

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD XOCHIMILCO
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y ANIMAL
LICENCIATURA EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL LEGAL

**ESTABLECIMIENTO DE LA COLONIA DE COBAYOS LÍNEA HARTLEY EN
EL BIOTERIO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA,
UNIDAD XOCHIMILCO.**

Proyecto Genérico: Mejoramiento Genético.

Prestador del Servicio Social:
GÓMEZ ORTIZ YAMILY ARIZBET 206229094
MAYORQUÍN TORRES EDGAR ARMANDO 206237021

Asesores:
Interno: Dra. Ivonne M. Heuze de Icaza
Número Económico 11261
Externo: Dr. Jaime Amadeo Bustos Martínez
Número Económico 8758

Lugar de realización:
UNIDAD DE PRODUCCIÓN Y EXPERIMENTACIÓN DE ANIMALES DE
LABORATORIO-BIOTERIO.
Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco.
Del 25 Octubre de 2011 al 25 de Abril de 2012.

ÍNDICE

1 RESUMEN.....	1
2 INTRODUCCIÓN.	2
3 MARCO TEÓRICO	4
3.1 EL COBAYO	4
3.1.1 Clasificación taxonómica	4
3.1.2 Cepa Hartley	5
3.2 PARAMETROS BIOLÒGICOS	6
3.2.1 Requerimientos nutricionales.....	6
3.2.2 Requerimientos de agua.....	7
3.2.3 Coprofagia	8
3.3 PARÁMETROS REPRODUCTIVOS	8
3.3.1 Pubertad.....	9
3.3.2 Ciclo Estral.....	10
3.3.3 Ovulación	10
3.3.4 Cópula	10
3.3.5 Empadre.....	11
3.3.6 Sistema de empadre	11
3.3.7 Gestación.....	12
3.3.8 Manejo de la reproductora	13
3.3.9 Parto	13
3.3.10 Lactancia y Destete.....	14
3.3.11 Sexado	15
3.3.12 Registros.....	16
4 OBJETIVOS	17
5 METODOLOGÍA	18
6 ACTIVIDADES REALIZADAS	20
7 METAS ALCANZADAS	21
8 RESULTADOS	22
9 CONCLUSIONES.....	25
10 RECOMENDACIONES.....	26
11 LITERATURA CITADA.....	27

1 RESUMEN

El presente proyecto se realizó en la UPEAL-Bioterio de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco dentro del periodo que comprende del 25 de Octubre del 2011 al 25 de Abril del 2012. El objetivo de este trabajo fue aumentar la producción, estableciendo un control de crianza, apareos, partos, selección de reproductores de la población existente de cobayos (*cavia porcellus*) dentro de la Unidad de Producción y Experimentación de Animales de Laboratorio (Bioterio). La metodología que se uso fue en base a las necesidades que hay dentro del área de cobayos de la UPEAL-Bioterio.

2 INTRODUCCIÓN.

El bioterio es un conjunto de instalaciones, muebles e inmuebles destinados al alojamiento, reproducción y manutención de animales de laboratorio durante una o varias de las fases de su ciclo vital. Los animales alojados en estos sitios se encuentran al servicio del desarrollo de la ciencia, y estos pueden ser ratas, ratones, hámster, primates, cuyos y conejos; incluso también especies de producción como son los cerdos y borregos (NOM 062-ZOO-1999).

Según los estándares de calidad internacionales establecidos para las Unidades de Producción y Experimentación Biomédica, los animales alojados no presentan problemas infecciosos ya que estos se encuentran en un lugar aparentemente libre de patógenos; sin embargo, no se pueden descartar estos problemas, ya que vectores externos como los trabajadores pueden llegar a transportar enfermedades (Buxadé, 1996).

El bioterio debe contar con un ambiente estandarizado, lo que significa que este lugar debe brindar un adecuado macroambiente y microambiente acordes a las necesidades de la especie que allí se aloje (Buxadé, 1996).

Una de las herramientas útiles para planear, organizar y evaluar una unidad de producción son los registros, tanto de producción como económicos. Estos deberán proporcionar la información necesaria para comparar en forma periódica los indicadores de producción obtenida contra los planteados o proyectados.

Los roedores son ampliamente usados en laboratorios con fines de investigación, siendo el cobayo (*Cavia porcellus*) el animal de experimentación desde inicios del siglo XIX, utilizado especialmente en numerosas investigaciones en las áreas biomédica, genética y reproductiva.

En la actualidad el uso de cobayos en la experimentación es reducido en comparación a otros roedores. Se utiliza principalmente en producción y control de sueros, vacunas y otros productos biológicos, estudios de enfermedades

infecciosas por su alta susceptibilidad, estudios de eventos hormonales, etc. (Nieves, 2008).

Debido a un largo periodo de gestación, espontanea ovulación y cuerpo lúteo activo así como las similitudes en el sistema inmune del hombre sirve como un excelente modelo en este campo de investigación y el estudio de la reproducción en los seres humanos (Dorsch. y col., 2007).

3 MARCO TEÓRICO

3.1 EL COBAYO.

El cobayo también conocido como cuyo es un roedor originario de la zona andina de Sudamérica siendo también un importante alimento en los países andinos (Zapata *et al.*, 2009).

Los roedores son ampliamente usados en laboratorios con fines de investigación, siendo el cobayo (*Cavia porcellus*) un modelo de laboratorio desde el siglo XIX en Europa, utilizado especialmente en numerosas investigaciones en las áreas biomédicas, genética y reproductiva (Vásquez y Del Sol, 2010).

3.1.1 Clasificación taxonómica

Reino: Animal

Phylum: Chordata

Clase: Mammalia

Orden: Rodentia

Suborden: Hystricomorpha

Familia: Caviidae

Género: *Cavia*

Especie: *Porcellus*

(Sharp *et al.*, 2007)

3.1.2 Cepa Hartley

Desde 1926 la cepa iniciada DUNKIN-HARTLEY es la estirpe progenitora de la gran mayoría de los cobayos de laboratorio.

Origen. Inglés

Pelo. Corto de 3 a 4 cm de largo

Color. Locus albino

Peso. Hembras 700 a 850 gr., machos de 950 a 1200 gr.

Cabeza. Relativamente grande en relación a su volumen corporal, de forma cónica y de longitud variable de acuerdo al tipo del animal. Las orejas por lo general son caídas aunque existen animales con orejas paradas, casi desudas pero bastante irrigadas. Los ojos son redondos vivaces de color negro o rojo. El hocico es cónico con fosas nasales pequeñas, el labio superior es partido y el inferior es entero, sus incisivos alargados con curvatura hacia dentro, no tienen caninos y sus molares son amplios. El maxilar inferior tiene las apófisis que se prolongan hacia la altura del axis.

Fórmula dentaria: I(1/1), C(0/0), PM(1/1), M (3/3)= Total 20

Cuello. Grueso, musculoso y bien insertado al cuerpo, conformado por 7 vértebras de las cuales el atlas y el axis están bien desarrollados.

Tronco de forma cilíndrica y está conformada por 13 vertebras dorsales que sujetan un par de costillas articulándose con el esternón, las últimas son flotantes.

Abdomen. Tienen como base anatómica a 7 vértebras lumbares, es de gran volumen y capacidad.

Extremidades en general son cortas siendo los miembros anteriores más cortos que los posteriores. Ambos terminan en dedos, provistos de uñas cortas en los miembros 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. (Chauca,1997).

3.2 PARAMETROS BIOLÓGICOS

Cuadro 1. Principales parámetros biológicos del cobayo

PARÁMETRO	VALOR
Número de cromosomas diploides.	32
Promedio de vida (años).	6 – 8
Número de glándulas mamarias.	2
Peso promedio de un animal adulto (Kg.).	700 - 1200
pH de orina	8.9

Fuente:(Noonan, 1994)

Cuadro 2. Principales parámetros fisiológicos del cobayo

Parámetro	Valor
Frecuencia respiratoria (resp. /min.).	42 - 104
Frecuencia cardíaca (latidos/min.).	230 - 380
Temperatura corporal(°C)	32.7- 39.5

Fuente:(Nieves, 2008)

3.2.1 Requerimientos nutricionales

La alimentación en cobayos es uno de los aspectos más importantes, debido a que éste depende el éxito de la producción, para lograrlo y que tengan un rápido crecimiento se les debe suministrar un alimento adecuado de acuerdo a sus requerimientos nutritivos (20-30 g/día).

Los cobayos al igual que los primates no humanos y los humanos no sintetizan su propia vitamina C por lo que debe ser suministrada en la dieta, si hay deficiencia de vitamina C en la vida temprana causa maloclusión (excesivo crecimiento de los dientes) (Sharp *et al*, 2007), y escorbuto (manifestaciones clínicas: dolor al moverse, anorexia, diarrea, pelo hirsuto y a la necropsia se observa un gran número de hemorragias en varios órganos.) , la falta de la L-gulonulactona oxidasa es la enzima necesaria para la síntesis de vitamina C.

se debe de suplementar en el alimento con 10 mg/ Kg o en agua 200 mg/ L la cual se debe de cambiar diario por ser una vitamina de rápida oxidación (Terril, y Clemons, 2009).

Cuadro 3. Principales requerimientos nutricionales del cobayo

Nutrientes	Unidad	Etapa		
		Gestación	Lactancia	Crecimiento
Proteínas	%	18.0	18 – 22	13 – 17
Energía digestible	Kcal/Kg	2800.0	3000.0	2800.0
Fibra	%	8 - 17	8 - 17	10
Calcio	%	1.4	1.4	0.8 – 1.0
Fosforó	%	0.8	0.8	0.4 – 0.7
Magnesio	%	0.1 – 0.3	0.1 – 0.3	0.1 – 0.3
Potasio	%	0.5 – 1.4	0.5 – 1.4	0.5 – 1.4
Vitamina C	mg.	200.0	200.0	200.0

Fuente: (Rico, 2003)

3.2.2 Requerimientos de agua

Los cobayos reproductores necesitan para vivir 100 cc de agua por día. La falta de agua en esta etapa puede provocar el canibalismo. Los animales necesitan 80 cc de agua en la etapa de crecimiento y los cuyes lactantes requieren de 30 cc. (Rico, 2003).

3.2.3 Coprofagia

La coprofagia o cecotrofia es el comportamiento por el cual los cobayos reingieren sus propias heces excretadas esto permite el aprovechamiento de los nutrientes que no pudieron ser digeridos en su momento.

La actividad cecotrofica permite aprovechar la proteína contenida en la célula de las bacterias presentes en el ciego, también reutilizar el nitrógeno proteico y no proteico que no alcanzo a ser digerido en el intestino delgado así también aminoácidos principalmente lisina y treonina, también tiene importancia el reciclado de vitaminas del grupo B y K así como minerales (Sharp et al, 2007).

3.3 PARÁMETROS REPRODUCTIVOS

Los cobayos son los más comúnmente criados en un sistema por Harén, el tamaño del grupo está determinado por una combinación de requisitos de producción y las instalaciones disponibles (Noonan, 1994). En el harén es recomendable la relación tres hembras un macho, no se recomienda alojar en la misma jaula mas machos para evitar agresiones entre ellos (Terril, y Clemons, 2009).

Las hembras tienen un período de fertilidad entre 18-24 meses, según el tipo de cría utilizado ya que después de este periodo baja el vigor reproductivo, se puede reconocer a una hembra en estro por: la rotura de su membrana vaginal, intentar montar otras hembras, mostrar lordosis y disparar pequeñas cantidades de orina ante la proximidad de un macho.

El periodo gestacional del cobayo es el más largo en los animales de laboratorio sin embargo, las crías nacen con pelo, con los ojos y los oídos abiertos, con los dientes bien desarrollados y caminan de forma casi inmediata. La hembra 12-24 h después del parto limpia el área genital de las crías para estimular la micción y la defecación. Los neonatos pueden ingerir alimentos sólidos desde la primera semana de vida, la microflora intestinal que necesitan la obtienen comiendo las heces de su madre. Las hembras preñadas producen

leche antes del parto, pudiendo amamantar a otras crías antes del mismo (Nieves, 2008).

Las crías nacen muy desarrolladas, siendo frecuentes las distocias en hembras primíparas, sobre todo cuando se retrasa la edad de cruce. En hembras jóvenes, se reduce el problema porque la articulación sacroilíaca no se encuentra fusionada, siendo el canal del parto mayor, y más fácil el alumbramiento de las crías. En hembras más viejas se observa una disminución de la fertilidad y un mayor riesgo a que las crías nazcan muertas.

Cuadro 4. Parámetros Reproductivos.

Evento	Valor
Gestación	65 a 72 días
Numero de crías	3 a 4
Lactancia	14 días
Peso al destete	180 a 200 g
Edad a la pubertad	12 semanas
Peso a la pubertad	450 a 500 g
Madurez reproductiva	60 a 90 días
Peso de adulto	550 g (M) 500 g (H)
Vida productiva	4 a 5 años (M) 3 a 5 años (H)
Longevidad	6 años

FUENTE: (Villanueva, y Hernández, 2004)

3.3.1 Pubertad

Es la edad en que aparece el primer celo y está influenciada por el peso del animal resultado de su manejo y carga genética. La pubertad en los cobayos hembras suele presentarse a los 80 días de edad y en los machos a los 50 días (Terril, y Clemons, 2009).

3.3.2 Ciclo Estral

El ciclo estral presenta cuatro fases: Proestro, estro, metaestro y diestro; con una duración que varía entre 15 y 17 días; los periodos de celo aparecen cada 16 días y algunas hembras pueden repetir el celo a los 14 días; la duración promedio de cada fase es la siguiente:

Cuadro 5. Fases del Ciclo Estral.

Fase	Duración
Proestro	13.9 horas
Estro	8.3 horas
Metaestro	20.4 horas
Diestro	14.7 Días

(Harkness y col, 2002)

3.3.3 Ovulación

La ovulación en cobayos es espontánea y ocurre cada 10h después de iniciado el celo, los óvulos tienen aproximadamente 15h de vida a diferencia de los espermatozoides que viven 30 h.

Inmediatamente después del parto, 3 ó 4 h se produce un celo con ovulación, lo cual hace fértiles a las hembras, existiendo en consecuencia madres lactantes y gestantes a la vez. (Pajares, 2008).

3.3.4 Cópula

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 1 cm de ancho aproximadamente, este tapón tiene la función de evitar el reflujo del semen que fue dejado en la vagina (Pajares, 2008).

3.3.5 Empadre

Las hembras apareadas entre las 8 y 10 semanas de edad tienden a quedar preñadas en el primer celo inmediatamente después del empadre. Las variaciones de peso del empadre al parto y del empadre al destete tienden a ser positivas en las hembras apareadas entre los 75 días de edad.

El mayor tamaño y peso de la camada se obtiene con hembras que en promedio tienen mayor peso al empadre y con las 12 semanas de edad (Zaldívar, 1986).

Las hembras son fértiles a la edad de 50 a 70 días y los machos a los 50 días.

Es poco conveniente postergar demasiado el empadre, pues las hembras de más de 5 meses de edad pueden correr el riesgo de soldar sus articulaciones ilio sacro pelvianas, lo que trae como consecuencia partos distócicos con mortalidad de crías y madre. (Cerna *et al*,1995).

El primer empadre debe iniciarse a los 4 meses de edad, a esta edad el reproductor ha desarrollado no sólo en tamaño sino en madurez sexual. Su peso es superior a 1.1 kg tienen más peso que las hembras (34% más). Un macho puede trabajar con 10 o 12 hembras durante un año y medio sin embargo debe verificarse las pariciones por cada macho y proceder un cambio de macho cuando baja la fertilidad (Pajares, 2008).

3.3.6 Sistema de empadre

La base de los sistemas de empadre es el aprovechamiento o no del celo postpartum. Debe considerarse que el cobayo es una especie poliéstrica y que, dependiendo de las líneas genéticas, entre el 55% y el 80% de las hembras tienen la capacidad de presentar un celo postpartum.

El celo postpartum es de corta duración (3.5h), siempre asociado con ovulación. Al aprovechar la fecundación de esta ovulación, el intervalo entre partos es igual al tiempo de una gestación. De no aprovechar este celo el intervalo entre partos tiene la duración de la gestación más el tiempo que transcurre para lograr la ovulación fertilizada (Pajares, 2008).

- **Empadre continuo o postpartum**

Este sistema facilita el manejo porque iniciada la etapa reproductiva se mantiene el plantel en empadre durante la vida productiva de las reproductoras. El único movimiento que se realiza es el retiro de los gazapos al destete.

3.3.7 Gestación

En los cobayos el periodo de gestación es de 68 días, son muy prolíficos, a veces hasta con ocho crías por parto. Las crías nacen con pelo, caminan y a las pocas horas de nacidas ya comen solas.

El tamaño de la camada varía con las líneas genéticas y las prácticas de manejo, igualmente depende del número de folículos, porcentaje de implantación, porcentajes de supervivencia y reabsorción fetal. El tamaño de la madre tiene gran influencia en el tamaño de la camada

La capacidad que tienen las madres para soportar gestaciones de múltiples crías es una excelente características de esta especie. El peso total de la camada al nacimiento representa entre el 23.6% y 49.2% del peso de la madre, registrándose el menor porcentaje para camadas de una cría y el mayor porcentaje cuando nacen camadas de cinco crías (Freire y Manosalvas, 2010).

3.3.8 Manejo de la reproductora

Durante la gestación no deben realizar cambios de alojamiento, se debe sujetar a la hembra a la altura de sus brazos y colocarla suavemente sobre la palma de la mano sin hacer presión y sujetarla suavemente con la otra mano, sosteniendo la parte posterior del animal (Nieves, 2008).

Figura 1.



Modo de sujeción de una cobaya en periodo de gestación

3.3.9 Parto

El parto se produce mayormente en las noches y sin ninguna dificultad y demora entre 10 y 30 min. con intervalos de 7 min. entre las crías. A veces se presentan algunas particularidades, como son los partos de superfetación y los distócicos. La superfetación es un fenómeno que consiste en que después del parto normal, se produce un nuevo alumbramiento; este puede ocurrir después de tres a cinco días del primer parto. El parto distócico ocurre cuando las crías no pueden nacer, porque los isquiones de la madre son pocos abiertos; esto ocasiona la muerte de las crías y/o de la madre. Las causas de los partos distócicos se deben principalmente a: hembras empadradas tardíamente (5 ó 6 meses de edad), o hembras pequeñas con machos muy desarrollados (Cerna *et al*, 1995).

La madre limpia y lame sus crías favoreciendo la circulación y proporcionándoles su calor, inician su lactancia al poco tiempo de nacidas y a las pocas horas comienzan a roer y tratar de comer alimento grosero.

Las hembras se sacan del apareo después del sexto parto o cuando paren una sola cría, los machos se sacan a partir de los 18 meses de edad.

La edad al primer parto está influenciada directamente por la edad del empadre, las hembras empadradas entre la octava y décima semana de edad quedan preñadas más fácilmente en el primer celo después de ser expuestas al reproductor (Chauca *et al.*, 1984).

Cada hembra puede tener cuatro o cinco partos por año; el número de crías por camada varía entre una a seis, y más frecuente entre una a cuatro.

El empadre postpartum logra un promedio de 4.9 camadas por año y con post-destete 3.1 camadas para el mismo período.

La mortalidad de las crías se incrementa conforme aumenta el tamaño de la camada. Las camadas al nacimiento están conformadas por crías de ambos sexos, no existe una tendencia definida en lo referente a frecuencia de sexos dentro de una camada. Las crías pueden ser de un solo sexo o de ambos sexos, el porcentaje de machos y hembras en una población tiende a igualarse (Castillo, 2009).

3.3.10 Lactancia y Destete

Las crías se desarrollan dentro del vientre materno durante la gestación y nacen en un estado avanzado de maduración por lo que no son tan dependientes de la leche materna como otros mamíferos. Durante su lactancia disponen de calostro para darles inmunidad y resistencia a enfermedades (Castillo, 2009).

El crecimiento del cobayo es rápido durante las tres primeras semanas debido al valor nutricional de la leche materna y al consumo de alimento que inicia a las pocas horas de nacimiento, el grado de desarrollo de la cría recién nacida la hace dependiente sólo hasta el séptimo día, al octavo día el 100% de las crías comen alimentos sólidos prácticamente, preparando al ciego para su función digestiva de adulto (Velasco *et al.*, 2010).

El destete se puede efectuar a las dos semanas de edad, o incluso a la primera, aunque se pueden presentar problemas de mastitis por la mayor producción láctea que se registra hasta los 11 días después del parto.

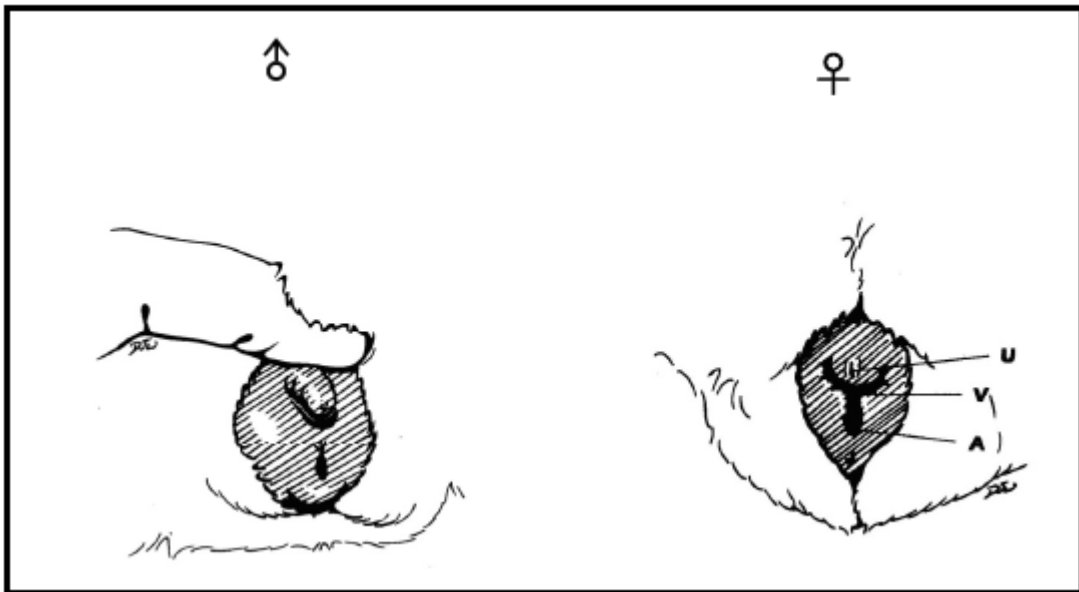
Las crías casi duplican su peso durante la lactancia, logran incrementos equivalentes al 95% de su peso al nacimiento (Ordoñez, 1997). Del primero al quinto día los incrementos son mínimos, a partir del sexto día se logran incrementos promedios de 10.2 g de peso. Los incrementos diarios que alcanzan los cuyos de las camadas de una, dos, tres y cuatro crías al parto son 12.59g, 11.47g, 10.22g y 8.3g, respectivamente.

Los cobayos pierden el 1.98% de su peso en los dos primeros días de vida. Esta baja no es un decremento real sino una deshidratación por efecto del cambio del medio ambiente uterino materno (Pajares, 2008).

3.3.11 Sexado

La determinación del sexo de los gazapos se efectúa al destete, donde la diferenciación es muy notoria por medio de la forma de los genitales. Para saber si el cobayo es macho o hembra, ponga al animal de espaldas, presione ligeramente la zona de la ingle, de adelante hacia atrás. Si el cobayo es macho observará la forma de U con un punto en el centro; si es hembra, verá la forma de una Y (Chauca, 1994).

Figura 2.



En el macho, el pene se puede palpar por debajo de la zona inguinal y forma una I, en la hembra se realiza presión manual en la zona genito-anal y presenta una Y.

3.3.12 Registros

En cualquier sistema de producción, es útil manejar registros para mantener el control de los animales, los cuales permiten conocer los aspectos de producción de mayor interés.

Se debe tomar en cuenta la fecha del empadre (inicio de la etapa reproductiva) y de los partos, lo cual permite tener mayor control sobre el intervalo entre partos de cada hembra, permitiendo identificar a hembras rezagadas o con problemas de fertilidad, conocer el número de partos por año y el tamaño de camada. Lo cual ayuda a determinar qué animales se deben conservar y qué animales descartar por infertilidad.

De igual forma se deben llevar registros en la etapa de recría, de manera que al destetar a las crías considere la fecha de destete, línea, sexo y número de animales (Rico, 2003).

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Iniciar la colonia de cobayos de la raza Hartley en el Bioterio mediante un manejo reproductivo en harén.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1.-Implementar formatos de registro en el Bioterio, de acuerdo a las necesidades particulares del mismo de tal forma que se facilite el manejo de la información reproductiva y productiva.

2.- Implementar un control estricto acerca del estado clínico de la colonia, la alimentación, el grado de confort (alojamiento, manejo en general, ausencia de estrés) así mismo de la sanidad y las medidas profilácticas empleadas.

3.-Emplear un inventario de producción periódico y acumulable (mensual) que permita evaluar los resultados productivos y si es necesario aplicar medidas correctivas en el funcionamiento.

5 METODOLOGÍA

Desarrollo del proyecto: consiste en establecer un control de crianza, apareos, partos, selección de reproductores de la población existente de cobayos dentro del Bioterio.

Especificación de actividades: el área del banco genético se encuentra ubicado en la planta baja del UPEAL-Bioterio. Para acceder a esta área se debe contar con una tarjeta programada con un chip que monitorea las entradas y salidas del personal a cargo, este sistema de control empieza desde la puerta de acceso principal, al autorizar el acceso las puertas cuentan con sistema de cortinas de aire que funciona como barrera para evitar la entrada de insectos y agentes contaminantes al interior de las instalaciones. La segunda puerta da acceso a la recepción, área administrativa, área de baño y vestidor, bodegas, autoclaves y cuarto de maquinas. El personal una vez que paso esta puerta tendrá que dirigirse a la zona de baño y vestidor para realizar el cambio de ropa para portar la indumentaria esterilizada requerida (overol, escafandra y botas blancas). Después de ponerse el uniforme deberá pasar a la regadera de aire pisando el tapete sanitario dicha regadera funciona automáticamente al cerrarse las puertas por un periodo de 2 min con aire filtrado por filtros HEPA con una eficacia de 99.99%, lo cual no permite el paso de partículas mayor a 0.03μ . y no permite la salida hasta que no se concluye el proceso de desinfección. Posterior a la ducha y ya en el interior de la producción se desinfectaran las manos con espuma sanitizante que contiene Cloruro de Benzalconio al 0.1%.

El sistema de producción se llevara a cabo en forma de harén, la relación hembra y macho (H:M) para cada grupo será determinada por la cantidad de animales disponibles, así como el sexo, edad y peso.

Limpieza: el cambio de las camas se realiza 3 veces a la semana (lunes, miércoles y viernes) con el fin de mantener a los animales con la mayor higiene y confort.

El agua proporcionada y purificada con ozono para evitar que los animales se contaminen con agentes infecciosos, se desinfectan las tuberías cada mes con aumento de la cantidad de ozono.

La UPEAL- Bioterio cuenta con: un cuarto destinado a la producción de cobayos con 2 rack de 6 jaulas marca Allentown cada uno con bebedero automático, 49 cajas beige para reproducción y destete y 20 bebederos con capacidad de 1L.

La población de cobayos con la que se cuenta son:

- 26 hembras y 9 machos sin registros en apareo,
- 23 hembras (250-610 g.) en destete sin registros.
- 42 machos (190-780 g.) en destete sin registros.

Se elaboraran registros para los reproductores con los siguientes datos: fecha de apareo, relación hembra: macho, fecha de parto, número de vivos y muertos, fecha de destete y número de crías destetadas, se implementaran registros para lotificar los reproductores que se encuentran en apareo marcando como lote inicial 26 hembras y 9 machos se meterán apareos a partir del 25 de octubre y cada mes aproximadamente. Los animales que sean destetados se sexan, se separan en machos y hembras y se colocan en cajas de no más de 6 animales, se marcaran con la fecha de destete y se les proporcionara agua y *alimento ad libitum*. Todos los lunes se hará un pesaje semanal de los animales en la etapa del destete.

6 ACTIVIDADES REALIZADAS

1	Implementación de registros.	Del 25 de Octubre del 2011 al 25 Abril del 2012
2	Rectificación de la identificación de los animales que se localizan en el Bioterio.	Cada 7 días a partir del 25 de Octubre del 2011.
3	Se establecieron nuevos apareos	7 de Noviembre 2011(20 H y 10 M) 14 de Diciembre 2011(10 H y 4 M) 27 de Enero 2012 (18H y 7M) 30 de Enero 2012(8 H y 4M) 8 de Febrero 2012(11H y 5M)
4	Litificación de los animales que se localizan en el Bioterio.	Cada 7 días a partir del 25 de Octubre del 2011 hasta el 25 de Abril
6	Monitoreo microbiológico	25 de Octubre del 2011 y 25 de Abril del 2012.
7	Selección de animales de desecho (viejos o deformes).	Cada 7 días a partir del 25 de Octubre del 2011 hasta el 25 de Abril del 2012.
8	Alimentación	Del 25 de Octubre al 25 del 2011 de Abril del 2012.
9	Limpieza y desinfección de jaulas	Lunes, Miércoles y Viernes a partir del 25 de Octubre del 2011 al 25 de Abril 2012.
10	Lavado de bebederos.	Lunes, Miércoles y Viernes a partir del 25 de Octubre del 2011 al 25 de Abril 2012.
11	Elaboración de un reporte de actividades diarias dentro del Bioterio (Bitácora).	Del 25 de Octubre del 2011 al 25 de Abril 2012.

7 OBJETIVOS Y METAS ALCANZADAS

- Incrementar satisfactoriamente el número de ejemplares en la colonia de cobayos.
- Se implementó un sistema de registros en la Unidad de Producción y Experimentación de Animales de Laboratorio, de acuerdo a las necesidades particulares del mismo de tal forma que se facilite el manejo de la información reproductiva, productiva y de sanidad de la colonia.
- Contar con animales destinados a la reproducción para incrementar la colonia.
- Satisfacer la demanda de producción de cobayos solicitados por trimestre para fines de investigación y/o experimentación.
- Contar con un reemplazo paulatino de los progenitores para así mantener siempre la cantidad de reproductores suficientes para cubrir la producción planificada.
- Mantener un programa constante de enriquecimiento ambiental para la colonia.

8 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante el periodo de la investigación en la UPEAL-Bioterio se cubrió satisfactoriamente la demanda de cobayos (*cavia porcellus*). Se logró aumentar la producción de los animales, llevando un control estricto de la colonia, la alimentación y el manejo, siguiendo las medidas de bioseguridad que lleva el Bioterio.

Se realizaron registros con el propósito de llevar un mejor control y facilitar el acceso de la información del área de cobayos (*cavia porcellus*). Se utilizó el sistema de registro diario de actividades en bitácora.

Con esto se pudo asegurar el estado de salud de los cobayos necesarios para la investigación y la docencia que se realiza en la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco.

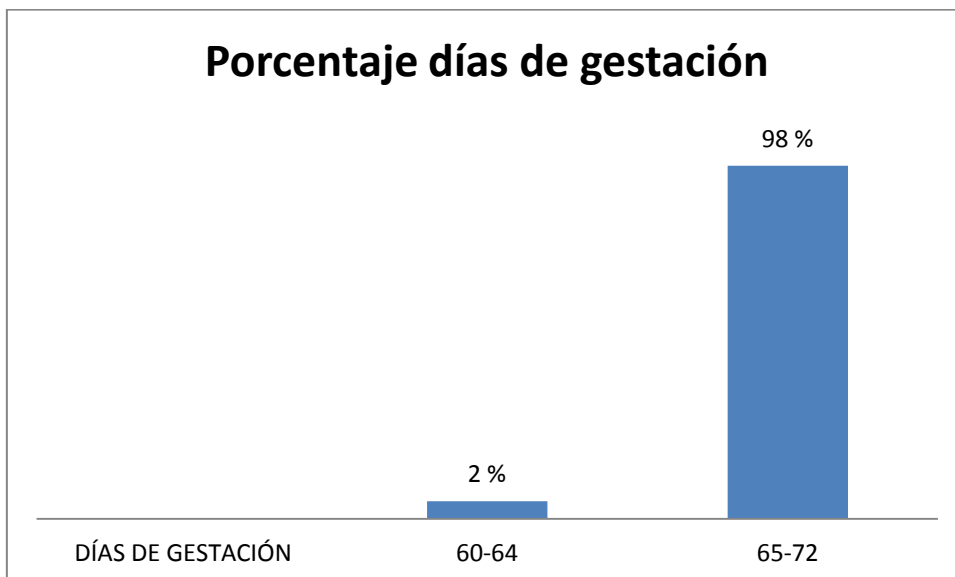


Figura 1. Porcentaje de días de gestación de las hembras seleccionadas

Se comprobó que el rango del periodo de gestacion es de 65 a 72 días (Freire, 2010; Terril, 2009; Villanueva, 2005). (Ver figura 1).

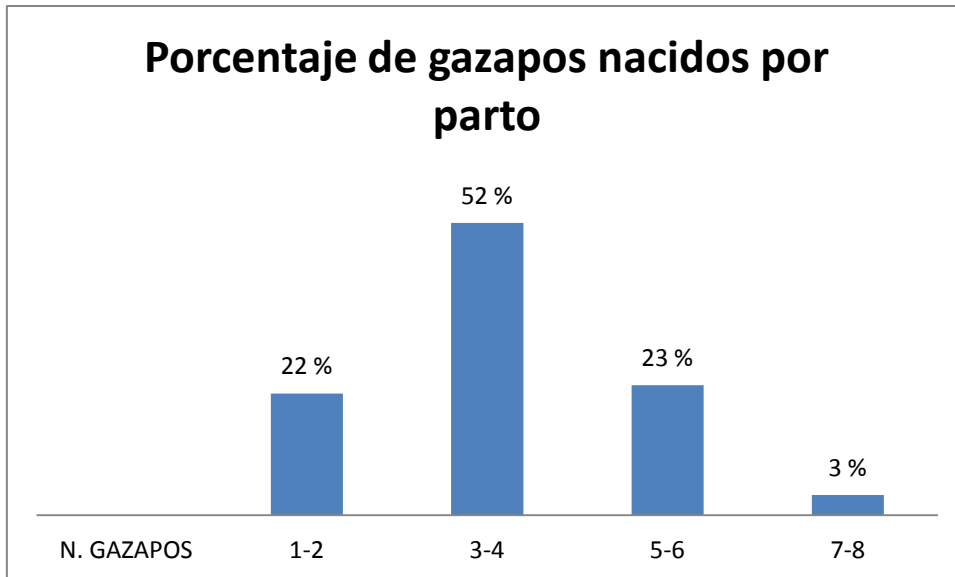


Figura 2. Porcentaje de gazapos nacidos por parto

Del 100% de los partos, se registro que el 22% tuvieron de 1-2 gazapos, un 52% parieron de 3-4, el 23% de 5-6 y un 3% de 7-8 gazapos por parto.

Castillo, (2009), menciona que las camadas pueden variar entre una a seis crías por parto siendo más frecuente entre 1 a 4, por otro parte Villanueva, y Hernández, (2004), menciona que el número de gazapos va de 3 a 4 por parto y Terril, (2009), 2 a 5 gazapos y como se puede observar la mayoría de los partos estaban en este rango, teniendo un promedio de 3 a 4 crías por parto. (Ver figura 2).

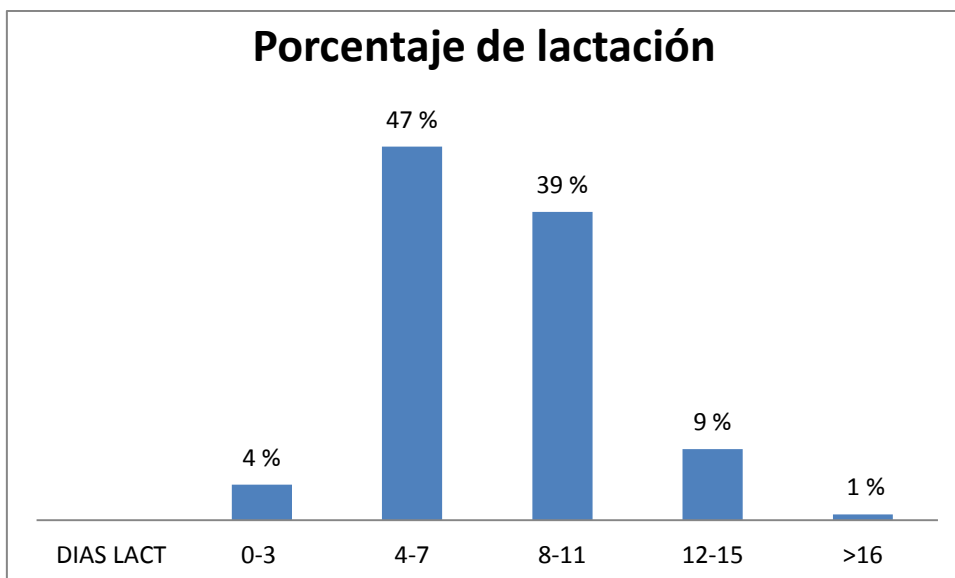


Figura 3. Porcentaje de lactación

Se registraron 134 lactancias (100%), el 4 % son lactancias de 0-3 días, el 47% entran en un intervalo de 4-7 días, 39% de 8-11 días, el 9% de 12-15 días y el 1% >16 días de lactación.

El grado de desarrollo de las crías al nacimiento influye en la duración de la lactancia, ya que los cobayos no son tan dependientes de la leche materna

como otros mamíferos (Castillo, 2009), son dependientes solo hasta el séptimo día, el 100% de las crías comen alimento comercial en pellet (5025 Purina Mills de importación) a partir del octavo día (Velasco *et al.*, 2010). (Ver figura 3).

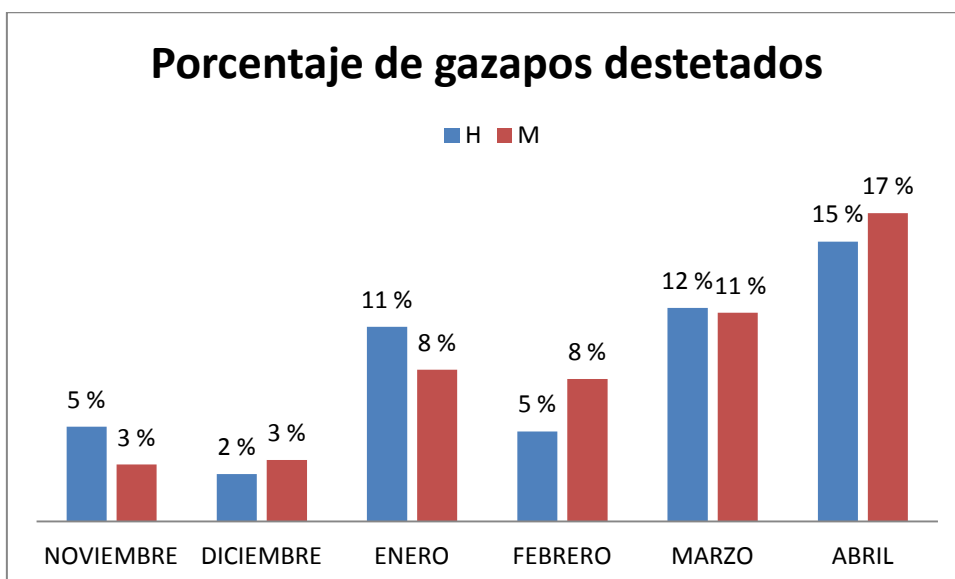


Figura 4. Porcentaje de gazapos destetados

Los animales destetados durante el periodo Noviembre 2011 a Abril 2012 fueron 390 gazapos con una relación de 50% hembras y 50% machos, el porcentaje de animales destetados fue incrementando a partir del mes de enero con un 11% hembras y 8% machos, siendo resultado del apareo que se metió recién comenzó el proyecto, aumentando con un 15% hembras y un 17% machos en el mes de Abril. (Ver figura 4).

Las camadas al nacimiento están conformadas por crías de ambos sexos, no existe una tendencia definida en lo referente a frecuencia de sexos dentro de una camada, por lo tanto el porcentaje de machos y hembras en una población tiende a igualarse ya que las crías pueden ser de un solo sexo o de ambos sexos (Castillo, 2009).

9 CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos durante la realización de este trabajo los parámetros reproductivos se encuentran dentro de los rangos mencionados por los autores, ayudando a aumentar la población satisfactoriamente.

Se puede concluir que el proyecto de Servicio Social realizado en la Unidad de Producción y Experimentación de Animales de Laboratorio (UPEAL) cumplió convenientemente con los objetivos planteados en el protocolo.

La realización de nuevos registros contribuye a la organización y manejo de los animales tanto reproductores como gazapos.

Las mejoras en el área fueron:

- Reorganización en el área destinada a los cobayos
- Ordenamiento cronológico por fecha de destete,
- Grado de confort,
- Sanidad
- Medidas profilácticas.

El crecimiento de la colonia se basó en una rutina de actividades para suministrarles un bienestar adecuado a los animales y reducir al máximo el estrés producido, ya que dichos animales se estresan fácilmente por lo que la mejora consistió en las siguientes medidas:

- Monitoreo del tránsito de gente por el área de reproductoras.
- Control de microclima del área por medio de un control integral del ambiente.
- Evitar salir y entrar de un área a otra.
- Evitar ruido (teléfono, radio, gritos, etc.)
- Monitorear un fotoperiodo automatizado de 12 hrs luz / 12 hrs. oscuridad.
- Enriquecimiento ambiental con distractores como pelotas.

10 RECOMENDACIONES.

Se recomienda un área más grande y específica para el área de cobayos, alejada del cuarto de lavado debido al ruido producido por la máquina de lavado que les ocasiona estrés, ya que puede disminuir la producción de cobayos en la colonia de la Unidad de Producción y Experimentación de Animales de Laboratorio (UPEAL)- Bioterio. Contar con mayor cantidad de bebederos, comederos, racks y cajas para destetes y cambios de encamado.

11 LITERATURA CITADA

1. Buxadé, C. 1996. Producción Cunícola y Avícola Alternativas. Zootecnia Bases de Producción Animal. Editorial Mundi Prensa. Tomo X. México.
2. Castillo, G., (2009) Producción de cuyes en los cantones de la provincia del Chimborazo para su comercialización y exportación a los países España e Italia. [Tesis de Maestría] Ecuador. p. 91-94
3. Cerna, C., Deza, E., Lluén B. (1995). Reproducción de los animales domésticos 1ª ed. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONCYTEC-PERÚ. p 119.
4. Chauca, F., Quijandria, S., Saravia, D., y Muscari, G. (1984). Evaluación de la tasa de crecimiento tamaño de camada y conversión alimenticia de cuatro líneas de cuyes. VII Reunión científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA), Lima, Perú, 1984.
5. Chauca, L. (1997) Producción de cuyes (*cavia porcellus*), Instituto Nacional de Investigación Agraria La Molina. Estudio FAO Producción y sanidad animal 138, Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación. Roma. p.4.
6. Diario Oficial de la Federación 2001. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-062-ZOO-1999 Especificaciones técnicas para la producción, cuidado y uso de animales de laboratorio. México.
7. Dorsch, M., Glage, S. y Herdrich, H. (2007) Collection and cryopreservation of preimplantation embryos of *cavia porcellus*. Institute for Laboratory Animal Science, Hanoover Medical School, Carl-Neuberg- Strasse1, 30625, Germany Vol. 42 p. 489-494.
8. Freire, A. y Manosalvas G. (2010). Plan de comercio exterior y negociación internacional para la exportación de carne de cuyo a la población ecuatorina radicada en Madrid- España. [Tesis en ingeniería en comercio exterior y negociación internacional]. Quito Ecuador p.29.
9. Harkness, J., Murray, K. y Wagner, J. (2002). Biology and Diseases of Guinea Pigs. Laboratory Animal Medicine (2º Edición). p. 203-246
10. Nieves S. (2008) Capitulo 2., Biología general del reactivo biológico. Instituto Santiago Ramón y Cajal. CSIC Madrid España p. 5,6.
11. Noonan, D. (1994) The Guinea Pig (*cavia porcellus*). ANZCCART News. Australia. Vol.7 No.3 p. 4,5.
12. Ordoñez, R. (1997). Efecto de dos niveles de proteína y fibra cruda en el alimento de cuyes (*cavia porcellus*) en lactación y crecimiento. [Tesis]. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima Perú. p.65.

13. Pajares, C., (2008) Reproducción y manejo Reproductivo en Cuyes (*cavia porcellus*). Seminario avanzado de investigación. Cajamarca Perú. p. 1-7.
14. Rico, E. y Rivas C. (2003) Manual sobre manejo de cuyes, EE.UU. p. 24-29.
15. Sharp, P., Heo, S., Retnam, L., Peneyra, J. (2007) The Laboratory Guinea Pig, LAC – RCULA Wet lab handout. Singapore. p.3-9.
16. Terril L., Clemons D. (2009) The laboratory guinea pig. Edit CRC. USA.
17. Vásquez, B. y Del Sol, M. (2010) Morphologic Study of the Prostate and Vesicular Glands of the Guinea Pig (*cavia porcellus*). Journal International Morphology. Vol. 28 No. 4 p.1301-1307.
18. Velasco, E., Talavera, L., Vega, J., Ibáñez, Q., Cerna, F., Illanes, P., y Sánchez, L. (2010) Guía de producción de cuyes, Perú p17-20.
19. Zapata, J., Del Sol, M. y Vásquez, B. (2009) Renal Stereology in the Guinea Pig (*cavia porcellus*). Journal International Morphology. Vol. 27 No. 2 p. 419-424.
20. Zaldívar, A., (1986). Estudio de la edad de empadre de cuyes hembras (*cavia porcellus*) y su efecto sobre el tamaño y peso de camada. [Tesis] Magister Scientiae. Lima. 119p.
21. Villanueva O, y Hernández R (2004) Manual en ciencias de los animales de laboratorio 1^o edición. Editorial INCMN-SZ, México, p. 27-35.