, los animales ante la presencia de posibles amenazas corrieron de un lado a otro sin tener un lugar que consideren seguro; esto intensificó su estado de alerta, puesto que reacciona activamente ante diferentes factores.

Figura 4. Frecuencias de aparición en patrones categoría alerta para la elaboración de un etograma.



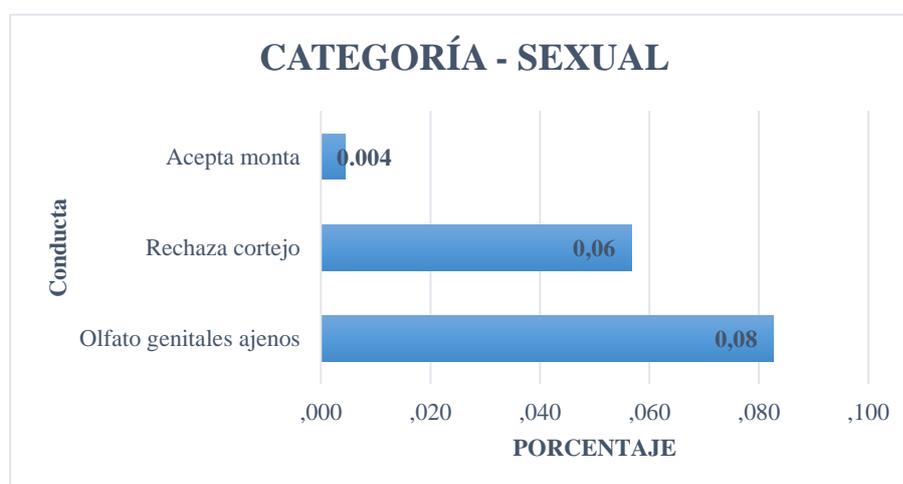
4.6 Sexual

En la figura 6 se puede observar el comportamiento sexual durante su etapa reproductiva de hembras cobayos (*Cavia porcellus*), realizado bajo condiciones normales de manejo, no se estudió los sonidos ni vocalizaciones por ausencia de equipos, también no se consideró factores

como: edad y peso. Se observó comportamientos reproductivos: 0.08 % olfato genitales ajenos, la hembra olfatea genitales del macho y de las hembras compañeras de la jaula, 0.06 % rechaza cortejo, la hembra no está receptiva, huye, da vueltas, muerde al macho cuando la corteja y 0.004 % acepta la monta, la hembra corretea de un lugar a otro, permanece quieta, receptiva y corresponde a la monta finalmente la cópula que se realizó en horas de la mañana, estas son conductas biológicas para la subsistencia de la especie. En una investigación realizado por (Cerna, 1995) demuestra que: La cópula se realiza en cualquier época del año generalmente de noche; la hembra después de la cópula excreta un tapón vaginal color blanco cremoso de 2.5 cm de largo por 1cm de ancho aproximadamente. También este bajo valor puede ser por las condiciones del estudio y por el estado fisiológico de las hembras las cuales estaban gestantes y lactantes.

(Bavera y Petryna, 2002) afirman: El cortejo está acompañado de señales sonoras que son indispensables para el apareamiento y la reproducción. (Gil-Santos, 2007) revela: La madurez sexual de las hembras está relacionada con el peso corporal, el cual es adecuado para la monta a los 750 g en promedio; la gestación dura 65 a 72 días y en el parto se producen de 1 a 4 crías.

Figura 5. Frecuencias de aparición en patrones categoría sexual para la elaboración de un etograma.



4.7 Materno Infantil

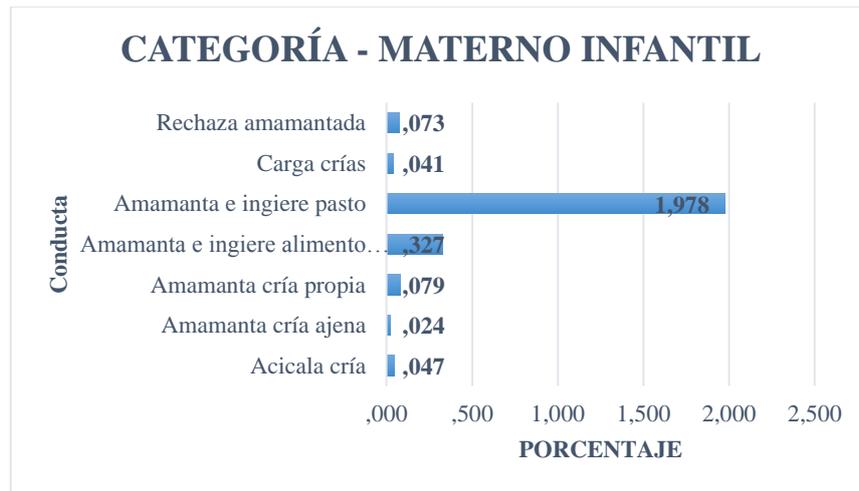
En la figura 7 se exponen los resultados del comportamiento materno infantil, la hembra expresa demostraciones maternales acción propia que la caracteriza, mostraba asilamiento del grupo estableciendo el vínculo madre - cría representado la conducta maternal: 1.98 % amamanta mientras ingiere pasto, la hembra se alimenta de forraje mientras lacta a los gazapos de forma voluntaria, 0.33 % amamanta e ingiere balanceado, alimenta a los gazapos sin distinción e incluso en posición vertical se alimenta del concentrado, 0.08 % amamanta cría propia, exclusivamente a sus crías, 0.07 % rechaza amamantada, ocurre cuando la hembra está en periodo de descanso se aleja de los gazapos, muerde da vueltas, 0.05 % acicala cría, sin particularidad alguna acicala cría propia y ajenos, 0.04 % carga crías, los gazapos se colocan sobre su cuerpo mientras la hembra duerme o está echada, 0.02 % amamanta cría ajena, la hembra nutre a gazapos sin presentar agresión.

(Gil - Santos, 2007) establece que es un comportamiento de importancia, porque permite el rápido crecimiento de crías nacidas con bajos pesos por provenir de camadas numerosas.

(Bavera y Petryna, 2002) afirma que: Esta clase de comportamiento se requiere para sobrevivir y es especialmente importante para los animales jóvenes. El cuidado de la cría por parte de su madre es el tipo más común de comportamiento “epimelético”.

En un estudio (Chauca, 1993) manifiesta que: Crías ajenas maman indistintamente cual sea la madre, las hembras poseen sólo dos pezones, sin embargo, pueden criar camadas de cuatro a seis crías sin ningún inconveniente; esto se debe a la calidad de la leche materna y porque las crías maman indistintamente de cualquier madre.

Figura 6. Frecuencias de aparición en patrones categoría materno infantil para la elaboración de un etograma.



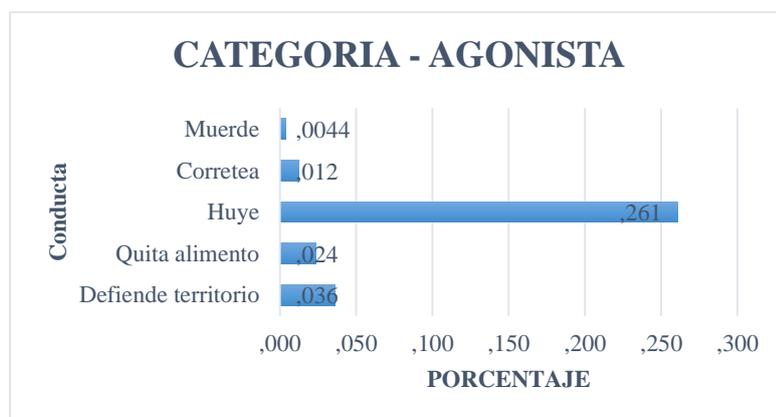
4.8 Agonista

Con respecto al periodo de grabación de la figura 8 categoría agonista expresan actividades de comportamiento agresivo, defensivo de forma intraespecífica, competencia por espacio para cada animal y comida mostrando conductas tales como: 0.26 % huye, ante estímulos de amenaza, 0.04 % defiende territorio, individuo quieto protege fácilmente su territorio de otros individuos de tipo espacial y alimenticio, 0.02 % quita alimento, invade la área de alimentación o quita a otro individuo su comida, 0.01 % corretea, alrededor de otros cobayos de un lugar a otro 0.004 % muerde a otro individuo intentando causar daño cuando invade su espacio.

(Dávila, Mora y Córdoba, 2018) revela que es variable según es sistema de manejo: por la tranquilidad del ambiente y mayor área disponible para cada animal, que ofrece la posibilidad de defender fácilmente su territorio y mantener las señales químicas constantes en el suelo.

(Bavera y Petryna, 2002) manifiesta que: Esto incluye peleas, exaltación y cualquier otra reacción relacionada asociada con conflicto. Las peleas son un importante problema práctico en el manejo animal. Las peleas son más pronunciadas en los machos de todos los animales domésticos y aves, siendo particularmente asociadas con competencia por apareamiento.

Figura 7. Frecuencias de aparición en patrones categoría agonista para la elaboración de un etograma.



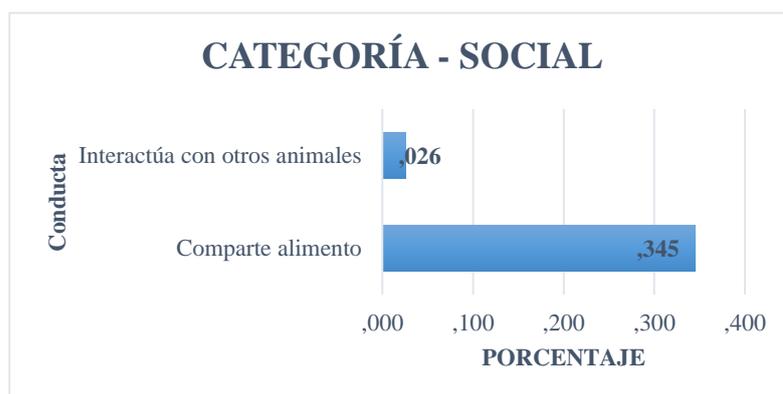
4.9 Social

En cuanto a la categoría comportamiento social de la figura 9 mostraron patrones que se relacionan en su misma especie son muy complejos inespecíficos que forman parte de ellos constituyendo una base de supervivencia: 0.35 % comparte alimento, comparten su zona de alimentación demostrando tranquilidad de forma natural y 0.03 % interactúa con otros animales estableciendo un comportamiento gregario, buscan estabilidad y disponibilidad de alimento mostrando un comportamiento alelomimético. (Bavera y Petryna, 2002) establece que: Este tipo de comportamiento involucra a dos animales que hacen la misma cosa al mismo tiempo con algún grado de mutua estimulación. Su función general es para mantener el grupo social y para proporcionar seguridad, así cuando un animal se ve en peligro, todos se alteran respondiendo a su comportamiento. En un estudio (Caicedo, 2000) revela que: Los (*Cavia porcellus*) son animales de comportamiento gregario, es decir viven en grupos familiares.

(Dávila, Mora y Córdoba, 2018) demuestra que: los individuos son socialmente activos, mayormente en el momento de la ingesta de alimento. (Bavera y Petryna, 2002) afirman que: Los animales como las personas son gregarios, ellos interactúan, se comunican, desarrollan

relaciones amistosas o apegos, unos son dominantes y otros son subordinados o sometidos, tienen alguna necesidad de privacidad o “territorio”, y son afectados por las “interrelaciones sociales”.

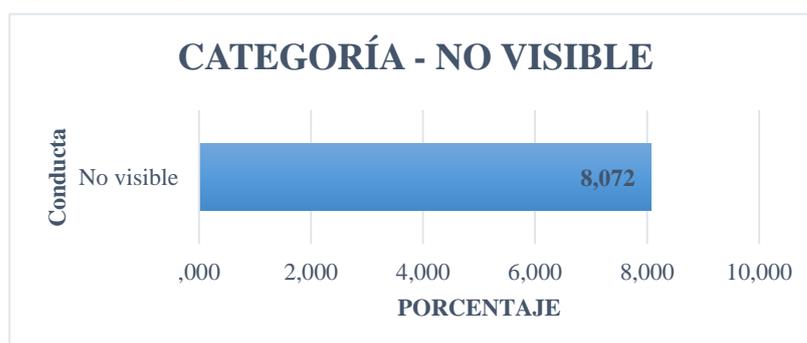
Figura 8. Frecuencias de aparición en patrones categoría comportamiento social para la elaboración de un etograma.



4.10 No Visible

En el periodo de grabación se observaron comportamientos no visibles mostrados en la figura 10, revelando dinámismos no perceptibles que se confunden con otras actividades a la hora de observar y registrar; no se pudo visibilizar el 8.07 % promedio total del tiempo de muestreo en las hembras reproductoras para cada jaula, se generó 01:54:14 segundos no visibles para cada evento en función del tiempo.

Figura 9. Porcentaje promedio del día no visible por cada patrón conductual de hembras reproductoras de cobayos (*Cavia porcellus*).



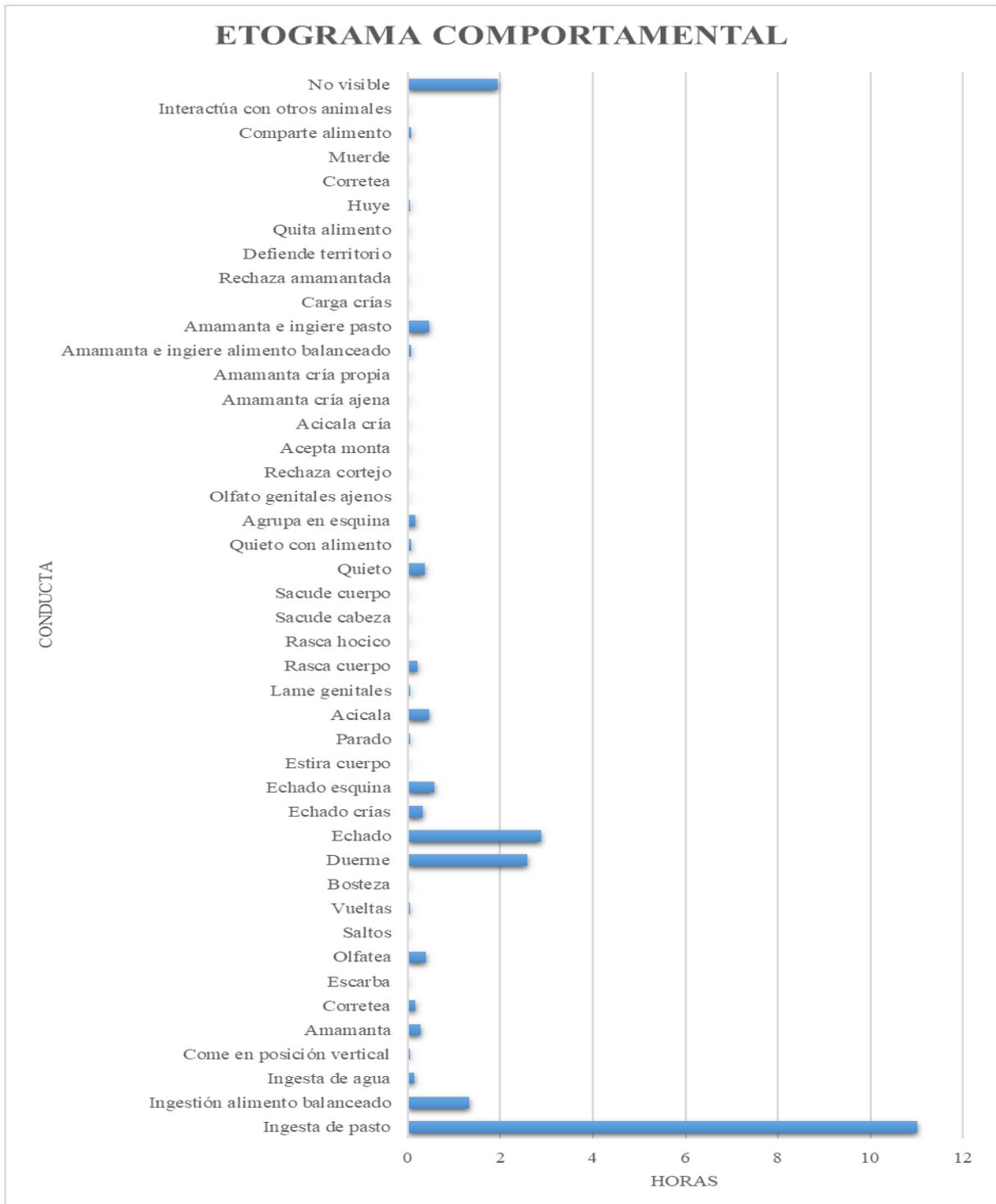
4.11 Distribución de Actividades

En la figura 11 se presenta la distribución del tiempo a actividades diarias de los cobayos evaluados, destacando algunas conductas en relación de otras como ingesta de pasto y descanso: se observó con mayor frecuencia el tiempo a ingesta de pasto con 11:00:26 horas diarias (45.86 %) del día invierte cada cuy, ingestión de alimento balanceado 01:19:56 horas diarias, agua 00:08:30 horas diarias son conductas con gran impacto productivo. En cuanto al tiempo de echado utilizo 02:52:55 horas diarias (12.01 %) del día, se midieron los tiempos: echado con crías 00:19:55 horas diarias, echado esquina 00:35:02 horas diarias, parado 00:03:13 horas diarias, duerme 02:35:07 horas diarias, bosteza 00:00:09 horas diarias.

Con relación al tiempo de cuidado corporal utilizo en acicalar 00:28:03 horas diarias (1.95 %) del día, se muestra períodos para cada una de las actividades diarias: rasca cuerpo 00:12:58 horas diarias, rasca hocico 00:00:53 horas diarias, sacude cabeza 00:00:28 horas diarias y lame genitales 00:02:54 horas diarias. Para realizar la medición al tiempo de locomoción utilizo en olfatear 00:23:23 horas diarias (1.62 %) del día, corretea 00:09:58 horas diarias y vueltas 00:02:58. El tiempo de alerta corresponde a periodos de: quieto que utilizo 00:22:05 horas diarias (1.53 %) del día, agrupa en esquina 00:10:38 horas diarias y quieto con alimento 00:04:29 horas diarias. El instinto maternal se refiere al tiempo que utilizo en: amamantar e ingerir pasto 00:28:29 horas diarias (1.98 %) del día, amamanta e ingiere alimento balanceado 00:04:42 horas diarias, amamanta cría propia 00:01:08, amamanta cría ajena 00:00:20, carga crías 00:00:35, acicala cría 00:00:41 horas diarias y rechaza amamantada 00:01:13. Se observa el tiempo diario de agonista en fases de: huye 00:03:45 horas diarias (0.26 %) del día, defiende territorio 00:00:31 horas diarias, quita alimento 00:00:20, corretea 00:00:10 y muere 00:00:03.

En general se observaron diferencias que utilizaron tiempo para cada actividad social: los cobayos comparten alimento utilizando 00:04:58 horas diarias del día, interactúa con otros animales 00:00:23 horas diarias.

Figura 10. Porcentaje promedio del tiempo día por cada tipo de comportamiento en hembras reproductoras de cobayos (*Cavia porcellus*) en un sistema de producción en jaula.



5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

El estudio permitió identificar y clasificar cada patrón del comportamiento de los cobayos en producción a partir de conductas similares en el cual admitió detectar los diferentes estados fisiológicos, dando cumplimiento al objetivo.

Se determinó variables en cuanto a la conducta alimenticia 45.86% y descanso 12.01%, lo realizan en horarios de la mañana y en el atardecer esa fue la principal conducta alimenticia para el desarrollo; los cobayos tienen un mayor periodo de descanso, fase en el cual no presentan actividad, se puede concluir que los cobayos ocupan un promedio significativo de descanso para aprovechar sus nutrientes.

Hay que tener en cuenta que los cuyes exploraron, olfatearon el bebedero antes de la ingesta del agua, mostrando un comportamiento ingestivo con particularidades relacionadas a la anatomía y fisiología de cada especie, pese a que tuvieron forraje y alimento balanceado.

En el comportamiento sexual a la hora de seleccionar su pareja, pudimos notar que el macho elige a la hembra desde un inicio previo al cortejo, la hembra se muestra receptiva a él (eligiéndolo), el macho tiene varios lapsos de cortejo, en las hembras no hubo suficiente madurez sexual quizá por el peso corporal adecuado a la monta.

Finalmente se pudo comprobar que las hembras cobayos (*Cavia porcellus*) hacen las mismas actividades día tras día, creando hábitos.

5.2 Recomendaciones

Al elaborar el etograma con la experiencia adquirida se debe tomar en cuenta la edad, peso corporal de los animales, programa sanitario y estado de salud, para tener más claro ciertas conductas que son visibles a la hora de registrar cada pauta comportamental y que pueden ser confusas con sintomatologías de diversas patologías.

A través de esta investigación el método de muestreo permitió observar detalladamente cada comportamiento dando un mayor porcentaje de confiabilidad en la recolección de la base de datos.

Con este estudio se busca establecer catálogos para diferentes especies, realizando investigaciones del comportamiento fisiológico para poder establecer alternativas nutricionales y de manejo que tengan importancia a nivel productivo.

6. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Aliaga, L., Moncayo, R., Rico, E., & Caycedo, A. (2009). *Producción de cuyes*. Lima, Perú: Fondo Editorial UCSS.
- Atehortua, S., & Caycedo, A. (2000). *Situación y perspectivas de la producción de curíes en el Departamento de Nariño*. IICA-OEA. Serie de Conferencias y Reuniones, 120, 78-97.
- Bavera, G., y Petryna, A. (2002). *Etología Aplicada a la Producción Bovina de Carne. Cursos de Producción Bovina de Carne*. www.produccion-animal.com.ar
- Brambel, F. (1965). *Report of the Technical Committee to enquire into the welfare of animal kept under intensive livestock husbandry systems*. London: Command Report.
- Broom, D. M. (1995). *Quantifying pig's welfare during transport using physiological measures*. *Meat Focus Intern*, 2, 457-460.
- Broom, D. M. (1986). *Indicators of poor welfare*. *Br.vet.J*(142), 524-526.
- Broom, D. M. (2000). *Welfare assessment and problem areas during handling and transport*, en Grandin, T. editores: *Livestock, Handling and Transport*. Wallingford: CABI Publishing.
- Caicedo, A. (2000). *Experiencias investigativas en la producción de cuyes: Contribución al desarrollo técnico de la explotación*. Pasto, Colombia: Universidad de Nariño.
- Campesinos, F. H. (2013). *Conejos y cuyes*. Medellín: Grania Ltda.
- Cañadilla, J. C. (12 de Febrero de 2014). *Enriquecimiento Ambiental*. Obtenido de Enriquecimiento Ambiental: <http://www.enriquecimientoambiental.com/plantilla-para-etograma/>
- Castro, H. P. (2002). *SISTEMAS DE CRIANZA DE CUYES A NIVEL* (Tesis). Benson Agriculture and Food Institute, UTA. Obtenido de <http://usi.earth.ac.cr/glas/sp/50000203.pdf>

- Chauca, F.L., Levano, S.M., Higaonna, O.R., y Saravia, D.J. 1992. *Efecto del aguade bebida en la producción de cuyes hembras en empadre*. En: XV Reunión científica anual APPA. Pucallpa: Asociación Peruana de Producción Animal.
- Chauca, L. (1993). *Experiencias de Perú en la producción de cuyes Cavia porcellus IV symposium de especies animales subutilizadas*. UNELLEZAVPA, Barinas, Venezuela.
- Chauca, L. (1997). *Producción de cuyes (Cavia porcellus)*. En *Estudio FAO producción y sanidad animal 138*. Roma: <http://www.fao.org/docrep/w6562s/w6562s02.htm>
- Chauca, L., & Zaldivar, M. (1994). *Crianza de cuyes*. Instituto nacional de investigación agraria (INIA). Lima, Perú.: INIA.
- Chauca, L. (1999). *V Curso y Congreso Latinoamericano de cuyicultura y Mesa Redonda sobre cuyicultura periurbana. Importancia de la cría de cuyes en Latinoamérica*. Estado Amazonas, Venezuela.
- Chauca, L. (2000). *Cría de especies no tradicionales: una actividad en pleno auge*. Lima, Perú.: INIA.
- Cerna, C., Deza, E., y Lluén, B. 1995. *Reproducción de los animales domésticos*. 1ª ed. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONCYTEC-PERÚ.
- Cooper, G., y Schiller, A. (1975). *Anatomy of the guinea pig*. Michigan: The University of Michigan, USA.
- Coronado, M. (2007). *Manual técnico para la crianza de cuyes en el Valle*. Huancayo, Perú: Talleros Graficos PRESSCOM.
- Curtis, S. E. (1985). *What constitutes animal well-being, en Moberg*. Maryland: Animal Stress, American Physiological Society.
- Dávila, A., Mora, C., y Córdoba, C. (2018). *CARACTERIZACIÓN ETOLÓGICA DEL CUY (Cavia porcellus) EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN TRADICIONAL Y TECNIFICADO*. Revista Investigación Pecuaria, 5(1), 5-15.

- Eibl-Eibesfeldt, I. (1979). *Etología: introducción al estudio comparado del comportamiento*. Barcelona: Omega S.A.
- Fagen, R. M. (1978). *Repertoire analysis*. In: Cogan P, *Quantitative Ethology*. Wiley-Interscience Publication, 25-44.
- Fantino, E., y Logan, C. A. (1979). *The experimental analysis of behavior*. San Francisco: W. H. Freeman.
- Fraser, A. (1980). *Comportamiento De Los Animales De Granja*. Zaragoza, España: Acribia.
- Gil-Santos, V. (2007). *Producción competitiva de cuyes I*. Cusco, Perú.
- Grandin, T. (1985). *La conducta animal y su importancia en el manejo del Ganado*. México, DF: Veterinaria Mexicana.
- Grier, J. W., y Burk, T. (1992). *Biology of animal behavior* (2nd ed ed.). St. Louis: MO: Mosby-Year Book.
- Harré, R., y Lamb, R. (1991). *Diccionario de etología y aprendizaje animal*. Madrid, España: Paidós.
- Hughes, B. O. (1976). *Behaviour as an index of welfare*. Proceedings of the 5th European Poultry Conference. Malta: CABI.
- Iñesta, E. R. (2011). *¿Por qué es necesario estudiar el comportamiento animal?* Suma Psicológica, 18(1), 10. Obtenido de <http://publicaciones.konradlorenz.edu.co/index.php/sumapsi/article/view/656/520>
- Konrad, L. (1993). *La etología*. Viena: Urkultur.
- Laffite De Moseras, S., y Caprio, R. (1980). *Glosario de etología* (2a ed.). Montevideo, Uruguay: Departamento de Biología y Etología, Instituto de Biociencias, Facultad de Humanidades y Ciencias, Universidad de la República.
- Machado, M. P. (2012). *Etología Bovina* (Tesis). Universidad de Cuenca. Cuenca – Ecuador.

- Martin, P., y Bateson, P. (2007). *Measuring Behaviour An Introductory Guide*. Cambridge: Cambridge University press.
- Martínez-Gómez, M., Lucio, R. A., & Rodríguez, J. (2014). *Biología del Comportamiento: Aportaciones desde la Fisiología*. Tlaxcala: Grupo Académico.
- Mench, J. A., y Mason, G. J. (1997). *Behaviour, en Appleby, M.C., Hughes, B.O.* editores: Animal Welfare. Wallingford: CABI Publishing.
- Moberg, G. P. (1985). *Biological response to stress: Key to assessment of animal well-being?* Maryland: Animal Stress, American Physiological Society.
- Ordoñez, R. 1997. *Efecto de dos niveles de proteína y fibra cruda en el alimento de cuyes (Cavia porcellus) en lactación y crecimiento* (Tesis). Lima: Univ. Nac. Agraria La Molina.
- Ortega, A., y Gómez, A. (2006). *Aplicación del conocimiento de la conducta animal en la producción pecuaria*. Bogotá. Colombia.
- Priotto, J., Steinman, A. (2004). *Biología de los roedores*.
- Ramírez, I., y Lílido, N. (2005). *El cuy otro domesticado de América*. *Mundo Pecuario*, I: 2, 26-27.
- Romero, C. (2008). *La importancia de la cecotofia en el conejo*. Boletín de cunicultura, 54.
- Sampedro, A., y Cabeza, K. (2010). *Importancia de la conducta animal para el manejo productivo de la fauna silvestre y doméstica*. *Revista Colombiana de Ciencia Animal-Recia*, 2(1), 175-214.
- Sánchez, A., Sánchez, S., Godoy, S., Díaz, R., y Vega, N. (2009). *Gramíneas tropicales en el engorde de cuyes mejorados sexados (Cavia porcellus linnaeus) en la zona de la Maná*. *Revista Ciencia y Tecnología*, 25-28.
- Sarria, J. (2011). *El cuy. Crianza Tecnificada*. Manual técnico en cuyicultura. Lima, Perú: UNA.

Sarria, J. (2014). *Curso de crianza comercial de cuyes*. Lima, Perú: UNA.

Sisto, A. (2004). *Etología Aplicada en Caprinos. En: Etología Aplicada*. UNAM, Mexico: Galindo, F. y Orihuela, A. editores.

Solorzano, J., y Sarria, J. (2014). *Crianza, producción y comercialización de cuyes*. Lima, Perú: MACRO EIRL.

Van Loo, P., Kruitwagen, C., Van Zutphen, L., Koolhaas, J., y Baumans, V. (2019). *Modulation of aggression in male mice: influence of cage cleaning regime and scent marks*. *Animla Welfare. Rev. Physiol Behav.* 72 (5): <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11336999>

Zaldívar, M., y Rojas, J. (1998). *Efecto de varios tratamientos dietéticos en el crecimiento*. La Molina.

WEBSTER, J. (1994). *Animal Welfare; A cool eye towards Eden*. Oxford UK: Blackwell Science Ltd.

7. ANEXOS



Kit cámaras de video vigilancia



Trípode para cámaras



Instalación de cámaras



Control de monitoreo



Selección de jaulas



Identificación de cobayos



Colocando balanceado



Suplementado forrajes



Monitoreo para la investigación

Identificación (ID)	Nombre	Características	Tiempo
0104	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	10:00-10:05
0105	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	10:05-10:10
0110	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	10:10-10:15
0111	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	10:15-10:20
0112	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	10:20-10:25
0113	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	10:25-10:30
0114	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	10:30-10:35
0115	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	10:35-10:40
0116	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	10:40-10:45
0117	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	10:45-10:50
0118	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	10:50-10:55
0119	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	10:55-11:00
0120	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	11:00-11:05
0121	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	11:05-11:10
0122	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	11:10-11:15
0123	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	11:15-11:20
0124	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	11:20-11:25
0125	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	11:25-11:30
0126	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	11:30-11:35
0127	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	11:35-11:40
0128	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	11:40-11:45
0129	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	11:45-11:50
0130	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	11:50-11:55
0131	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	11:55-12:00
0132	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	12:00-12:05
0133	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	12:05-12:10
0134	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	12:10-12:15
0135	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	12:15-12:20
0136	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	12:20-12:25
0137	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	12:25-12:30
0138	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	12:30-12:35
0139	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	12:35-12:40
0140	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	12:40-12:45
0141	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	12:45-12:50
0142	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	12:50-12:55
0143	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	12:55-13:00
0144	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	13:00-13:05
0145	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	13:05-13:10
0146	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	13:10-13:15
0147	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	13:15-13:20
0148	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	13:20-13:25
0149	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	13:25-13:30
0150	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	13:30-13:35
0151	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	13:35-13:40
0152	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	13:40-13:45
0153	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	13:45-13:50
0154	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	13:50-13:55
0155	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	13:55-14:00
0156	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	14:00-14:05
0157	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	14:05-14:10
0158	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	14:10-14:15
0159	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	14:15-14:20
0160	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	14:20-14:25
0161	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	14:25-14:30
0162	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	14:30-14:35
0163	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	14:35-14:40
0164	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	14:40-14:45
0165	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	14:45-14:50
0166	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	14:50-14:55
0167	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	14:55-15:00
0168	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	15:00-15:05
0169	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	15:05-15:10
0170	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	15:10-15:15
0171	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	15:15-15:20
0172	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	15:20-15:25
0173	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	15:25-15:30
0174	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	15:30-15:35
0175	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	15:35-15:40
0176	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	15:40-15:45
0177	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	15:45-15:50
0178	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	15:50-15:55
0179	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	15:55-16:00
0180	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	16:00-16:05
0181	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	16:05-16:10
0182	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	16:10-16:15
0183	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	16:15-16:20
0184	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	16:20-16:25
0185	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	16:25-16:30
0186	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	16:30-16:35
0187	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	16:35-16:40
0188	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	16:40-16:45
0189	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	16:45-16:50
0190	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	16:50-16:55
0191	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	16:55-17:00
0192	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	17:00-17:05
0193	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	17:05-17:10
0194	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	17:10-17:15
0195	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	17:15-17:20
0196	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	17:20-17:25
0197	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	17:25-17:30
0198	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	17:30-17:35
0199	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	17:35-17:40
0200	Guinea (negro)	100g, 100g, 100g	17:40-17:45

Registro de videos observados

Imágenes captados durante la observación



Ingesta de agua



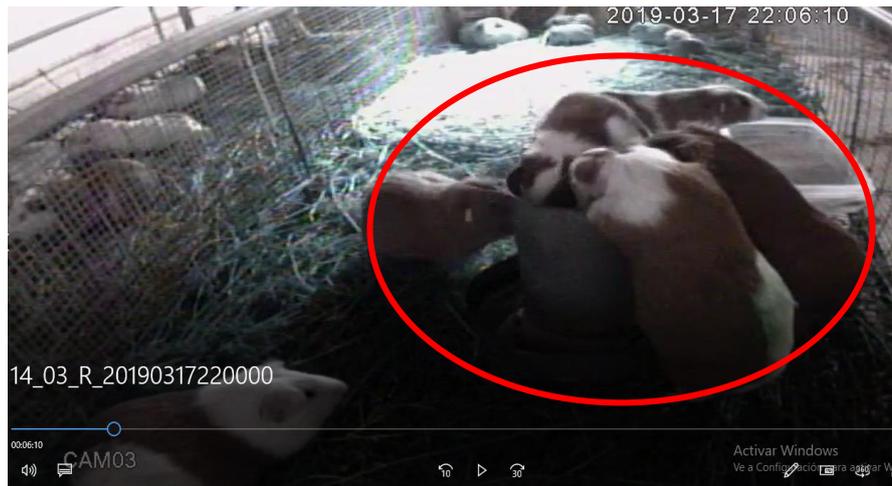
Hembra carga crías



Hembra dedica su tiempo a amamantar a sus gazapos



Cobayos duermen



Comen en posición vertical



Ingesta de pasto



Rasca cuerpo



Cobayos echados



Acepta cortejo



Acepta monta



Acicala



Lame genitales



Olfato genitales ajenos