

# Centro Panamericano de Fiebre Aftosa

SERIE DE MANUALES DIDACTICOS

ISSN 0101-5296

Nº 14

## GUIA PRACTICA

## BIOTERIO DE COBAYOS



organización panamericana de la salud  
oficina sanitaria panamericana, oficina regional  
de la organización mundial de la salud

GUIA PRACTICA  
BIOTERIO DE COBAYOS

AUTORES:

DR. HERLEI DE SOUZA PAIM<sup>1</sup>

DR. JUAN ZAPATEL<sup>1</sup>

RIO DE JANEIRO, BRASIL

1986

---

<sup>1</sup>Centro Panamericano de Fiebre Aftosa (OPS/OMS).

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION . . . . .	7
I. EL COBAYO . . . . .	9
Evolución y domesticación de la especie . . . . .	11
Taxonomía. Variedades . . . . .	12
Características físicas . . . . .	13
Anatomía . . . . .	14
Características fisiológicas. Constantes fisiológicas . . . . .	15
Datos fisiológicos relacionados con la alimentación de los cobayos. Aparato digestivo y aparato excretor . . . . .	16
Corazón del cobayo . . . . .	17
Sangría a blanco . . . . .	18
Aparato reproductor . . . . .	19
II. APAREAMIENTO, DESARROLLO DE LA COLONIA, CRUZAMIENTO Y CONSANGUINIDAD . . . . .	21
Tipos de apareamiento . . . . .	23
Desarrollo de la colonia, cruzamientos y consanguinidad . . . . .	24
Esquema de cruzamientos . . . . .	26
Ventajas y desventajas de los tipos de cruzamiento . . . . .	27
III. EL BIOTERIO Y SALAS DE CRIANZA . . . . .	29
El bioterio . . . . .	31
Producción y dimensiones del bioterio . . . . .	32
Dimensiones de las salas . . . . .	35
Capacidad máxima de cobayos en el bioterio del CPFA . . . . .	39
Pisos . . . . .	40
Paredes . . . . .	41
Techos . . . . .	42
Ventanas . . . . .	43
Puertas . . . . .	44
Corredores . . . . .	45
Luz . . . . .	46
Agua . . . . .	47
Drenaje y desagüe . . . . .	48
Temperatura. Su control . . . . .	49
Lavabos . . . . .	51
Baños y servicios higiénicos . . . . .	52
IV. EQUIPOS Y MATERIALES EN UN BIOTERIO . . . . .	53
Materiales y equipo de laboratorio . . . . .	55
Cobayeros de polietileno o polipropileno . . . . .	57
Estantes . . . . .	58
Camas . . . . .	59
Bebedores . . . . .	61

	Pág.
IV. EQUIPOS Y MATERIALES EN UN BIOTERIO (cont.)	
Comederos . . . . .	62
Limpieza de cobayeros . . . . .	63
Tanques para el lavado de cajas . . . . .	65
Autoclave . . . . .	66
Pasos a seguir en el manejo del autoclave . . . . .	67
Material de limpieza . . . . .	68
Vestuario . . . . .	69
V. ALIMENTACION Y NUTRICION . . . . .	71
Alimentación . . . . .	73
Verde . . . . .	74
Cobayo - Necesidades nutritivas . . . . .	75
Fórmula comercial para la ración peletizada de cobayos. . . . .	77
Necesidad de ácido ascórbico (Vitamina C) . . . . .	80
VI. EL COBAYO Y SU USO EN INVESTIGACIONES BIOMEDICAS . . . . .	81
Uso del cobayo . . . . .	83
Como sostener un cobayo . . . . .	85
Posología de drogras empleadas en la disminución de la percepción o de la respuesta al dolor . . . . .	86
Anestésicos . . . . .	87
VII. REGISTROS Y ESTADISTICA . . . . .	89
VIII. METODOS DE IDENTIFICACION USADOS EN COBAYOS . . . . .	91
Identificación de grupos e identificación individual . . . . .	93
IX. EL PERSONAL DE MANEJO Y SU ADIESTRAMIENTO . . . . .	97
Manejo y número de funcionarios . . . . .	99
Personal de manejo y tratadores . . . . .	100
X. ENFERMEDADES MAS COMUNES DE LOS COBAYOS . . . . .	101
Enfermedades . . . . .	103
Enfermedades bacterianas . . . . .	105
Enfermedades parasitarias (Endoparásitos) . . . . .	106
Enfermedades parasitarias (Ectoparásitos) . . . . .	107
Enfermedades micóticas . . . . .	108
Condiciones no infecciosas . . . . .	109
Medicamentos . . . . .	110
Eutanasia . . . . .	111
XI. RECOMENDACIONES QUE SE DEBEN RECORDAR Y OBSERVAR . . . . .	115
AGRADECIMIENTOS . . . . .	117
CONSULTAS BIBLIOGRAFICAS SUGERIDAS . . . . .	118

## INTRODUCCION

En las instituciones o laboratorios que realizan actividades de diagnóstico de fiebre aftosa y de otras enfermedades vesiculares, así como también en la investigación médica en general, la necesidad de contar con un bioterio para cobayos es imprescindible.

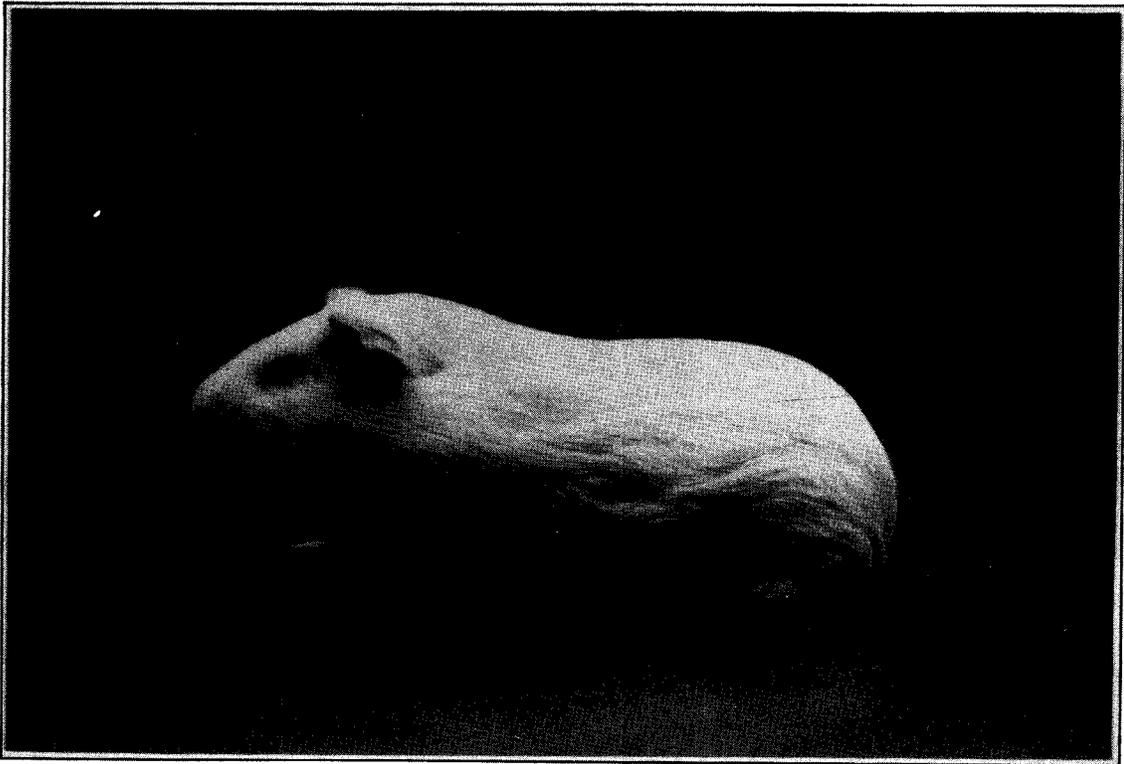
El Centro Panamericano de Fiebre Aftosa (CPFA) es el Laboratorio de Referencia en América del Sur en el diagnóstico de la fiebre aftosa y en el control de calidad de vacunas, por lo que dispone de un bioterio de animales convencionales, tales como cobayos, ratones, ratas y conejos.

En esta Guía de consulta práctica se ha vertido en forma resumida y también gráfica las características más importantes de los principales componentes del bioterio de cobayos, dejando sentado de antemano, que cada uno de los elementos del mismo —edificio, servicios, personal y facilidades— se comparten con la criación de otras especies de animales en el mismo local.

Se hace necesario mencionar que la presente publicación es una guía práctica preparada especialmente para los becarios de los países de las Américas que se entrenan en el CPFA.

Este manual constituye también un complemento de consulta para los que trabajan en bioterios, y principalmente sobre lo que deben conocer y tener en mente cuando planifiquen y estructuren un criadero semejante, específicamente en países de clima tropical.

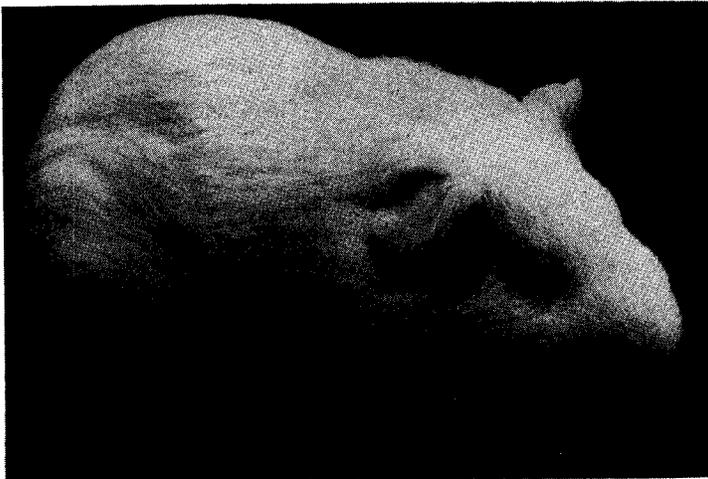
## I. EL COBAYO



*Cavia porcellus* o cuy. Cobayo o conejillo de Indias, curi.

● EVOLUCION Y DOMESTICACION DE LA ESPECIE

- . El cobayo, *Cavia porcellus*, es uno de los animales convencionales utilizados en el laboratorio en experimentos biomédicos, en las diversas áreas de investigación científica.
- . Conocido como cuy o conejillo de Indias<sup>1,2</sup> en los países andinos, pertenece al género *Cavia* y tiene su origen en los Andes peruanos donde fue convertido por las civilizaciones preincaicas de un roedor silvestre en un animal doméstico, siendo utilizado hasta hoy en esa región como fuente de proteína animal<sup>2</sup>.



AMERICA DEL SUR. Región andina de donde proviene el cobayo.

<sup>1</sup>de León, Cieza. La crónica del Perú. Biblioteca Peruana. Promoción Ed. Inca S.A., 117-122, 1973.

<sup>2</sup>de la Vega Inca, Garcilaso. Los comentarios reales de los incas. 2ª Ed. Lima: Universidad Nacional de San Marcos, Patronato del Libro Universitario, 1967. 4 tomos. Vol. 4, Cap. XVII.

● TAXONOMIA

Reino	Animal
Filo	Chordata
Subfilo	Craniata (Vertebrada)
Clase	Mammalia
Subclase	Theira
Infraclasse	Eutheria
Orden	Rodentia
Suborden	Hystricomorpha
Superfamilia	Cavioidea
Familia	Caviidae
Subfamilia	Caviinae
Género	<i>Cavia</i>
Especie	<i>Cavia cobaya</i>

● VARIEDADES:

Peruano: -presenta porte medio, pelo largo, fino y revuelto.

Inglés: -presenta pelo liso, corto y grueso.

Dunkin y Hartley: -mutante de la variedad inglesa en pelaje.

Abisinio: -pelaje largo, un poco áspero, con centros de irradiación del pelo por todo el cuerpo y con variación de colores.



Variedades de cobayos.

● CARACTERISTICAS FISICAS

- . Roedor sin cola.
- . Peso entre 750 y 1000 g, cuando adulto.
- . Tiene 3 dedos en las extremidades anteriores y 2 en las posteriores.
- . Pelaje suave, brillante y sedoso; cuerpo firme y compacto, narinas secas; siempre alerta.
- . Peso al nacer promedio 94,5 g ♂ y 95,5 g ♀.
- . Recién nacidos tienen cuerpo cubierto de pelos, dientes y ojos abiertos.
- . Se alimentan de sólidos a los 4 a 6 días de nacidos.
- . Peso a los 21 días de nacido 248 g ♂ y 245 g las ♀.
- . Alcanzan la madurez a los 5 meses, con peso promedio de 700 a 750 g.



- . El desarrollo de las crías es rápido y durante los primeros 60 días aumentan 3-5 g/día, alcanzando 300 a 400 g.

● ANATOMIA

. Esqueleto

El sistema óseo del cobayo está dividido en dos partes:

1) Esqueleto axial

- Huesos de la cabeza (cráneo facial)

- a) caja craneana
- b) mandíbulas superior e inferior
- c) huesos faciales
- d) fórmula dentaria { I-1/1 C-0/0  
PM 1/1 M-3/3

- Columna vertebral o espina dorsal

- a) porción cervical (c7)
- b) porción torácica (esternón y costillas - 13 a 14 pares)
- c) porción lumbar (6)
- d) porción sacra (2-3)
- e) porción coxígea (4-6)
- f) costillas (14 pares: 10 fijas y 4 flotantes)

2) Esqueleto apendicular

- Cintura escapular

- a) escápulas
- b) clavículas

- Cintura pelviana

- a) íleo
- b) ísqueo
- c) pubis { cadera

- Extremidades anteriores

- a) húmero
- b) radio
- c) cúbito
- d) carpo
- e) metacarpo
- f) falanges

- Extremidades posteriores

- a) fémur
- b) tibia
- c) peroné
- d) rótula
- e) tarso
- f) metatarso
- g) falanges

● CARACTERISTICAS FISIOLÓGICAS (*Cavia porcellus*)

- . Pubertad: 68-75 días el ♂ y 60-74 días la ♀
- . Ciclo sexual: 85-90 días
- . Ciclo estral: 15 a 17 días
- . Período de gestación: 65-72 días. Promedio 68 días
- . Estro posparto: 1 hora después del parto
- . Promedio de crías: 4
- . Destete: 16-20 días

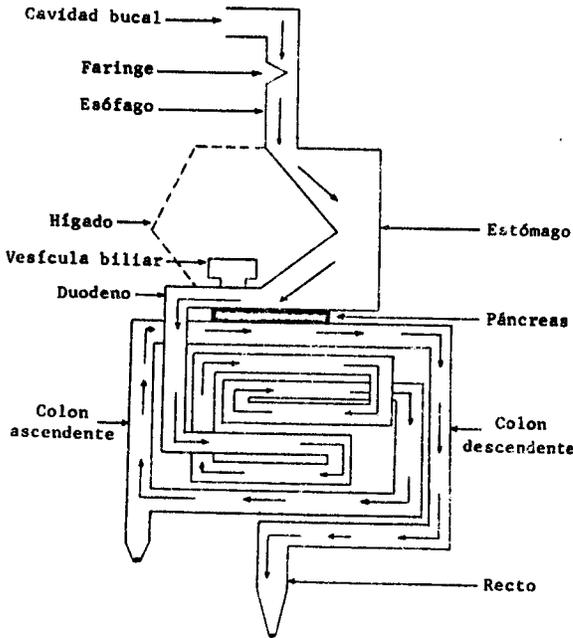
● CONSTANTES FISIOLÓGICAS

- . Temperatura óptima requerida: 18,5-23,5°C
- . Temperatura rectal: 38,5°C
- . Humedad relativa %: 45-60
- . Movimientos respiratorios por min.: 69-104
- . Frecuencia cardíaca: 150-400
- . Peso corporal, animal adulto (kg): ♂ 700 g y ♀ 600 hasta 1000 g
- . Hemoglobina g/100 ml: 12,3
- . Leucocitos mil/mm<sup>3</sup>: 10,0
- . Eritrocitos millones/mm<sup>3</sup>: 4,5-7,0

● DATOS FISIOLÓGICOS RELACIONADOS CON LA ALIMENTACION DE LOS COBAYOS

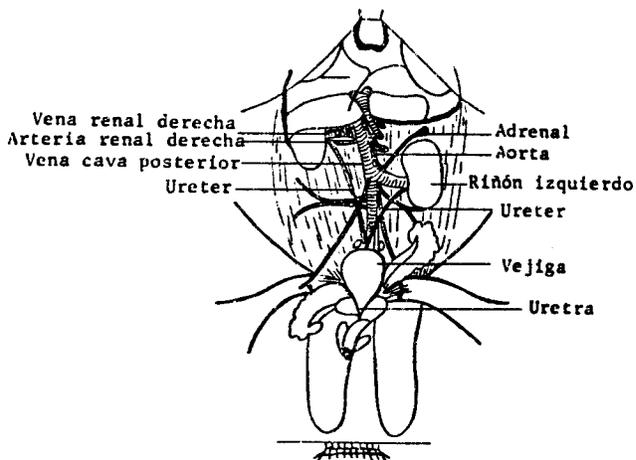
Aparato digestivo y aparato excretor

. Para fines morfológicos o de investigación se incluye, en forma esquemática, los aparatos digestivo y excretor del cobayo.



Aparato digestivo del cobayo.

- . Al igual que otros mamíferos (roedores) su disposición es semejante.
- . De los 4 a 6 días de edad los animales jóvenes comienzan a roer ración peletizada.
- . Excreta heces diariamente, con un peso promedio de 1,0-1,8 gramos.
- . La orina excretada en 24 horas varía con la temperatura diaria y es del orden de 15 a 70 ml.
- . Esta información es necesaria para casos de cálculo de drenaje y accesorios de higiene.

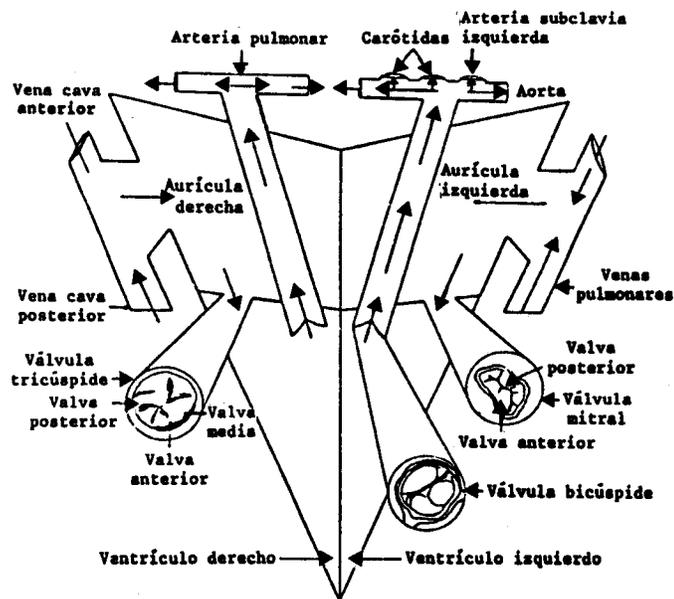


Aparato excretor del cobayo.

- . Ingiere agua directamente de los bebederos en una cantidad de 15-25 ml.
- . Cuando la ración es rica en frutos tuberosos como camote, papa y yuca (mandioca), los requerimientos de agua son mínimos.
- . El consumo de alimentos verdes y de ración peletizada en 24 horas es de 20-40 gramos.
- . El promedio de peso de la excreta en 24 horas es de 8 a 12 gramos.
- . El aumento en el consumo de agua se debe a que la ración peletizada tiene sal.

● CORAZON DEL COBAYO

- . La localización del corazón de un cobayo es centro-torácica.
- . En la figura se presenta esquemáticamente el corazón de este mamífero.
- . Un cobayo de un kilogramo de peso proporciona de 20 a 25 ml de sangre.



Esquema del corazón de un cobayo.

## ● SANGRIA A BLANCO

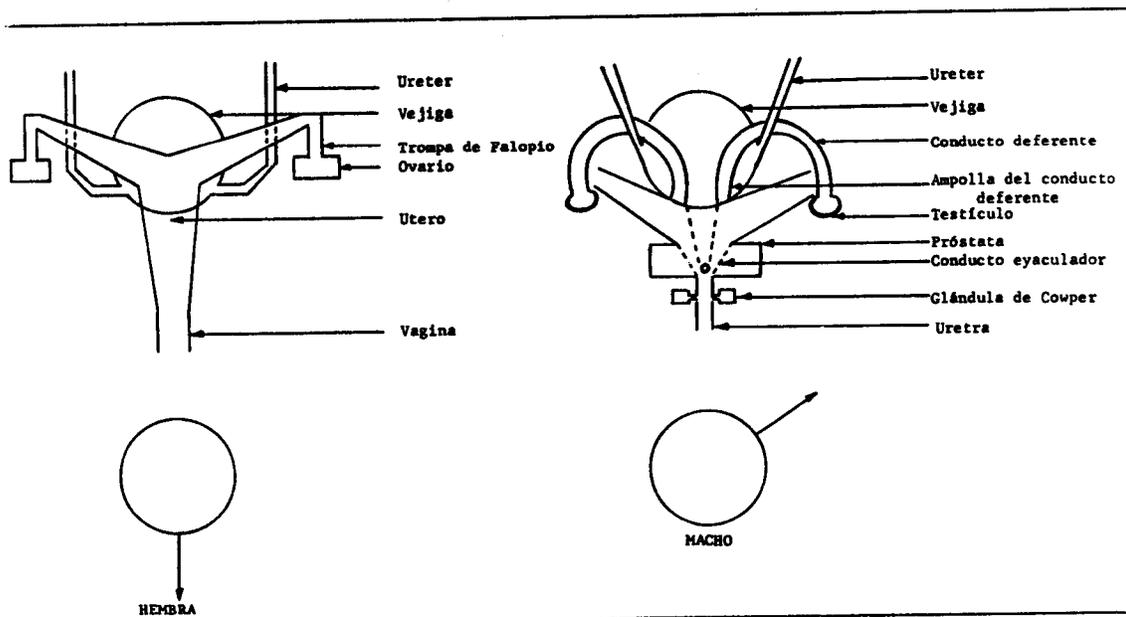
- Hay dos formas de sangrar a blanco un cobayo: horizontal y vertical. Para ambas se necesita dos personas, un sujetador del cobayo y un sangrador.
- El sujetador, utilizando la mano izquierda sostiene las patas delanteras por detrás de la nuca del cobayo y con la derecha sujeta las extremidades posteriores y el trasero.
- El sangrador localiza el corazón del animal con la mano izquierda (dedos índice y pulgar) y lo pincha, dejando que la sangre pase por reflujo a la jeringa.
- En la sangría a blanco, en el CPFA se utiliza agujas BD Nº 18 y jeringas de 25 a 50 ml, y se puede obtener de cada cobayo 25 ml.
- El método más común es el utilizado en la figura abajo. La introducción de la aguja se hace en forma horizontal.
- Por el otro método, una vez localizado el corazón por su pulsación, se pincha introduciendo la aguja verticalmente.
- Este método ofrece una desventaja y es que el sangrador no puede apoyar los codos sobre la mesa para dar firmeza a la operación de sangría.



Sangría a blanco horizontal.

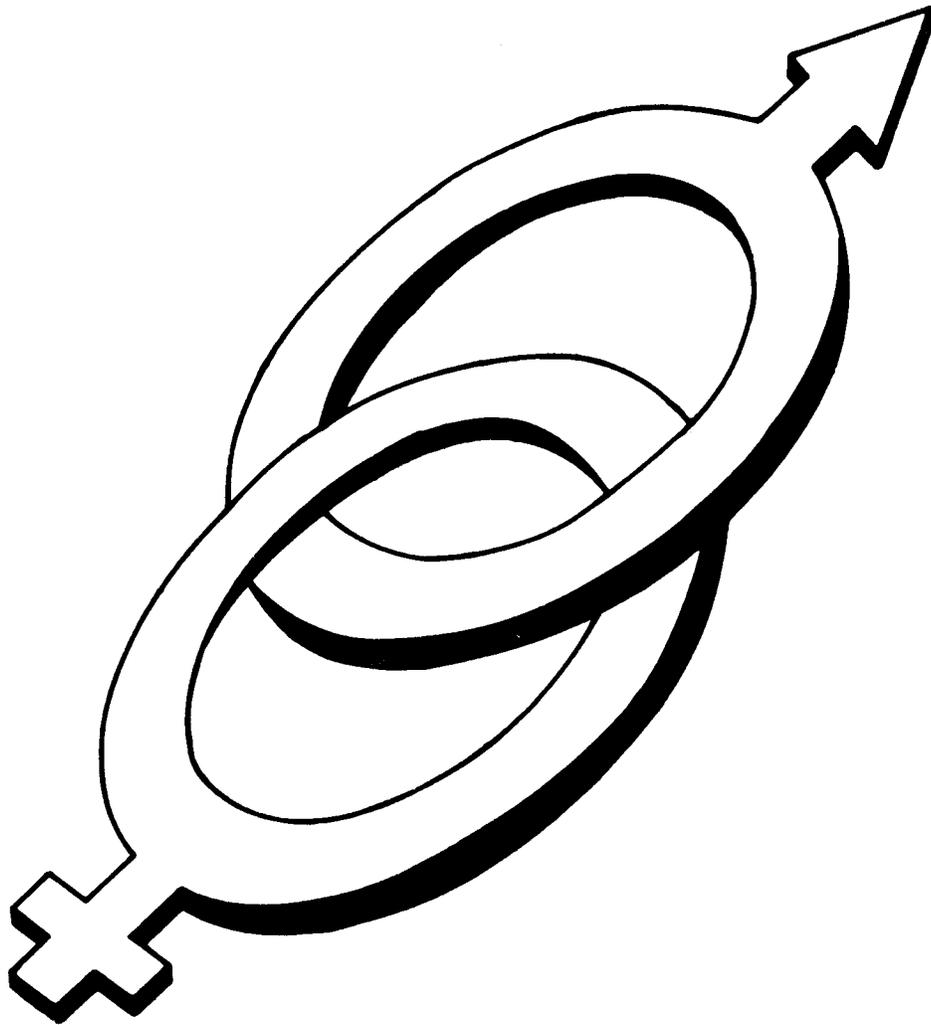
● APARATO REPRODUCTOR

- . El cobayo, al igual que otros mamíferos roedores, tiene un aparato reproductor completo y adaptado a su alta prolificidad.
- . El aparato reproductor es diferenciado para machos y hembras, es decir, hay dimorfismo sexual.
- . El período de gestación es largo comparado con el de otros roedores (68 días promedio). Sin embargo, su prolificidad es bastante alta.
- . Inmediatamente después del parto se da el estro (24-48 horas), entrando las hembras nuevamente en celo. Como nuestra cría es intensiva poligámica, se aprovecha esta fase fisiológica, constituyendo este hecho una ventaja para aumentar la reproducción.
- . Mayores detalles anatómicos del aparato reproductor se pueden ver en la figura abajo.



Aparato reproductor del cobayo.

II. APAREAMIENTO, DESARROLLO DE LA COLONIA,  
CRUZAMIENTO Y CONSANGUINIDAD





● TIPOS DE APAREAMIENTO

. Los aspectos genéticos constituyen un elemento importante en el desarrollo de plantales de crianza. La aplicación del sistema poligámico mantiene la heterogeneidad y eleva el nivel prolífico de las colonias.

- Monogámico: 1 ♂ + 1 ♀ (unión por parejas por un período de tiempo adecuado; retirar la hembra antes del parto).

- Poligámico: 1 ♂ +  $\left\{ \begin{array}{l} 4 \text{ ♀} \\ 6 \text{ ♀} \\ 8 \text{ ♀} \\ 10 \text{ ♀} \\ 12 \text{ ♀} \end{array} \right.$  Cruzamiento de 1 ♂ con x número de ♀

- Poligámico

Intensivo: 1 ♂ + 5 ♀ (se usa en el CPFA)  
. X de crías = 5 (gran escala)

- Colonia

Estática: 3 ♂ + 40 ♀ (en promedio). No es aconsejable.

El perfil de la colonia estática es:

Tiempo de producción = 24 meses

El desgaste es rápido

Sustituir machos cada 13 meses

Retirar cría con +/- 180 g

Utilizar hembra hasta disminuir su fertilidad y prolificidad

● DESARROLLO DE LA COLONIA, CRUZAMIENTOS Y CONSANGUINIDAD

Es importante señalar que todo encargado de bioterio, antes de emprender una criación de cobayos, debe tener un plan de desarrollo de la Colonia, en donde se incluya un esquema de cruzamientos, con la finalidad de obtener productos saludables, de buen peso y con las características deseadas para el uso dado.

Un objetivo siempre presente en el encargado del bioterio será el de aumentar la productividad manteniendo un control estricto de los recursos, a fin de disminuir los costos de producción.

El tipo de cruzamiento adoptado debe obedecer a un esquema que disminuya o aleje la consanguinidad en la colonia.

Es necesario recordar que el cobayo tiene un número diploide de cromosomas = 64.

- . Otro factor básico en los cruzamientos de cobayos es la manera en que se escogen los reemplazos para cruzamientos sucesivos de las futuras generaciones.
- . Una modalidad frecuentemente seguida es la siguiente: un par de cobayos, hembra y macho, contribuyen con una hija hembra y un hijo macho, para ser padres de una futura generación.

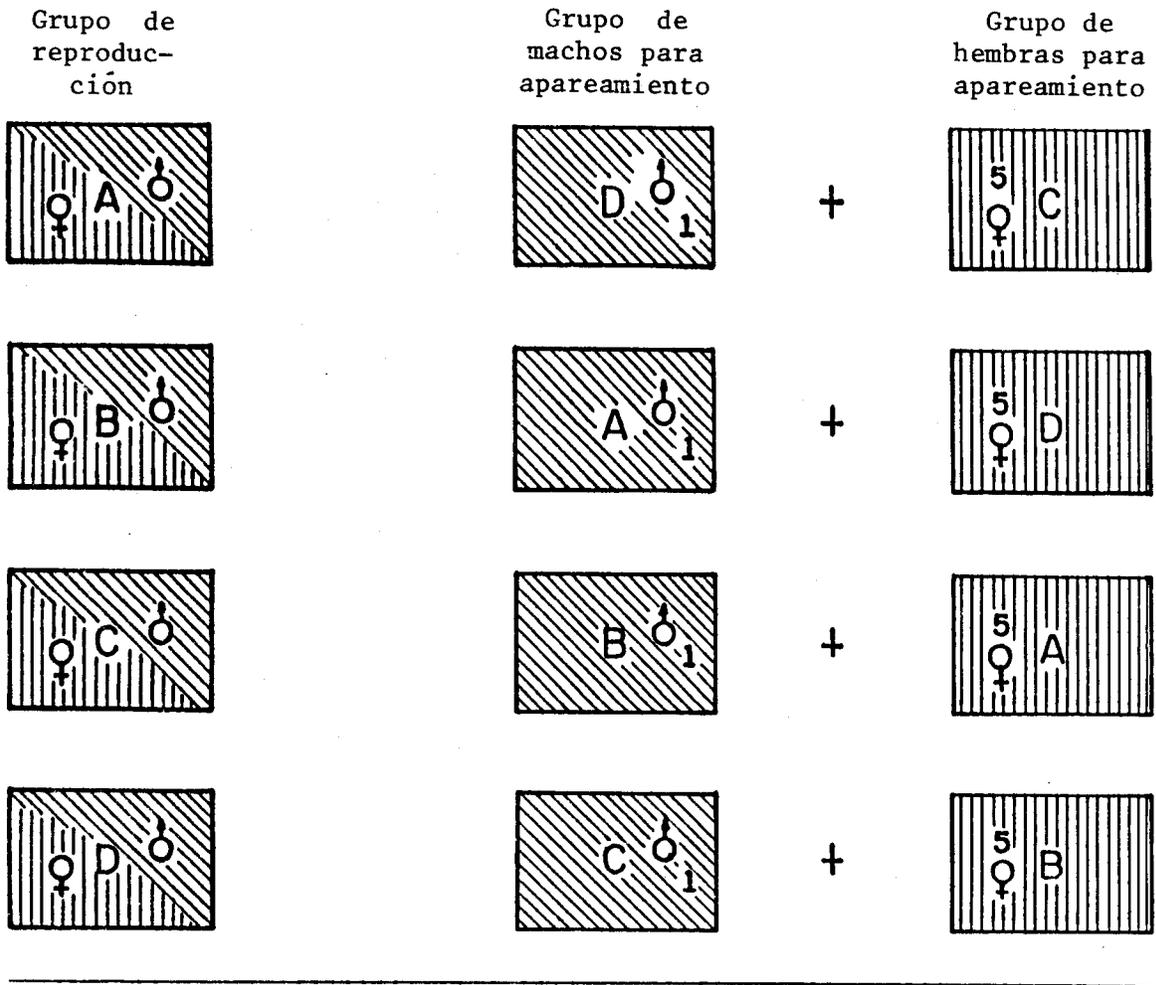
. En el CPFA, donde se adopta el apareamiento poligámico, seguimos el procedimiento de cruzamientos que se esquematiza a continuación:

- 1) Los grupos A-B-C-D están formados por hembras y machos colocados separados en estantes con 4 cobayeros (cajas), siendo que en 3 de ellos se colocan 10 hembras en cada uno (30 ♀) y un cobayero con 10 machos (10 ♂).
- 2) Entonces tendremos 4 estantes indicados con las letras A-B-C y D. Estos estantes están localizados en las salas de reproducción y se les llama cobayeros de reproducción.
- 3) De cada uno de estos grupos se retira un macho y cinco hembras, para formar los grupos de reproducción, siguiendo el esquema pre-determinado que aleja la consanguinidad.
- 4) De los grupos de reproducción A-B-C y D se forman los grupos D-A-B y C de machos (segunda columna) y los grupos C-D-A y B de hembras (tercera columna) uniéndolos en la forma esquemática presentada en la página 26.
- 5) Para cerrar el círculo, los animales de reproducción retroalimentan las cajas de producción, y esto se hace seleccionando fenotípicamente las hembras y machos de acuerdo con el aspecto físico, aumento de peso y salud. Los animales restantes son separados para los diferentes usos experimentales del CPFA.

. En el bioterio del CPFA se mantiene anualmente un número base constante de 650 ♀ en reproducción continua intensiva y un número de machos necesarios para aparear 5 hembras con 1 macho. Esto permite mantener una población entre reproductores y productos de alrededor de 4.000 animales anualmente.

. Es necesario agregar que el método seguido por el CPFA aleja la consanguinidad, no habiendo aparecido caracteres indeseables en los productos.

● ESQUEMA DE CRUZAMIENTOS



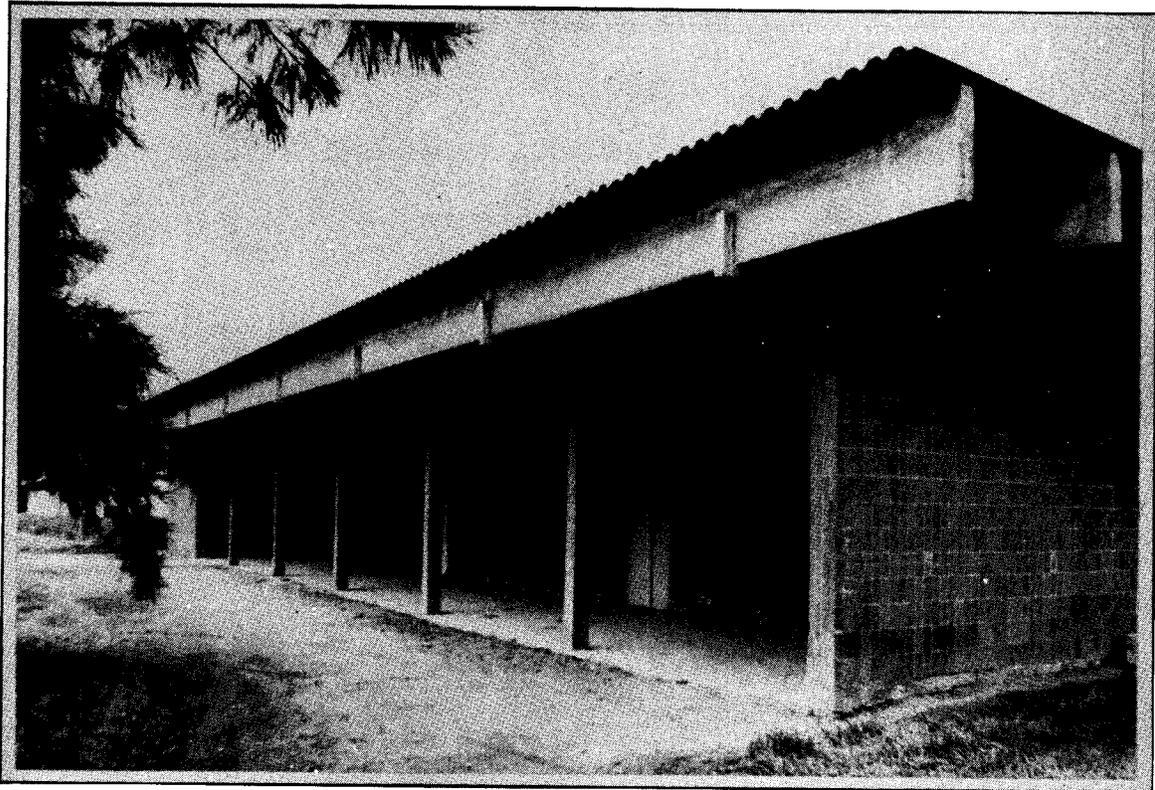
## ● VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS TIPOS DE CRUZAMIENTO

Tipos	Ventajas	Desventajas
Monogámico	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Buen control de natalidad.</li> <li>. Buena selección de reproductores.</li> <li>. Mejor control de enfermedades.</li> <li>. Destete 16 a 21 días.</li> <li>. Fácil identificación de las crías.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Se necesita gran nº de <math>\sigma</math> y <math>\text{♀}</math>.</li> <li>. Se necesita gran nº de cobayeros.</li> <li>. Las pérdidas son mayores.</li> <li>. No se aprovecha prolificidad.</li> <li>. Producción pobre.</li> </ul>
Poligámico	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Nº de cruzamientos alto.</li> <li>. Se gana posestro.</li> <li>. Se facilita manutención.</li> <li>. Se facilita lactación.</li> <li>. Se facilita control higiénico.</li> <li>. Dura hasta 3 años.</li> <li>. Ahorra espacio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Difusión de enfermedades.</li> <li>. Control de partos y camadas difíciles.</li> <li>. Dificultad control genético.</li> <li>. Alta mortalidad recién nacidos.</li> <li>. Necesidad de separar machos y hembras antes de la pubertad.</li> </ul>
Poligámico Estático*	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Control de nacimientos.</li> <li>. Identificación de las hembras más fecundas.</li> <li>. Mejor aprovechamiento estro postparto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Dificultad de control de enfermedades.</li> <li>. Control genético difícil.</li> <li>. Machos descartados a los 24 meses.</li> <li>. Fertilidad y prolificidad decrece.</li> </ul>
Poligámico Intensivo Gran escala* (utilizado en el CPFA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Se aprovecha fecundidad.</li> <li>. Facilita lactación animales jóvenes sin madre.</li> <li>. Mejor control nutricional.</li> <li>. Facilita separación hembras más fecundas marcadas con ácido pícrico en la cabeza.</li> <li>. Selección <math>\text{♀}</math> prolíferas.</li> <li>. Destete 16 a 21 días.</li> <li>. Crías se retiran al destete.</li> <li>. Economía de espacio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Necesita vigilancia permanente.</li> <li>. Difusión de enfermedades.</li> <li>. Retirar diariamente hembras que hayan parido.</li> <li>. Mayor control de manejo.</li> <li>. No se aprovecha el postparto.</li> </ul>

\*Poligámico estático, poligámico gran escala: son variantes del poligámico.

### III. EL BIOTERIO Y SALAS DE CRIANZA

#### SU CONSTRUCCION, CARACTERISTICAS Y ELEMENTOS PRINCIPALES

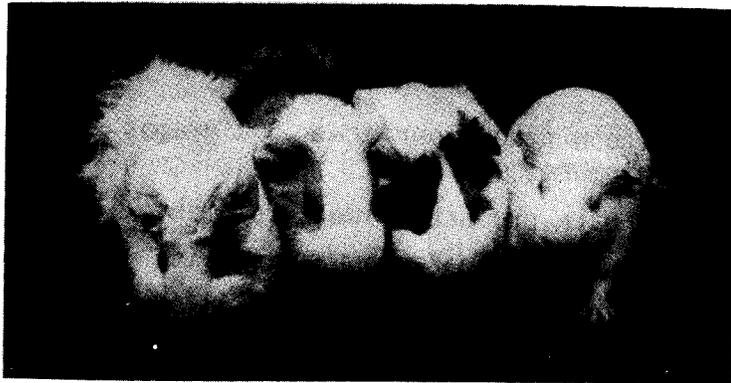


Fachada del Bioterio de Cobayos del CPFA.

● EL BIOTERIO

ANTES DE CONSTRUIR UN BIOTERIO DE COBAYOS  
SE DEBE CONSIDERAR LO SIGUIENTE:

- . El propósito del bioterio (utilidad que se dará a los animales).
- . El número de animales que se necesitará frecuentemente y cada cierto período de tiempo en la institución.



- . La cantidad de animales que el bioterio alojará o pueda alojar.
- . El sistema de criación que se seguirá.

UNA VEZ CONSIDERADO LO ANTERIOR, SE DEBE ESCOGER  
EL LUGAR DE LOCALIZACION DEL BIOTERIO

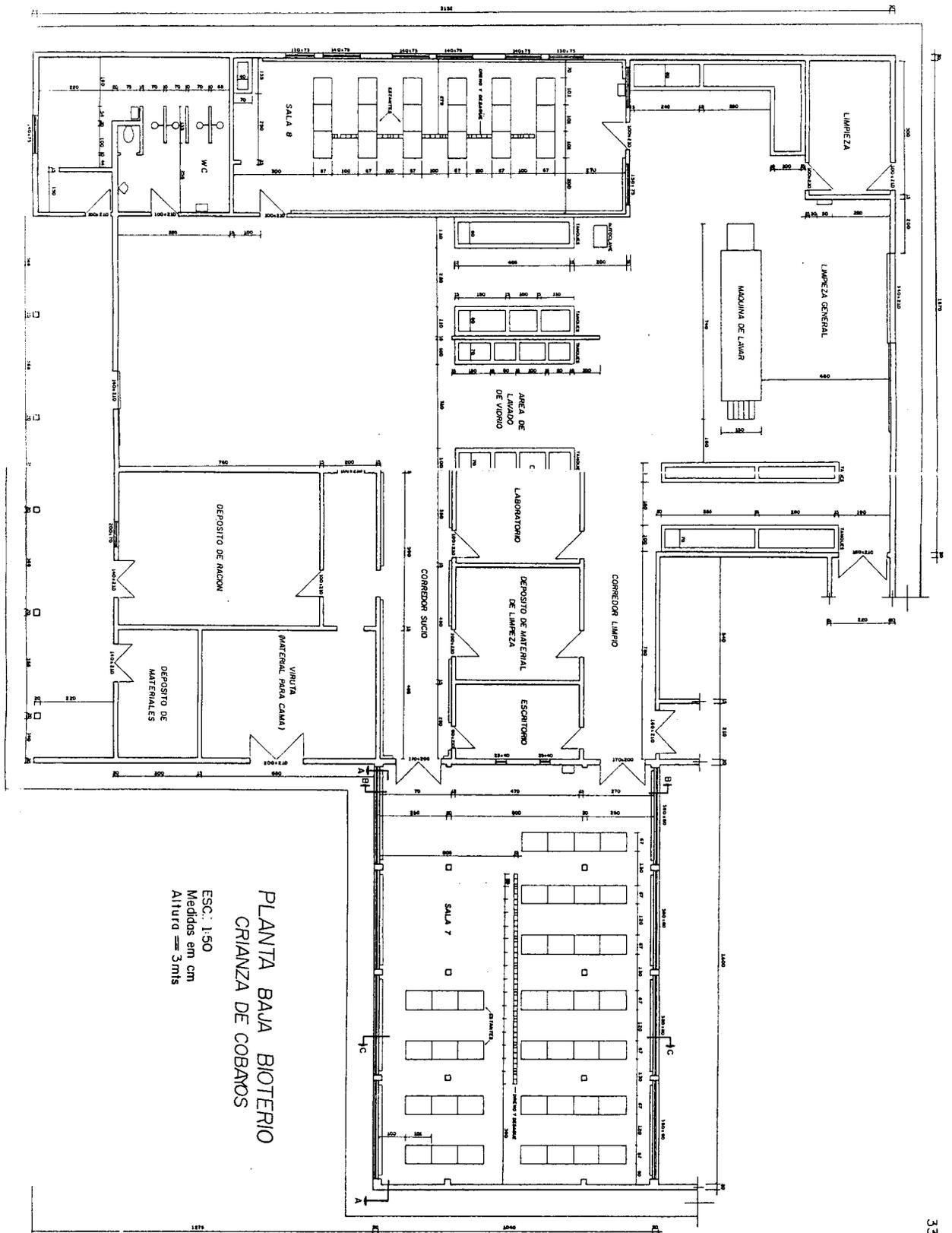
- . La localización debe ser vecina al complejo de Laboratorios de Investigación o de Diagnóstico para reducir el tiempo y las dificultades de transporte de los animales y del personal.
- . Debe estar aislado del tráfico del complejo.
- . Los materiales para su construcción deben ser apropiados, durables y sencillos. Debe evitarse al máximo lo superfluo.
- . La funcionalidad es esencial.

## ● PRODUCCION DEL BIOTERIO

- . El CPFA produce cobayos para los siguientes propósitos:
  - obtención de complemento,
  - diagnóstico de la fiebre aftosa por medio de sueros hiperinmunes producidos en cobayos,
  - control de potencia de vacunas,
  - adaptación y control de cepas de virus de fiebre aftosa.
- . El CPFA proporciona a los países un promedio anual de 2400 ml de suero hiperinmune preparado en cobayo para confirmación de diagnóstico de fiebre aftosa.
- . Para las necesidades indicadas, el bioterio produce en promedio anualmente:
  - 800 cobayos con peso superior a 600 gramos para producción de suero hiperinmune,
  - 800 cobayos para producción de complemento,
  - 4000 cobayos para preparación, adaptación y control de cepas,
  - 4000 cobayos para control de vacunas producidas en el CPFA,
  - 600 cobayos para reemplazo en la colonia.
- . Todo ello alcanza un nivel de producción de más o menos 10.000 cobayos anualmente, siendo que tal producción, en caso necesario, puede ser doblada de acuerdo con el tamaño del bioterio aquí esquematizado.

## ● DIMENSIONES DEL BIOTERIO

- . El tamaño del bioterio está condicionado al número de animales que se desea producir.
- . Por el propósito del mismo o fines de uso de los animales.
- . De acuerdo con las condiciones ambientales del lugar de localización.
- . Por ejemplo, el bioterio del CPFA puede doblar su producción de cobayos anualmente.
- . En la planta que se anexa (pág. 33) se puede ver la distribución de las diferentes salas necesarias así como el tamaño.



PLANTA BAJA BIOTERIO  
 CRIANZA DE COBAVOS

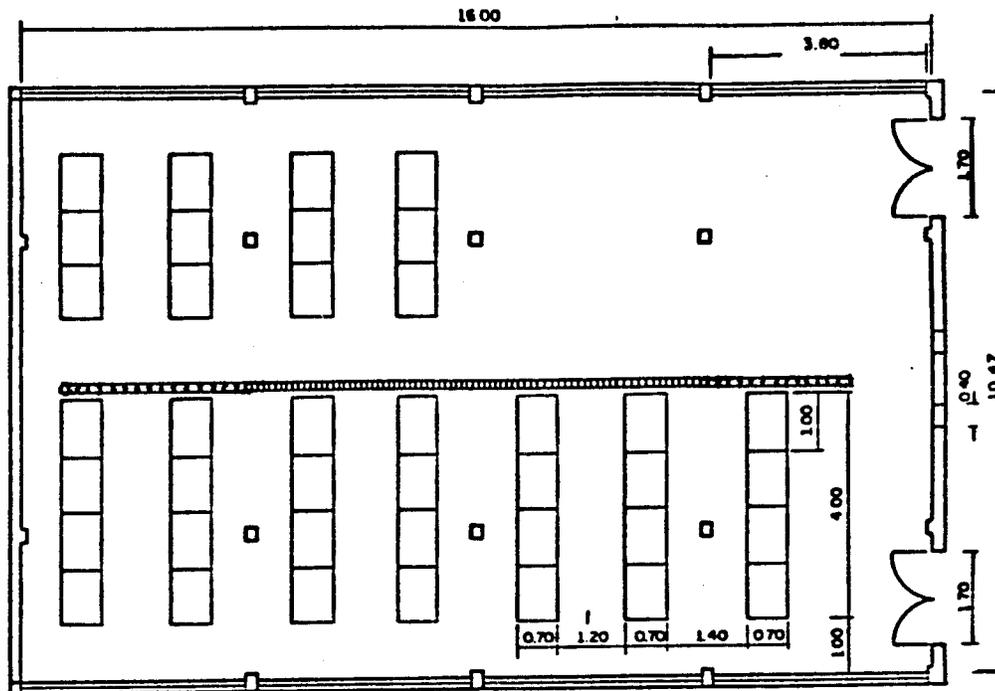
ESC.: 1:50  
 Medidas em cm  
 Altura = 3mts

● DIMENSIONES DE LAS SALAS

- . El tamaño de las salas será determinado por:
  - número de animales que son necesarios criar anualmente;
  - número de animales que serán utilizados anualmente;
  - facilidades de ambiente y espacio necesarios para animales, equipo y materiales;
  - el tamaño de la sala debe facilitar la disposición de los estantes y pasaje de carros de servicio, utensilios, personal y alimentos;
  - como referencia, el bioterio del CPFA dispone de dos salas de 160 m<sup>2</sup> cada una y en la siguiente forma

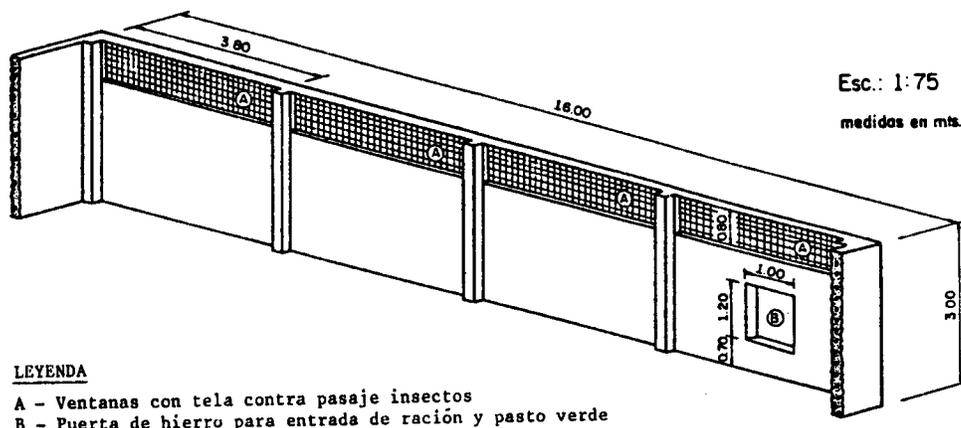
largo 16 m  
ancho 10 m  
altura 3 m

- . Ambas salas permiten tener la producción ya indicada de 10.000 cobayos.



Dimensiones de las salas.

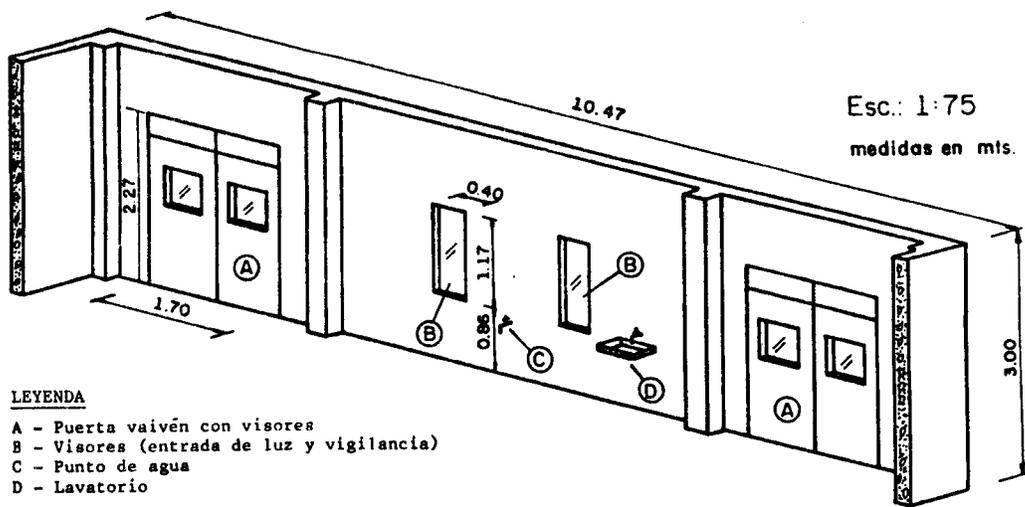
- En las figuras abajo se muestran los cortes AA y BB de las salas de cobayos con la puerta de entrada, visores y la puerta para entrada de pastos verdes.
- Nótese que para mayor objetividad se ha considerado en esos cortes la disposición de las ventanas con tela metálica o plástica para prevenir la entrada de insectos (corte AA).



**LEYENDA**

- A - Ventanas con tela contra pasaje insectos
- B - Puerta de hierro para entrada de ración y pasto verde

Corte AA' - Sala 7 - Cobayos.

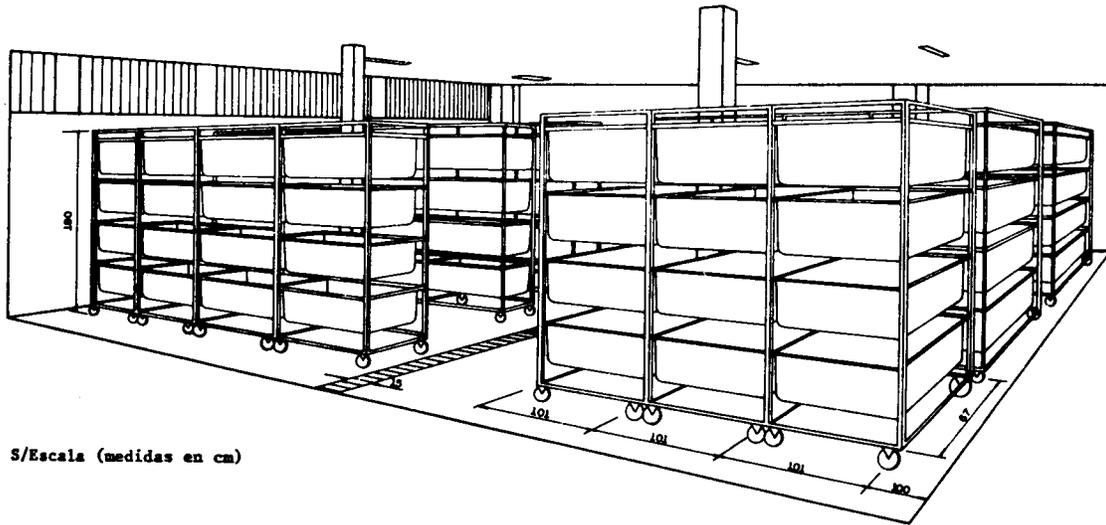


**LEYENDA**

- A - Puerta vaivén con visores
- B - Visores (entrada de luz y vigilancia)
- C - Punto de agua
- D - Lavatorio

Corte BB' - Sala 7 - Cobayos.

- . En el corte CC se muestra la disposición de los estantes y el espacio requerido para cada uno de ellos.



S/Escala (medidas en cm)

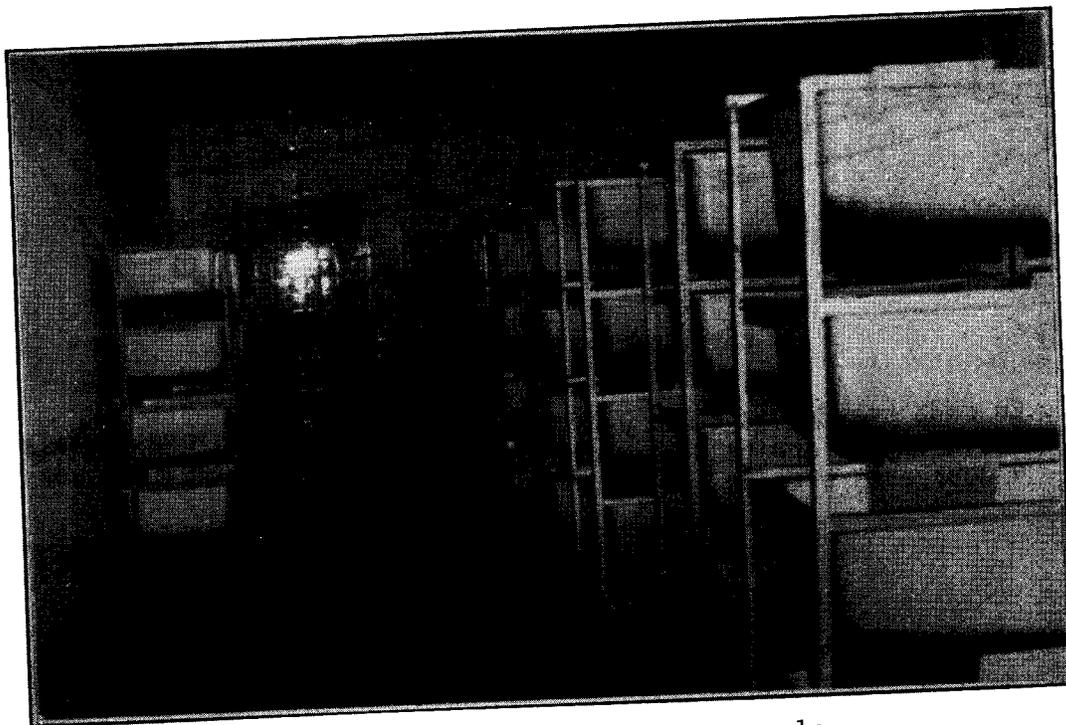
Corte CC' - Sala 7 - Cobayos.

- . En cada una de las salas y de acuerdo con las dimensiones señaladas en la figura arriba, entran hasta 14 estantes móviles cada una con 4 cobayeros o cajas.



Estantes móviles.

- . Para una mayor ilustración, en la figura se puede ver la disposición de los cobayeros en los estantes de una sala.
- . Nótese que las paredes y el piso son lavables.



Disposición de cobayeros en una sala.

- . Los estantes para colocar los cobayeros son de hoja de hierro doblada y soldada. Ademās tienen ruedas para trasladarlos y moverlos a otros lugares (ver pág. 58).
- . Cada cobayero es ajustado a dos rieles o pestañas laterales de cada divisoria, sobre los cuales descansa el peso del cobayero.
- . La altura, ancho y largo de cada división deja espacio suficiente para poder colocar y retirar los cobayeros.

● CAPACIDAD MAXIMA DE COBAYOS EN EL BIOTERIO DEL CPFA

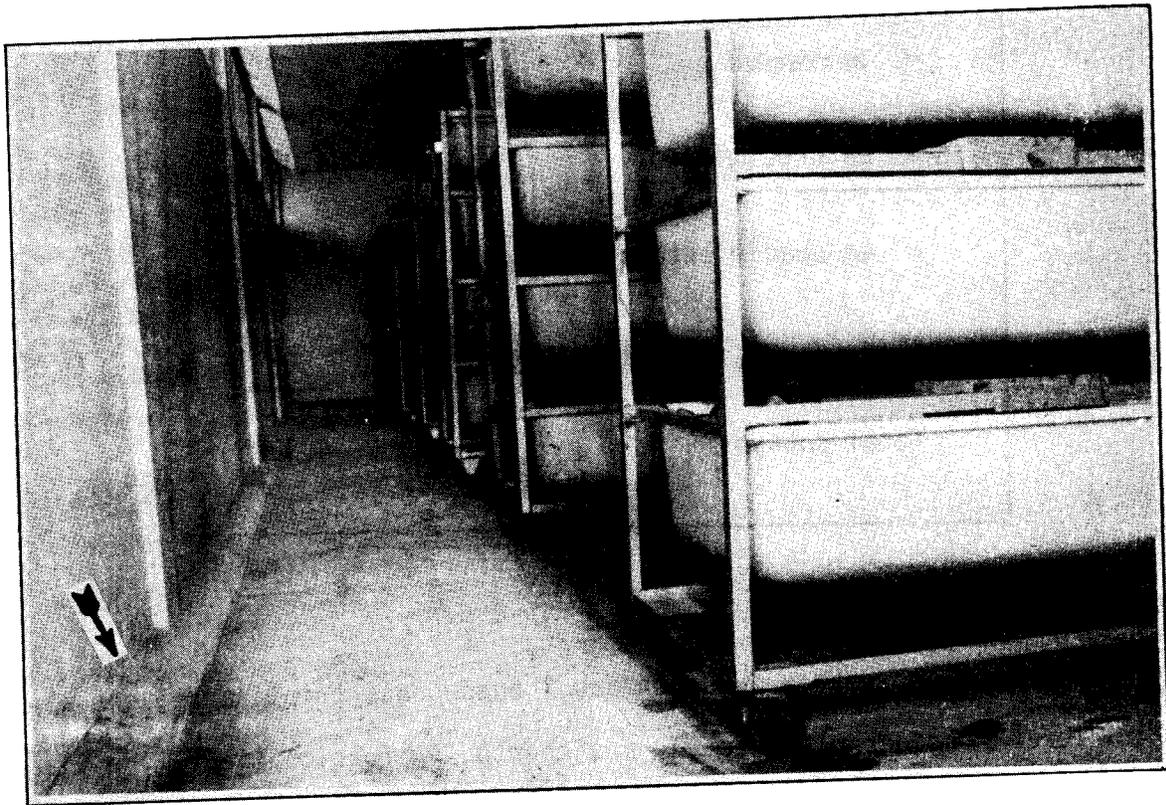
- . De acuerdo con el área disponible, la capacidad de producción de nuestro bioterio es del orden de 10.000 cobayos.
- . El promedio anual de cría que se mantiene en el bioterio del CPFA, de acuerdo con las necesidades, es del orden de 4.000 animales por año.

♀ apareadas	1.600
♂ apareados	320
♀ en crecimiento	1.100
♂ en crecimiento	800
♀ y ♂ en lactación	500
Total cobayos	<u>4.320</u>

- . Sin embargo, esta producción anual puede casi triplicarse, sin alterar considerablemente el movimiento y funcionamiento de las salas.

● PISOS

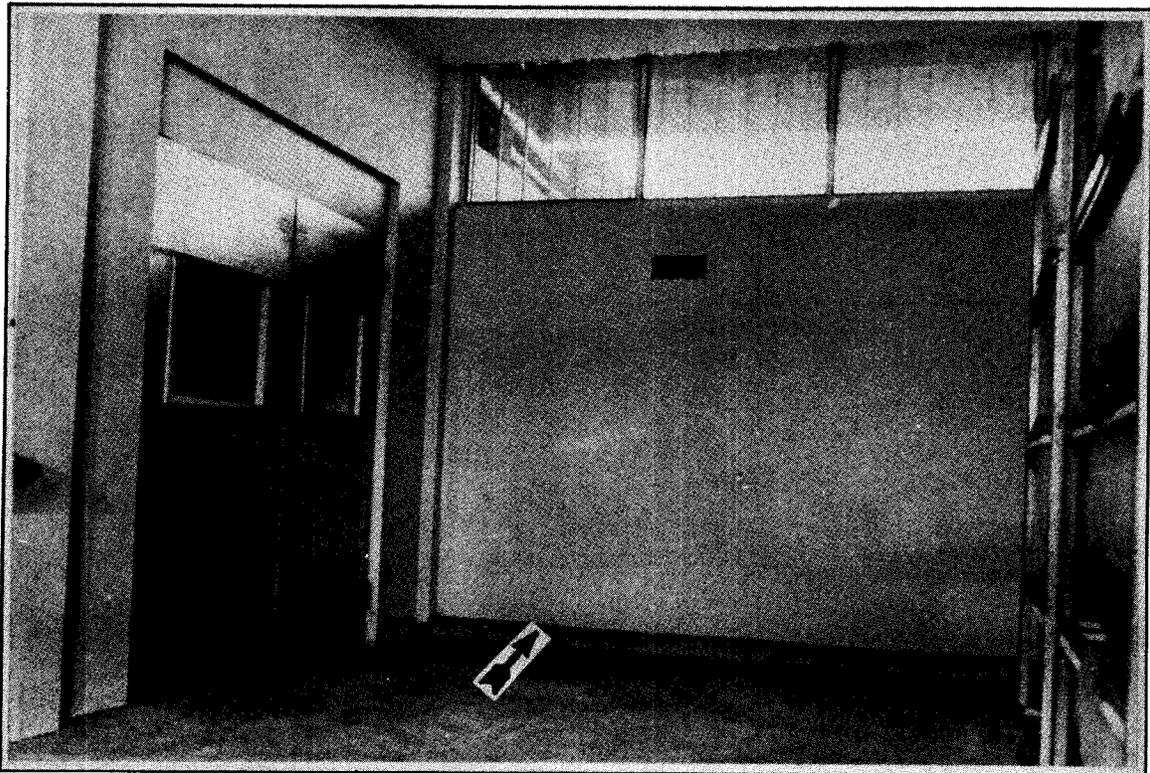
- . Deben ser de cemento liso, tratado con impermeabilizante o sellador de superficie.
- . Las juntas del piso con la pared deben tener un zócalo especial de 10 cm de lado y filo arredondeado.
- . El declive (pared al centro de la sala) debe ser de 1 a 1,5 cm por metro y una canaleta de desagüe con rejillas de hierro fundido miciendo 20 x 15 cm (ver pág. 48).



Piso y zócalo arredondeado.

● PAREDES

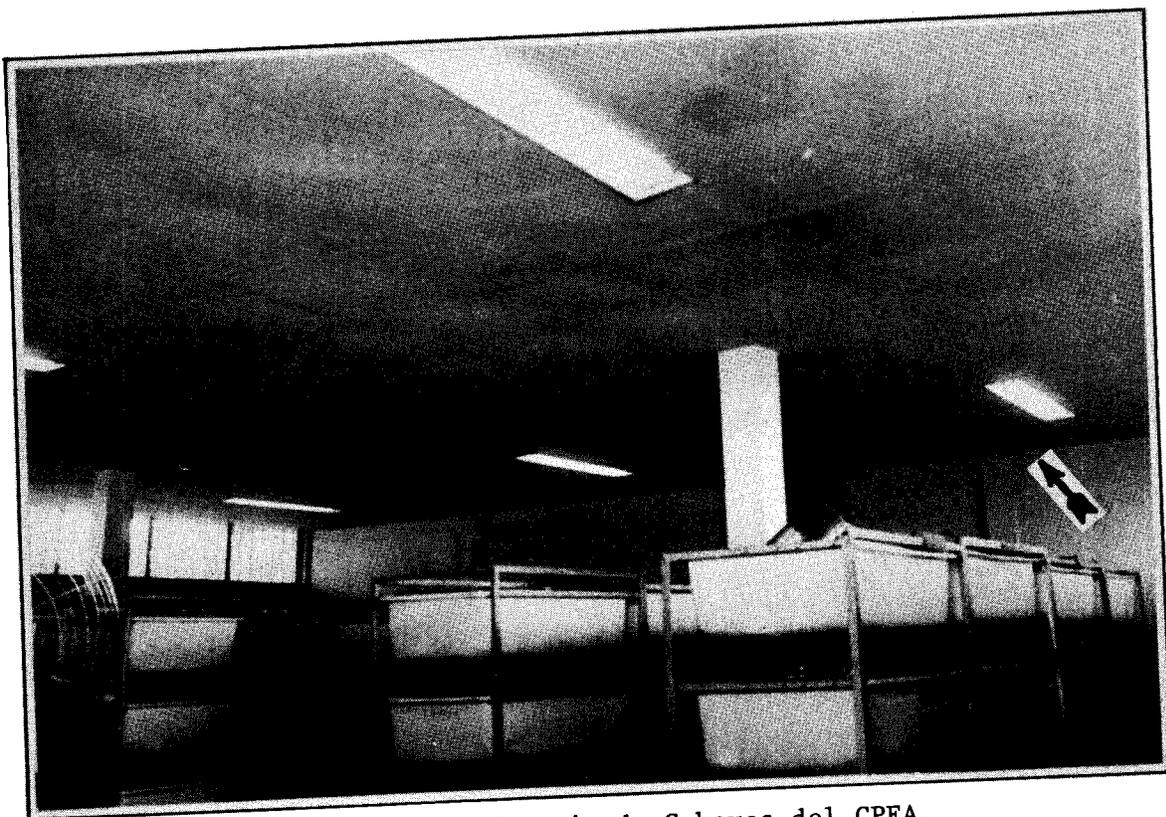
- . Deberán ser de superficie lisa e impermeable.
- . Libres de juntas para evitar acúmulo de suciedad.
- . Resistentes a golpes y agentes químicos (detergentes) utilizados en la limpieza.
- . En el CPFA se prefiere pinturas resinosas, usándose también la pintura sintética lavable.



Paredes del Bioterio de Cobayos del CPFA.

● TECHOS

- . Cielo raso aligerado, de preferencia.
- . Cobertura de yeso, con pintura impermeable.
- . Espacios para luz fluorescente.
- . Evitar tubulación y alambres externos o poner la tubulación a un nivel alto.

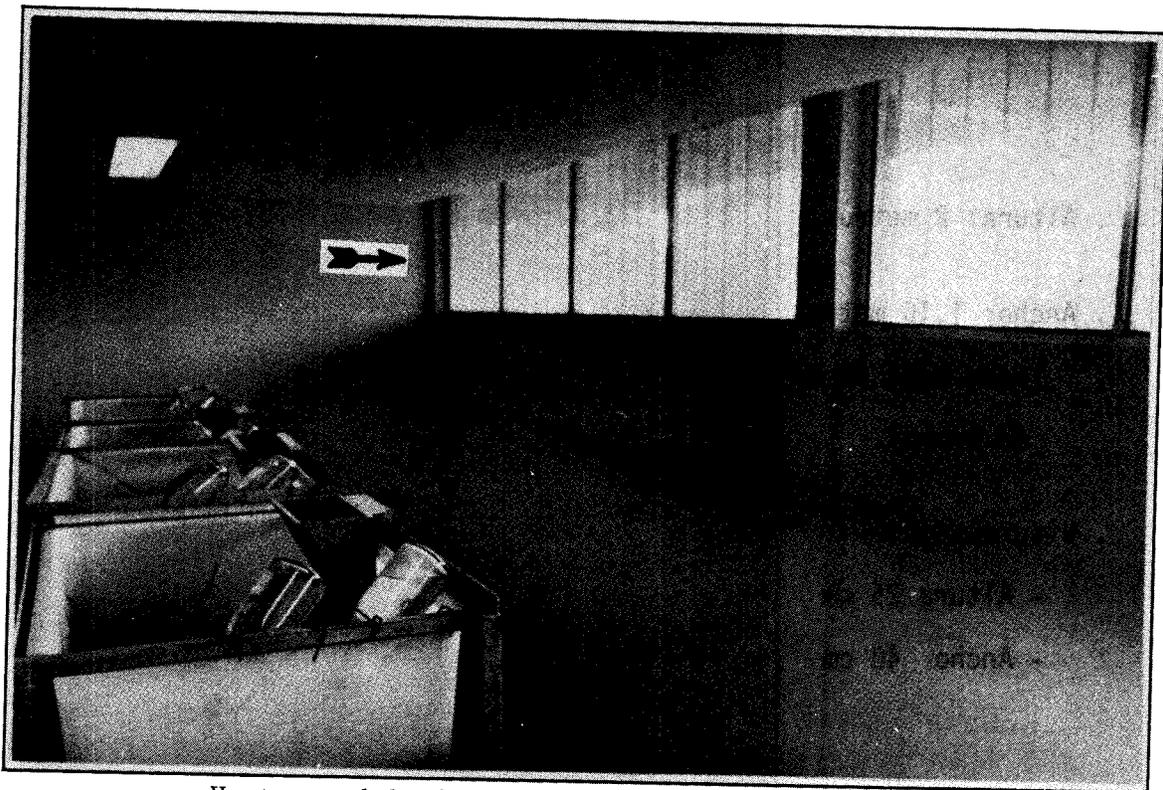


Techos del Bioterio de Cobayos del CPFA.

● VENTANAS

- . Ventanas localizadas a 2 metros de altura del piso.
- . Altura de la ventana: 1 metro x 3 metros de ancho (CPFA).
- . Sin vidrios y cubiertas con tela plástica fina (condiciones climáticas de país tropical).
- . Se pueden utilizar ventanas basculantes.

Lo ideal es no usar ventanas, pues dificultan el control de la temperatura cuando se utilizan aparatos de aire acondicionado. Sin embargo, si se trata de una criación convencional y sin sofisticación en país tropical, las ventanas deberán estar a 2 metros de altura, con una medida de 1 metro de alto por 3 metros de ancho, sin vidrios y con protección de tela plástica o metálica fina para prevenir la entrada de insectos y otros animales extraños.

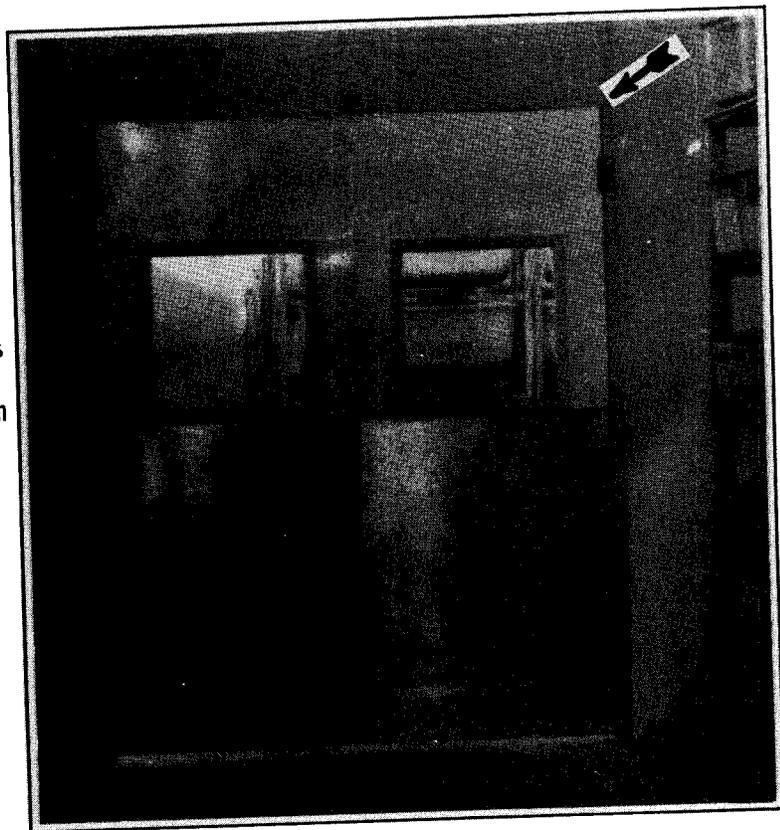


Ventanas del Bioterio de Cobayos del CPFA.

## ● PUERTAS

- . Las puertas accesorias que comunican las salas de crianza con otras dependencias deben abrir para ambos lados, siendo puertas del tipo vaivén. Por lo tanto, deben tener visores de vidrio en la mitad superior de la puerta.
- . Estas puertas son protegidas o revestidas con hojas metálicas (acero inoxidable) hasta la altura del visor para resistir los choques de los carros cargados de material e implementos que circulan en esos corredores.

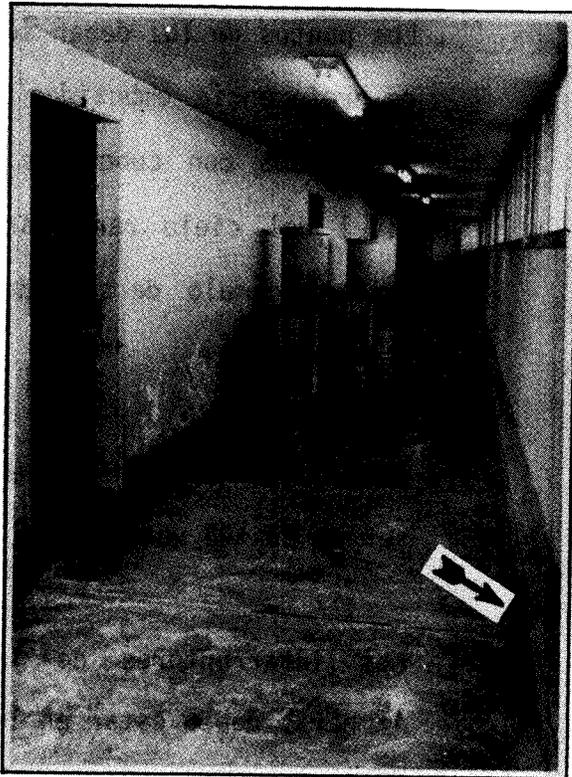
- . Altura: 2 metros.
- . Ancho: 1,10 metros  
(cada hoja 55 cm de ancho).
- . Visores:
  - Altura 25 cm
  - Ancho 40 cm



Puerta tipo vaivén.

## ● CORREDORES

- . Hay dos tipos de corredores (ver plano en la página 33):
  - Limpio - por donde circulan los carros con los animales, raciones, verde, material de vidrio, cobayeros y cajas ya lavadas y desinfectadas. El corredor limpio tiene acceso a las salas de crianza, al laboratorio, al depósito de material de limpieza y al área de lavado y vidriería.
  - Sucio - circulan carros con cajas sucias, residuos, camas usadas y otros utensilios sucios. Este corredor converge al área de lavado (material) y depósito de basura.
- . Los baños y duchas están funcionalmente ligados a esta disposición del bioterio.

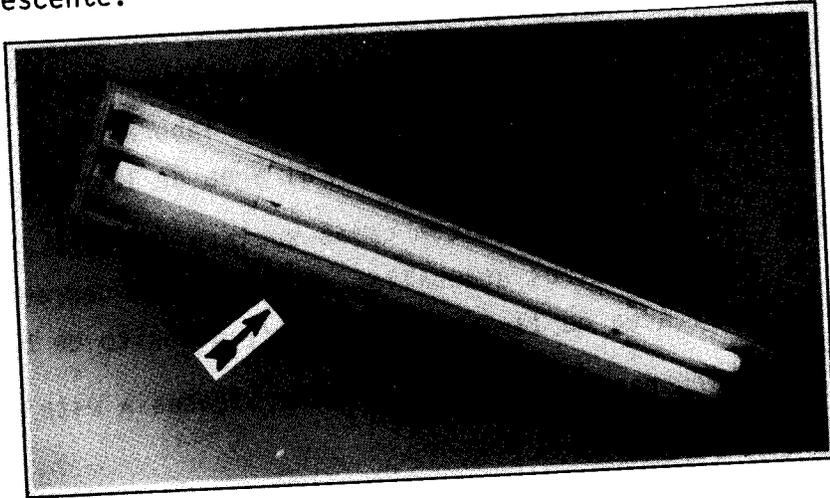


Corredores con zócalo de protección.

- . En la figura se observa que en todos los corredores debe construirse un zócalo arredondeado de 10 cm de alto x 10 cm de ancho para no permitir el contacto de los carros con la pared, y evitar colisiones y quebraduras de la pared.
- . En estos corredores pueden colocarse los depósitos de agua de beber filtrada para los animales de las diferentes salas.
- . El ancho de estos corredores no debe ser superior a 1,20 m.

● LUZ

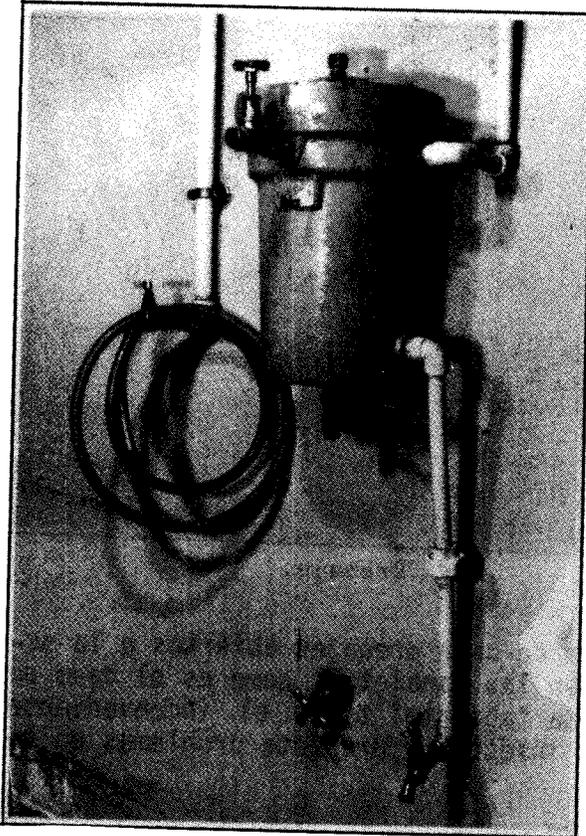
. La iluminación en las salas y corredores debe ser del tipo fluorescente.



Puntos de luz fluorescente embutidos.

- . Los puntos de luz deben ser de preferencia embutidos y protegidos con cobertura a nivel del cielo raso para evitar acúmulo de suciedad y polvo.
- . La intensidad de luz debe ser de 60-100 watos.
- . Los interruptores de las lámparas deben estar en lugares convencionales y, si es posible, fluorescentes.

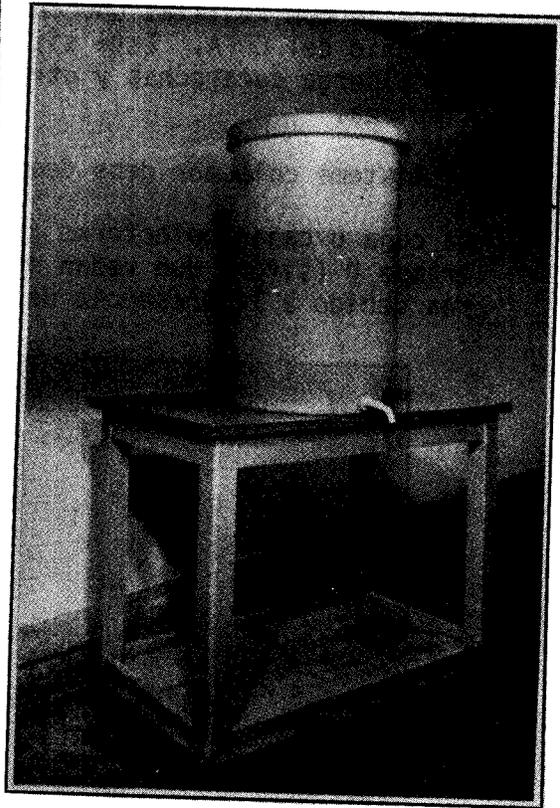
● AGUA



Filtros de agua para beber.

- . Luego de filtrada, el agua debe ser guardada en depósitos propios.
- . El control diario de los filtros y sus depósitos es vital para los animales del bioterio. Estos deben ser lavados semanalmente.

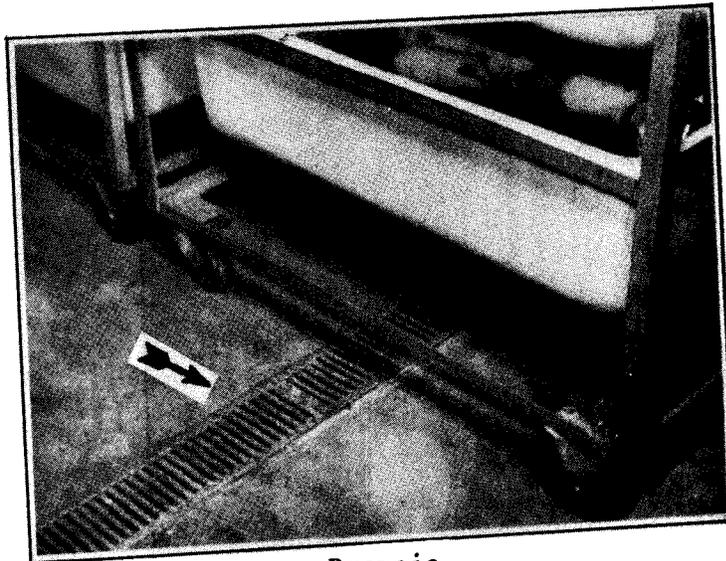
- . El agua de beber debe ser filtrada en filtros de arena (SAND-4 a 8 velas) o filtros de pared de 6 velas.
- . Pueden usarse otros tipos de filtros que permitan la producción de agua potable.



Depósito para almacenar agua.

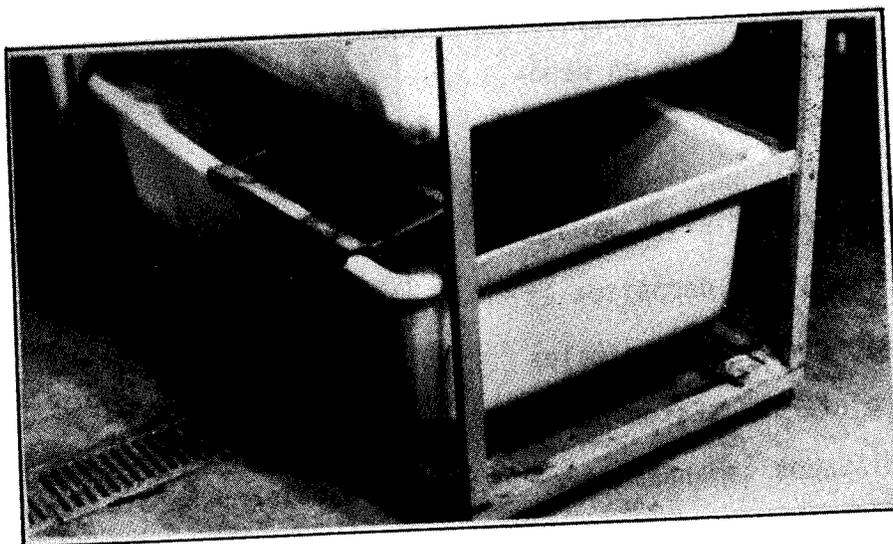
## ● DRENAJE Y DESAGÜE

- Toda red de drenaje y desagüe de las salas de cobayos deberá tener canaletas con un mínimo de 15-20 cm de ancho.
- Este drenaje tiene que estar dirigido en plano inclinado hasta los colectores principales.



Drenaje.

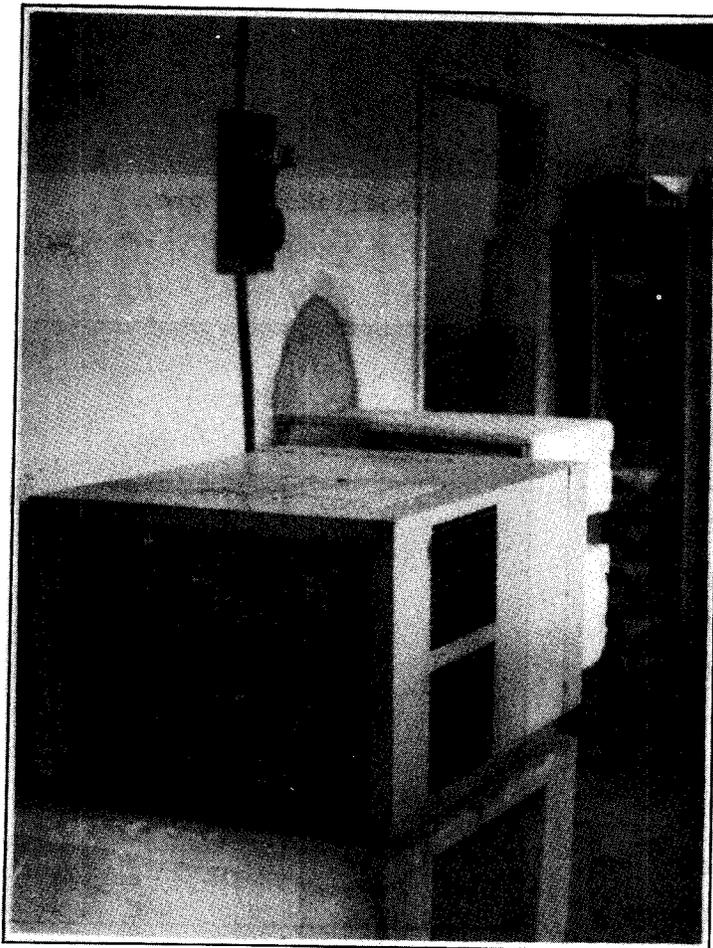
- En algunos bioterios de cobayos se usan drenajes abiertos a la superficie con rejillas que cubren las canaletas, como es el caso de bioterio del CPFA. Este sistema "abierto" tiene el inconveniente que alberga cucarachas y otros insectos y presenta problemas en su limpieza.
- El sistema colector debe desaguar en la caja colectora.
- La caja o cajas colectoras deben estar equipadas con válvulas U o trampa U (sifón) que vedan el pasaje de olores o ingreso de roedores debido a la presencia de un continuo nivel de agua.



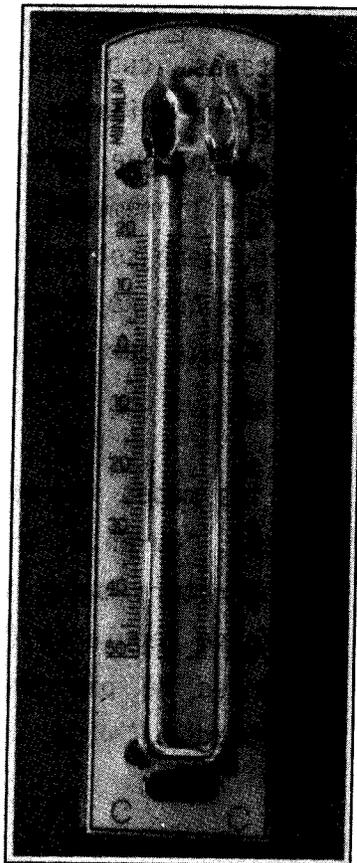
● TEMPERATURA. SU CONTROL

Para controlar la temperatura en una sala de cobayos no sólo se debe tener en consideración el calor producido por los animales sino también el volumen de aire removido por minuto, a fin de evitar los olores desagradables.

- . El aparato de aire acondicionado que se muestra es para la sala de ratones albinos, pudiendo usarse aparatos similares en la sala de cobayos.



Aparato de aire acondicionado.



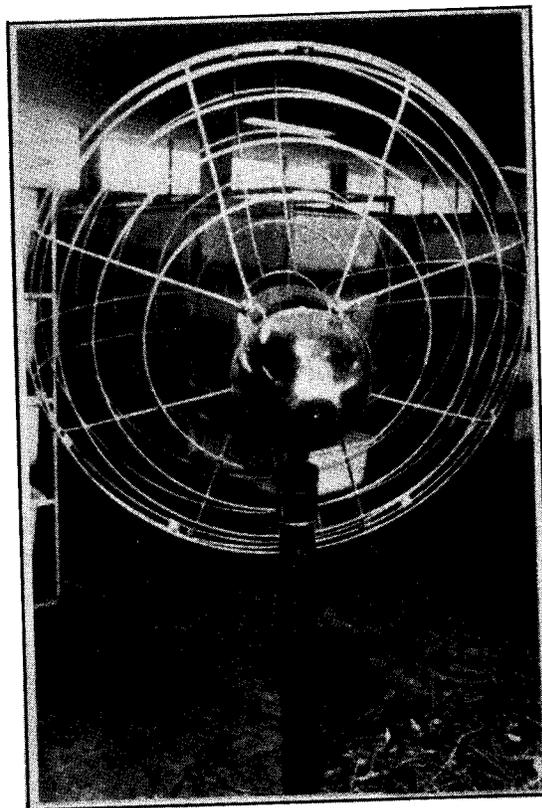
- . El volumen del aire es medido en pies cúbicos (CFM = Cubic Feet Measures) y el calor animal en unidades térmicas (BTU = British Thermo Units).
- Temperatura óptima para un cobayo de 350-400 g es 18-24°C.
- Total BTU/hora animal es 5,6.
- El porcentaje de humedad relativa es de 45-60.

. El Bioterio de Cobayos del CPFA, por estar ubicado en una región de clima tropical, sólo tiene ventanas cubiertas con tela plástica cribadas a prueba de mosquito, que permiten la ventilación libremente. El alero del techo debe sobresalir a una distancia que no permita la entrada de lluvia por las ventanas.

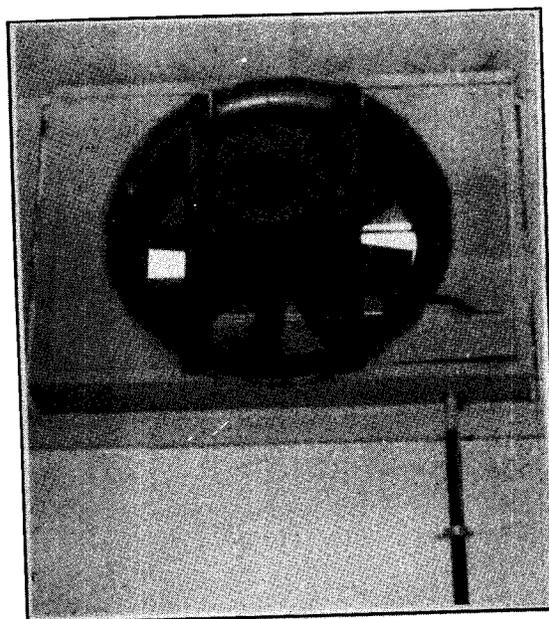
. En los meses de verano, enero a marzo, durante los cuales la temperatura sube hasta 35-40°C, ésta se regula utilizando ventiladores de pie convenientemente colocados.

. Además de los ventiladores, se colocan exhaustores de baja velocidad en las partes altas. Ambos dispositivos se conjugan de forma satisfactoria, pues el aire caliente sube a las partes altas, siendo renovado por aire fresco.

. Para cada sala de cobayos se dispone de 4 a 5 ventiladores y dos exhaustores.



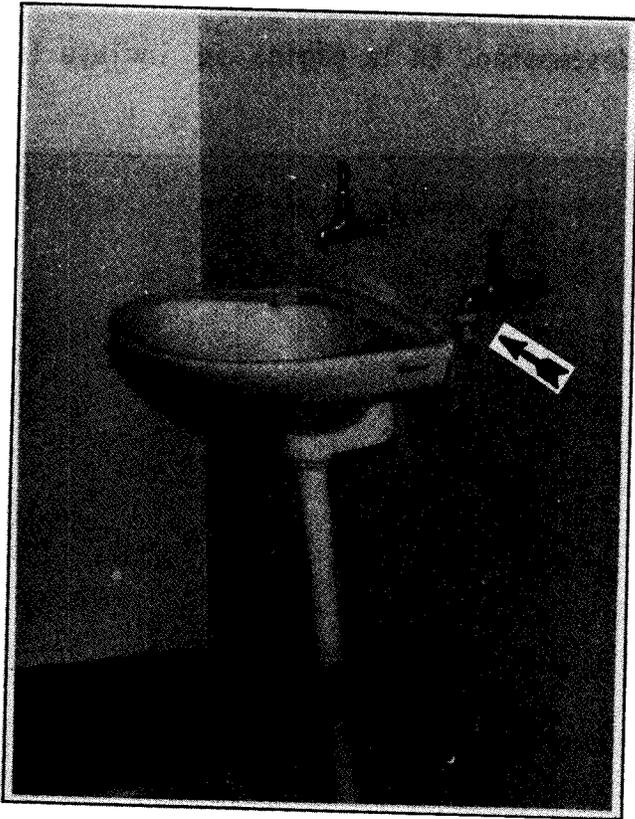
Ventilador de pie.



Exhaustor de baja velocidad.

- LAVABOS

. Cada sala debe tener un lavatorio, jabón, detergente y papel para la higiene de las manos de los operadores.



Lavabos.

. Estos lavabos pueden estar también en los corredores.

. Además debe haber mangueras de agua a presión para el lavado rápido y enérgico de equipos y utensilios.

. También debe haber puntos o grifos de agua distribuidos estratégicamente en la sala para conexión de mangueras que alcancen cualquier lugar en la limpieza de las salas.

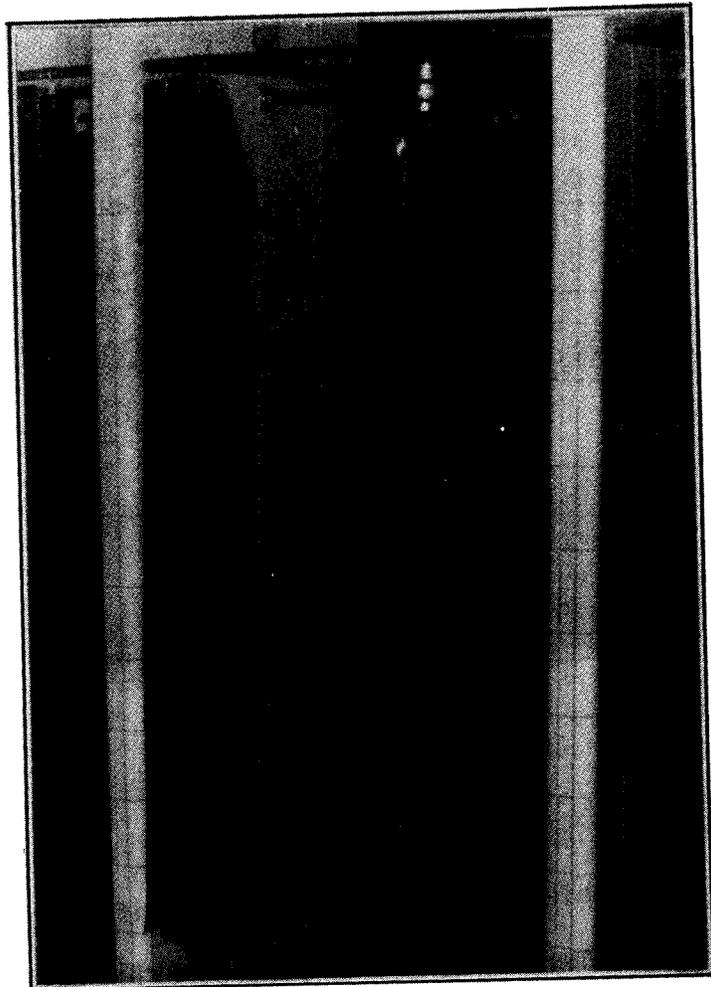
## ● BAÑOS Y SERVICIOS HIGIENICOS

. De acuerdo con la disposición de la planta del bioterio, el personal encargado debe disponer de duchas y servicios higiénicos para su uso.

. En el bioterio de cobayos existen dos corredores: uno limpio y otro sucio, por donde circula el personal encargado de las labores inherentes al servicio que desempeñan. En la página se incluye la planta del mismo.

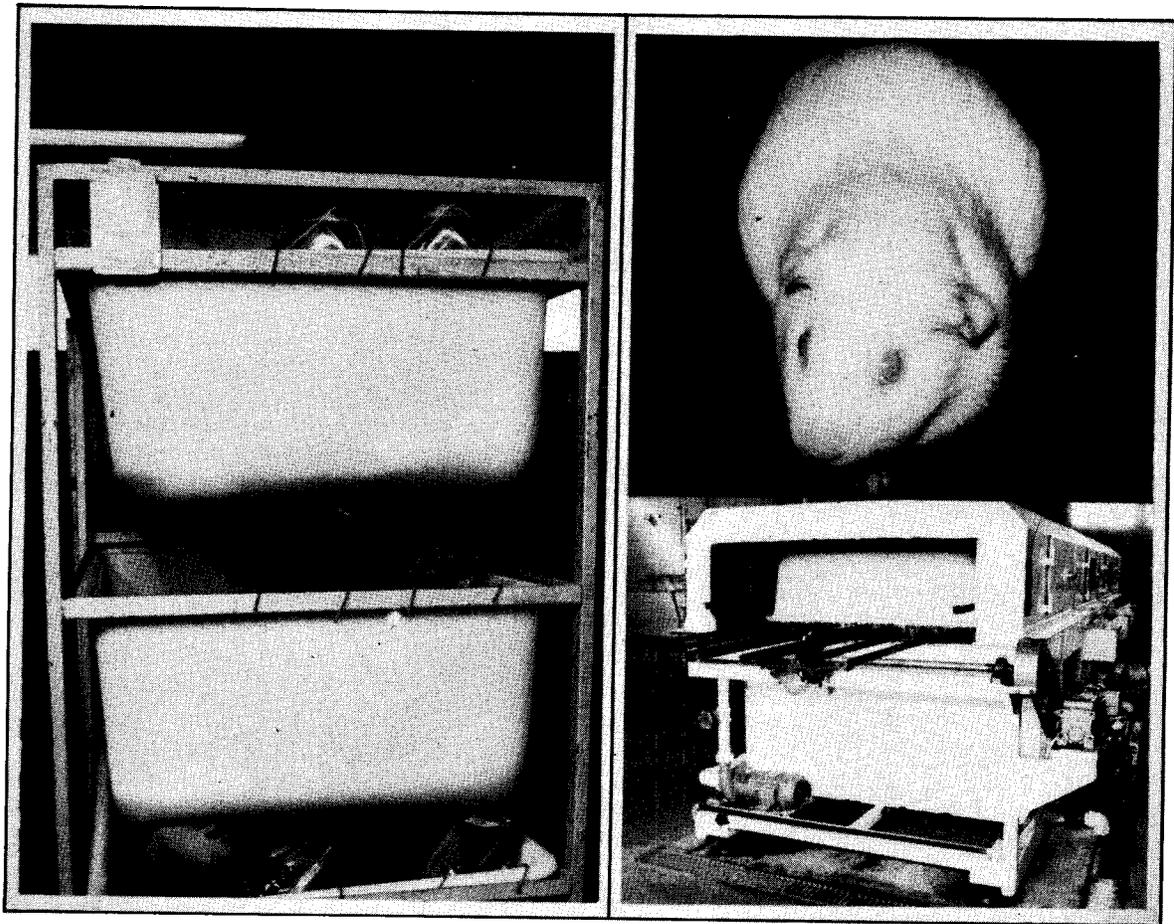
. Nótese que tanto en el corredor limpio como en el sucio están situados los baños para ambos sexos.

. Además, en el área administrativa contigua a las salas del personal técnico, hay otros dos baños con servicios completos de lavatorio, ducha y vaso sanitario.



Duchas .

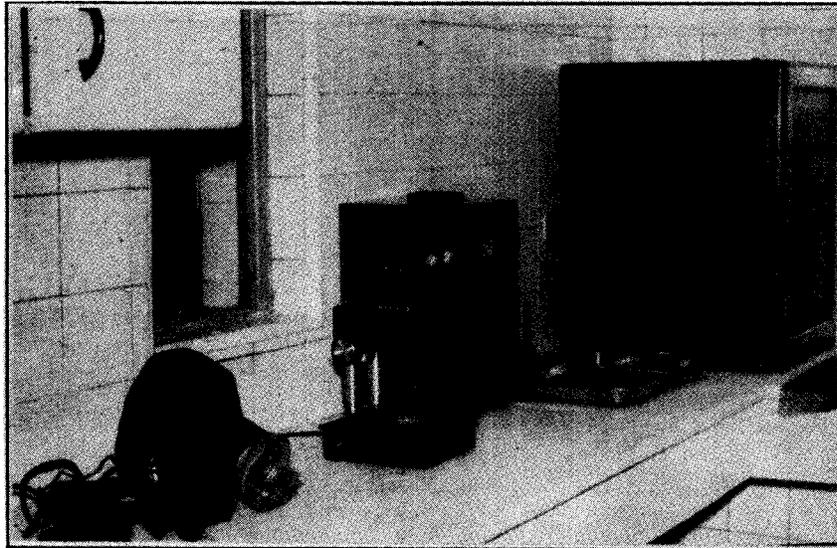
#### IV. EQUIPOS Y MATERIALES EN UN BIOTERIO



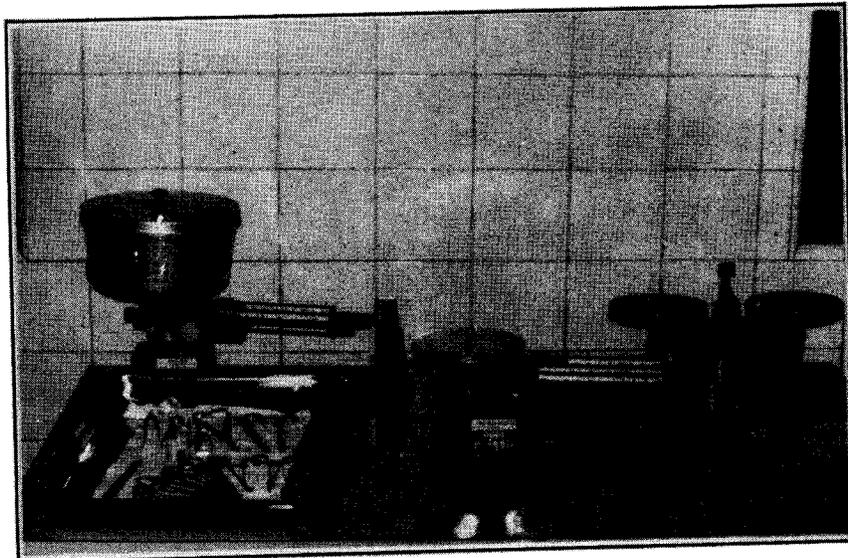
● MATERIALES Y EQUIPO DE LABORATORIO

. El Bioterio debe tener un pequeño laboratorio equipado con los siguientes elementos imprescindibles.

- |  |   |
|--|---|
| - Material para colecta de muestras (jeringas, agujas, portaobjetos, láminas). | - Colorante.                                    |
| - Microscopio simple.  | - Estufa a 37°C.                                |
| - Microscopio para parasitología.  | - Balanza para pesar animales.                  |
| - Lupa de aumento.   | - Balanza común.                                |
| - Material para retirar sangre.  | - Material de necropsia para pequeños animales. |
| - Frascos para muestras.   | - Bandejas.                                     |
| - Conservadores (formol, buffer, etc.)   | - Fijadores.                                    |
| - Bandejas, placas de Petri.   | - Campanas para anestesia.                      |
|  | - Anestésicos: inyectable y volátiles.          |



- . Además, este laboratorio debe tener una refrigeradora y cajas de isopor *ad hoc* para el envío o transporte de muestras, en un número adecuado.
- . Todo este equipo y material es necesario para colecta, conservación, estudio y envío de muestras al laboratorio especializado.



● COBAYEROS DE POLIETILENO O POLIPROPILENO

- . Los cobayeros de polietileno y/o polipropileno son de manufactura nacional, existiendo fábricas que los producen por encomienda.
- . En el CPFA se utilizan cobayeros hechos del material indicado.

. Las medidas de los cobayeros son:

- largo 90 cm
  - ancho 60 cm
  - profundidad 30 cm
- o en pulgadas  
(36,5 x 23 x 11,5').

. Estas cajas, tal como se ve en la figura, se colocan sobre estantes con ruedas.



Cobayeros de polietileno.

## ● ESTANTES

. Los estantes para colocar los cobayeros son hechos de ángulos de hierro soldados y con ruedas (ver figura abajo), pudiendo utilizarse también el acero inoxidable.

. Sus dimensiones son:

- altura 2,10 m (83')
- ancho 0,67 m (26,5')
- frente 1,00 m (39,8')

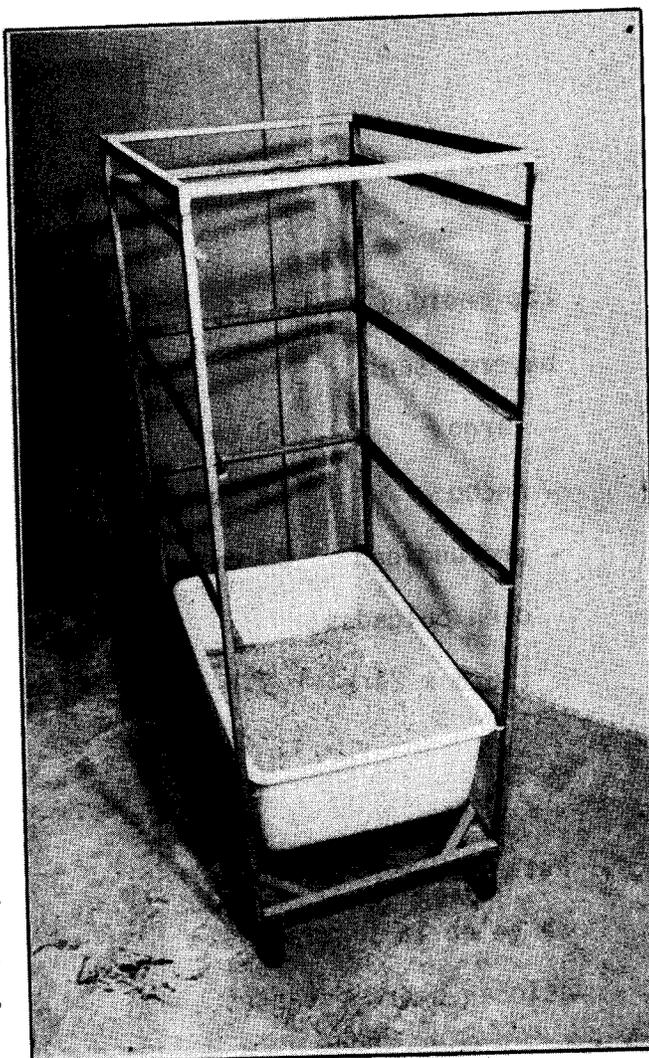
. La altura del suelo es de 12-15 cm y la separación entre los estantes es 50 cm.

. Entre cada caja colocada en el estante hay una separación de 12 cm que permitirá retirar los bebederos, comederos y la manipulación de los animales.

. De acuerdo con el sistema del CPFA, en cada estante se ponen 4 cajas para cría:

adultos	- hasta 10
apareamiento	- 1 ♂ + 5 ♀ u 8 ♀
crecimiento	- 5♀ + 18 hijos

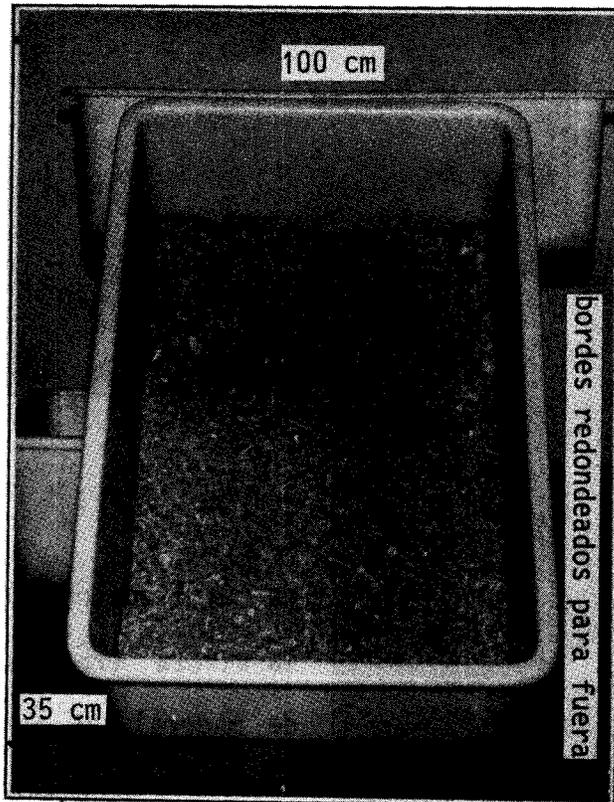
. Cada sala puede albergar hasta 17 estantes móviles, cada uno con 4 cobayeros o cajas.



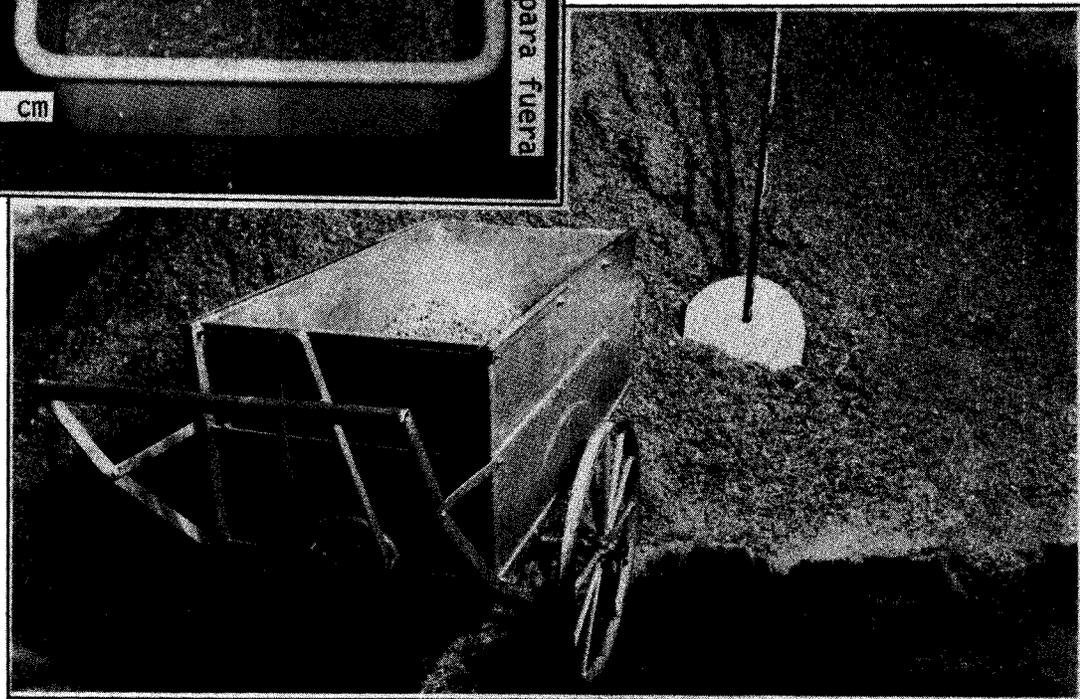
Estantes con ruedas.

● CAMAS

. Una vez secas las cajas o cobayeros serán llevados en los estantes rodantes hasta el depósito de viruta, donde se colocará la cama de ese material previamente desinfectada en autoclave.

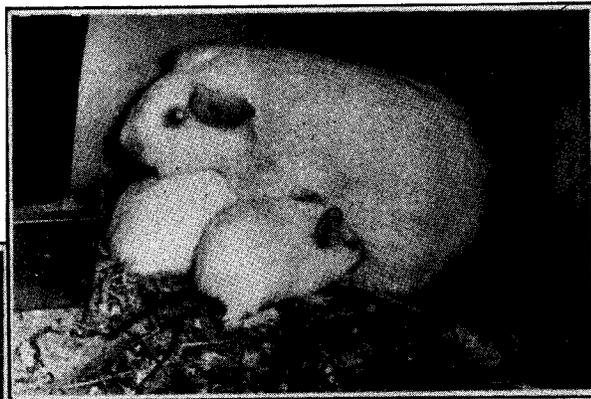


. No se recomienda usar aserrín de madera (polvo de madera) pues se mezcla con la ración, pudiendo ocasionar disturbios digestivos al roedor.



Depósito y carro de madera para viruta.

. Para la esterilización de la viruta para camas se usa un autoclave común donde se coloca el material en una bolsa, a una temperatura de 60°C, durante 25-30 minutos y a 125 libras de presión (ver pág. 66).



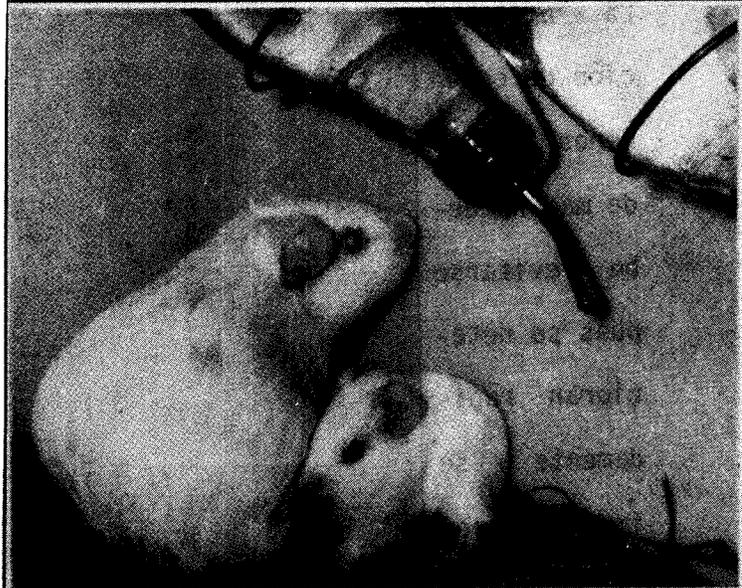
. La utilización de la viruta (raspado de madera) es muy necesaria para evitar la vehiculación de enfermedades por la misma.

. Este autoclave se utiliza para todos los usos específicos del bioterio.

● BEBEDEROS

- . En los cobayeros se colocan bebederos de plástico o de vidrio con capacidad de 1-2 litros.
- . Cada bebedero tiene un dispositivo (soporte) para colocarlo.

- . Los picos o canutos deben ser de acero inoxidable y el reborde de la boca debe ser semicerrado para evitar el goteo de agua.



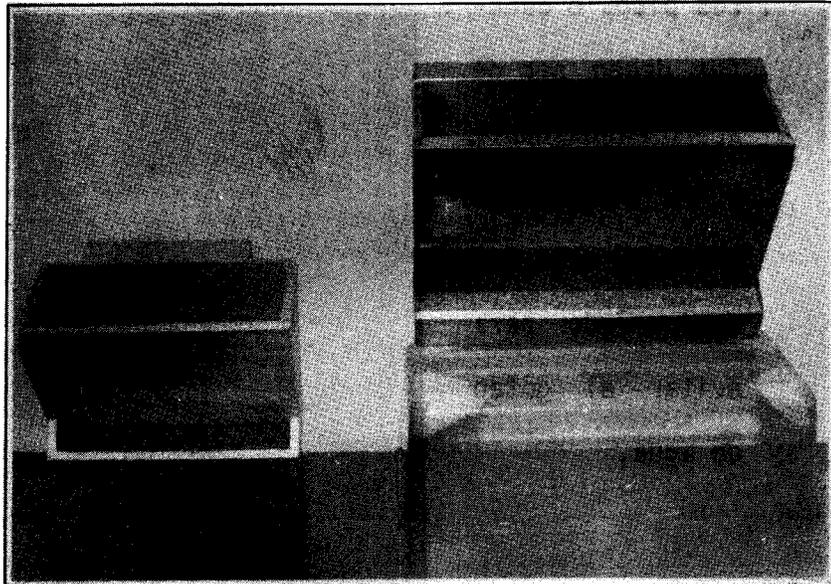
- . Los bebederos y comederos de cerámica aún se utilizan en otros bioterios; sin embargo permiten que los animales jóvenes se guarden en ellos y los contaminen con heces.



● COMEDEROS

- . Los cobayeros disponen de comederos donde se coloca la ración.
- . Comúnmente son confeccionados de acero inoxidable.
- . Las medidas pueden ser: 36 x 13 x 20 cm.

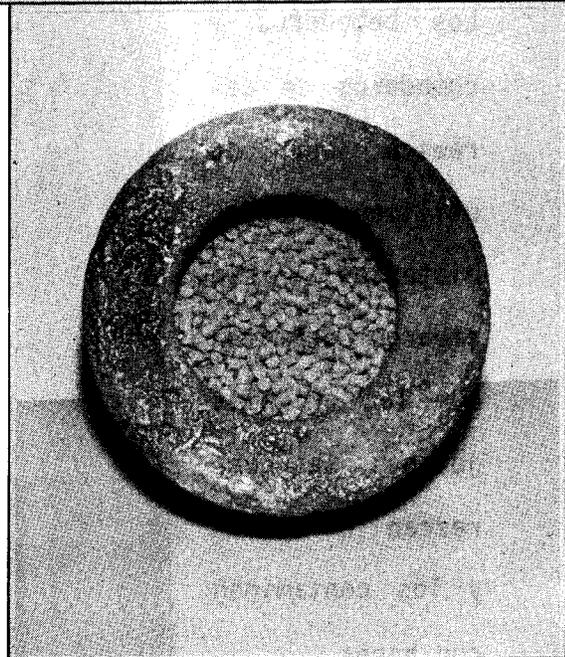
. La utilización de comederos hechos de madera debe evitarse pues se deterioran rápidamente y se impregnan con la orina de



los animales, dificultando la limpieza y esterilización.

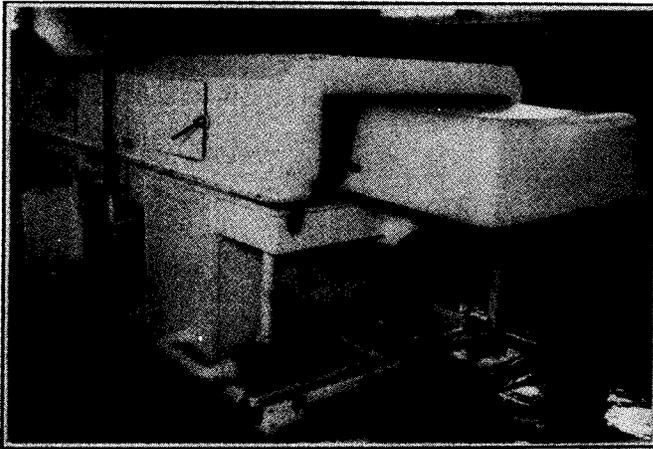
. También pueden utilizarse comederos de cerámica, como el de la figura a la derecha.

. El reborde de estos comederos debe ser inclinado hacia adentro para evitar el desperdicio de ración.

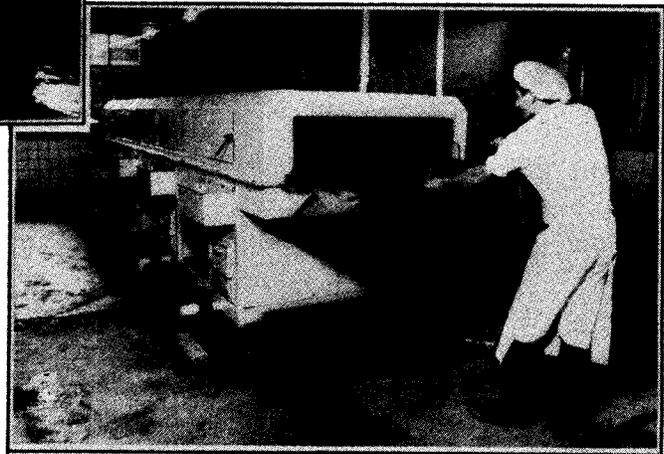


● LIMPIEZA DE COBAYEROS

- . La higiene y limpieza de un Bioterio es de naturaleza vital.
- . La limpieza debe ser ejecutada diariamente y los encargados de ella deben ser escalonados y coordinados a lo largo de las horas de trabajo, de modo que no quede ninguna función sin cumplir.
- . El lavado de las cajas o cobayeros puede hacerse de dos formas:
  - utilizando una máquina automática diseñada especialmente para el lavado y desinfección de las cajas, o
  - utilizando el método tradicional de lavado en lavaderos de cemento o de acero inoxidable, en forma manual.



Máquina de lavar cajas.



. Máquina para lavar cajas. Tal como se ilustra en la figura abajo, se ha planificado y construido, con ayuda del CPFA, una máquina *ad hoc* que tiene cuatro secciones:

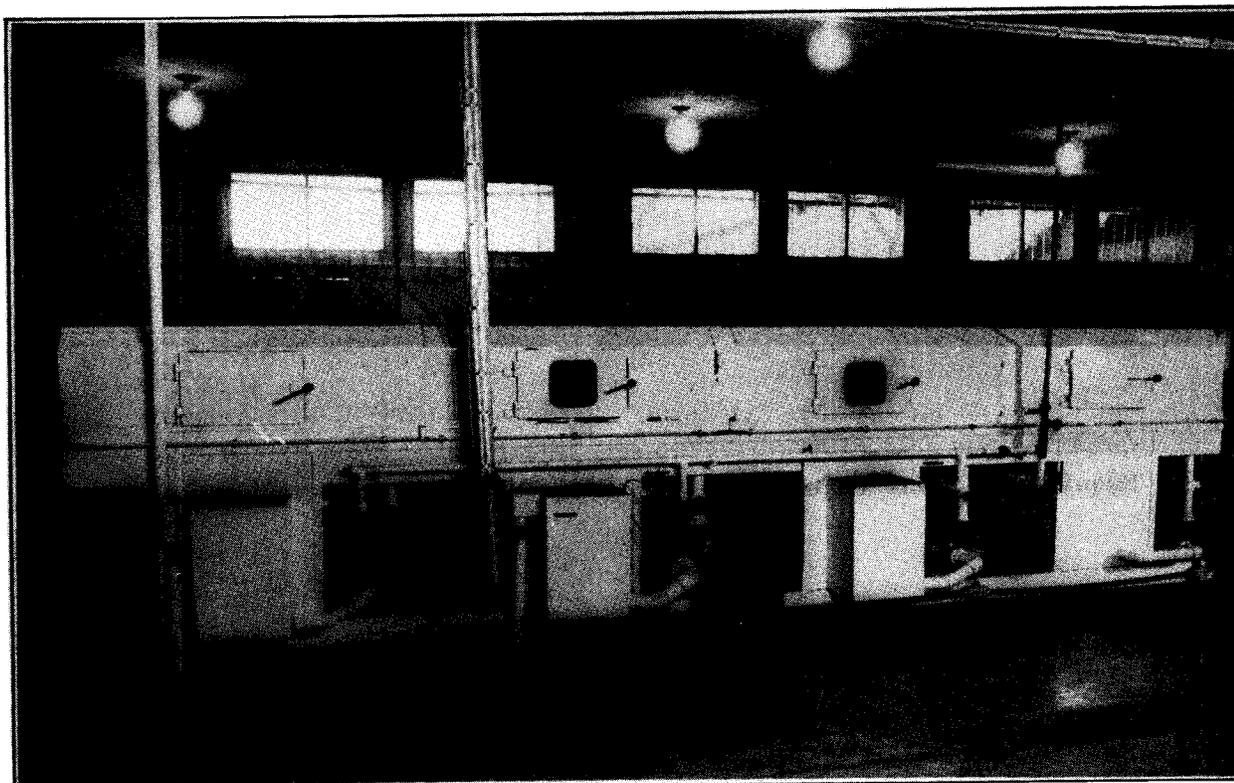
- 1) enjuagado con agua fría para retirar los residuos groseros;
- 2) limpieza con un detergente y desinfectante. El mismo producto puede tener ambos elementos, es decir el detergente y el desinfectante;
- 3) pre-lavado con agua caliente;
- 4) lavado con agua caliente y vapor.

. Esta operación demora cerca de 40 segundos por caja.

. Nótese en la figura la diferenciación de las cuatro secciones.

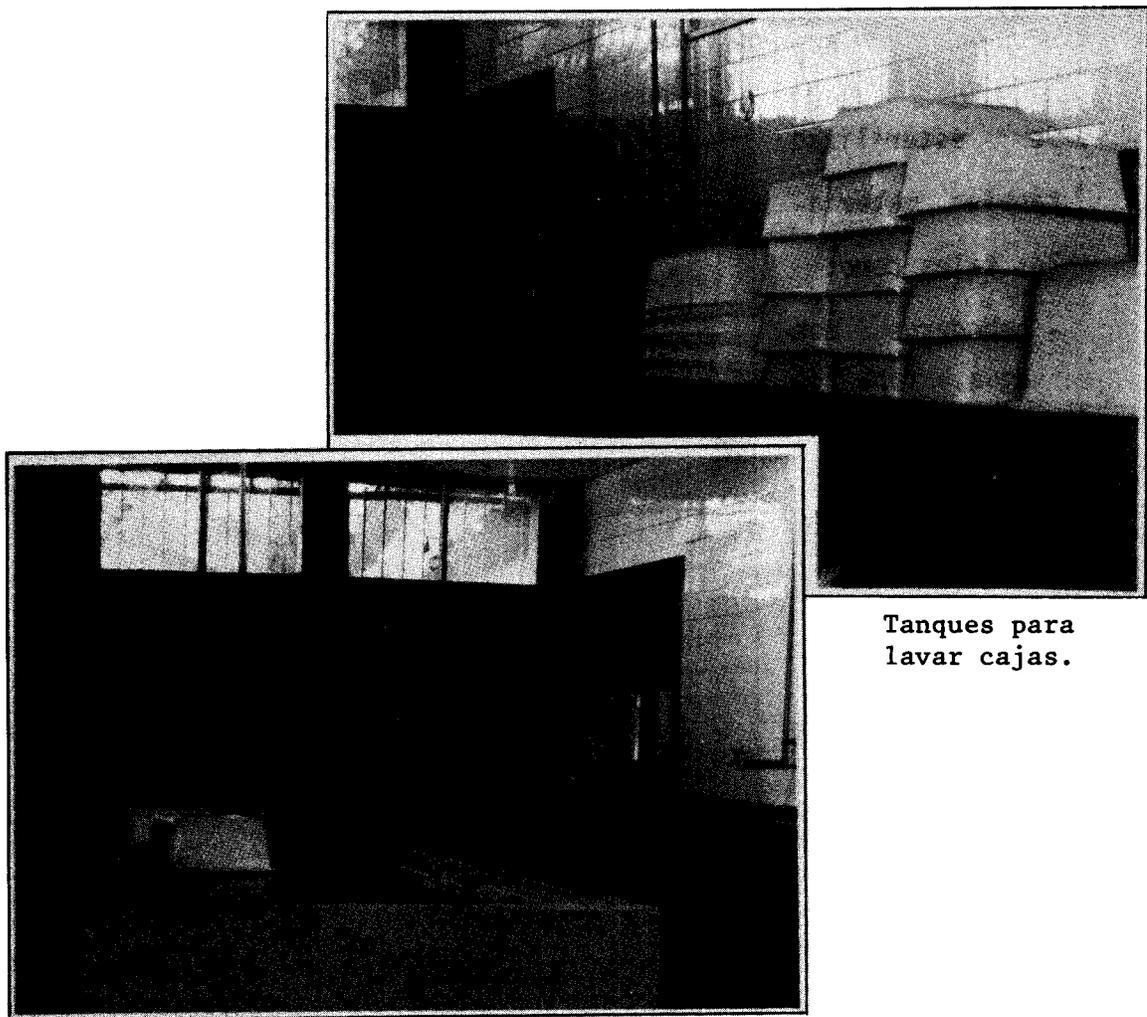
. Además, esta máquina tiene un panel de comando.

. La misma máquina lava diferentes tipos de cajas para otras especies animales.



● TANQUES PARA EL LAVADO DE CAJAS

- . Aunque el proceso de lavado esté mecanizado, se deben tener tanques de cemento para lavado, en caso de una eventualidad.
- . Estos tanques deben tener una plataforma, como se muestra en la fotografía, para colocar las cajas para su secado.



Tanques para lavar cajas.

● AUTOCLAVE

. La desinfección y esterilización de equipos y materiales en un bioterio es labor de rutina.

. Por eso es necesario disponer de un autoclave (ver figura abajo).

. Su uso es múltiple, pues en él se esteriliza, además de lo indicado, ropas, viruta y otros materiales del bioterio.

. Se esterilizan también materiales tales como:

- bebederos con agua, tapa de goma y pico
- ración
- viruta
- jaulas
- vestidos (uniformes, mandiles)
- equipos de necropsia
- cajas metálicas
- tapas de cajas



● PASOS A SEGUIR EN EL MANEJO DEL AUTOCLAVE

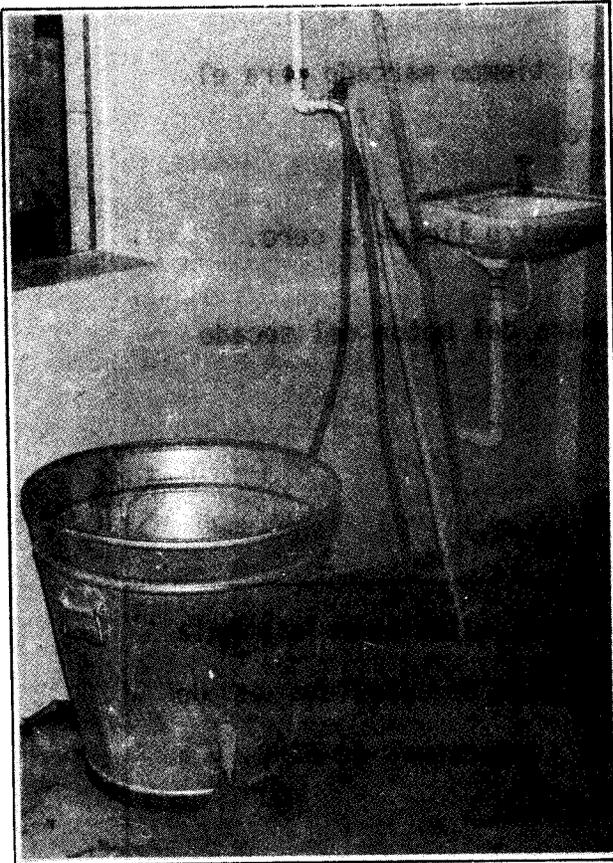
1. Abrir el vapor y el agua.
2. Programar el tiempo para el esterilizado.
3. Programar el tiempo para el secado.
4. Marcar la temperatura deseada.
5. Conectar.
6. Accionar el botón de funcionamiento.
7. Esperar hasta que la presión baje a cero.
8. Esperar hasta que el tiempo marcado para el secado llegue a cero.
9. Observar que el manómetro llegue a cero.
10. Observar si la lámpara del botón del secado está apagada.
11. Abrir la puerta.

NOTA: El tiempo necesario para autoclavar la viruta de las camas en este tipo de autoclave es de 25-30 minutos, a una temperatura de 60°C, y a una presión de 125 libras.

## ● MATERIAL DE LIMPIEZA

. Debe mantenerse en almacenamiento cierta cantidad de material de limpieza. Los más usados son:

- escobas
- balde para agua
- plumeros
- soluciones desinfectantes
- mangueras con adaptadores para caños
- jabón de lavar
- detergentes
- saponáceos en pasta
- espátulas para raspar las cajas
- escobillas -de lavado-
- carros de basura
- bolsas de basura de 50 litros para los depósitos de basura
- carretilla de mano o de albañil
- palas o lampas



. En lo referente al aspecto sanitario, los problemas patológicos y las enfermedades más comunes dan el marco de referencia de las medidas de control y profilaxis.

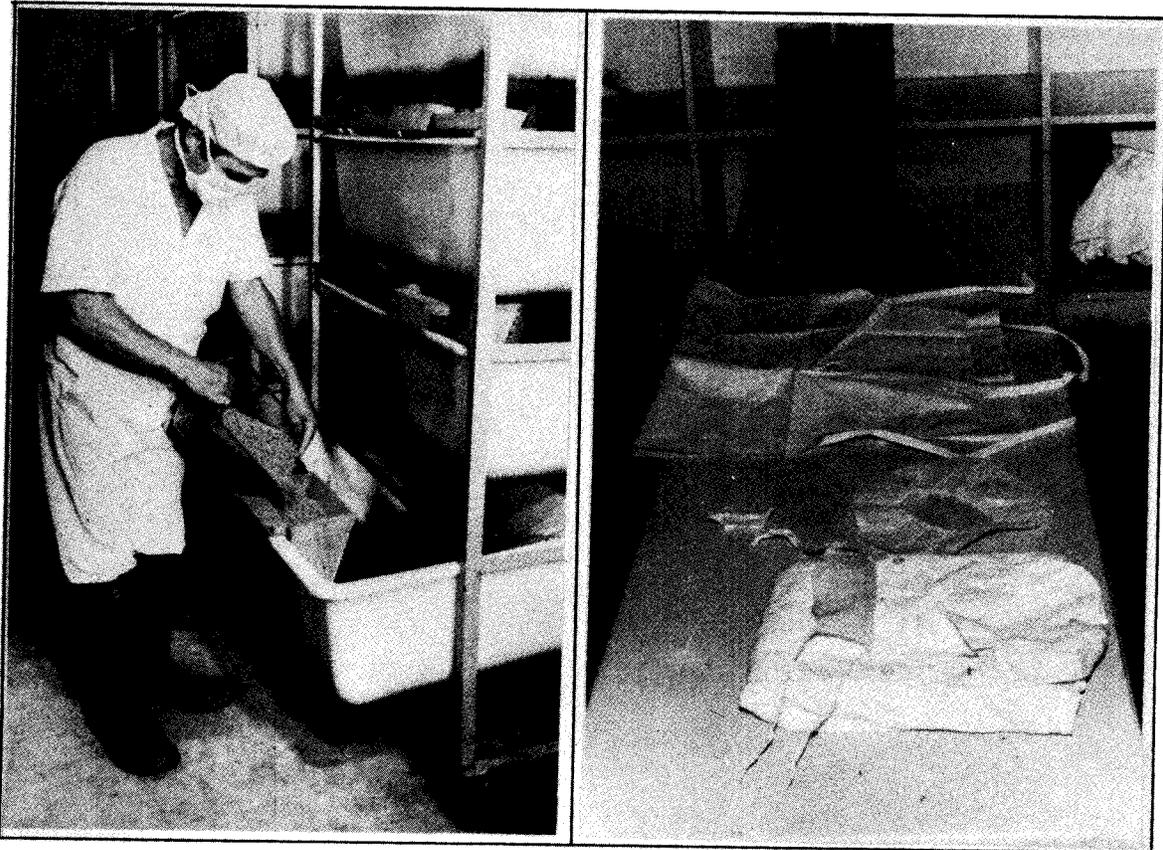
. El mantenimiento de exámenes clínicos, especialmente para determinar la presencia de endo y ectoparásitos, las medidas de higiene en general, haciendo hincapié en los aspectos de limpieza, lavado, desinfección y esterilización son labores diarias de rutina.

. El uso de máquinas lavadoras de jaulas y de bebederos y el empleo de autoclave, así como equipos de limpieza y esterilización mecánicos son necesarios para bioterios de estas dimensiones.

● VESTUARIO

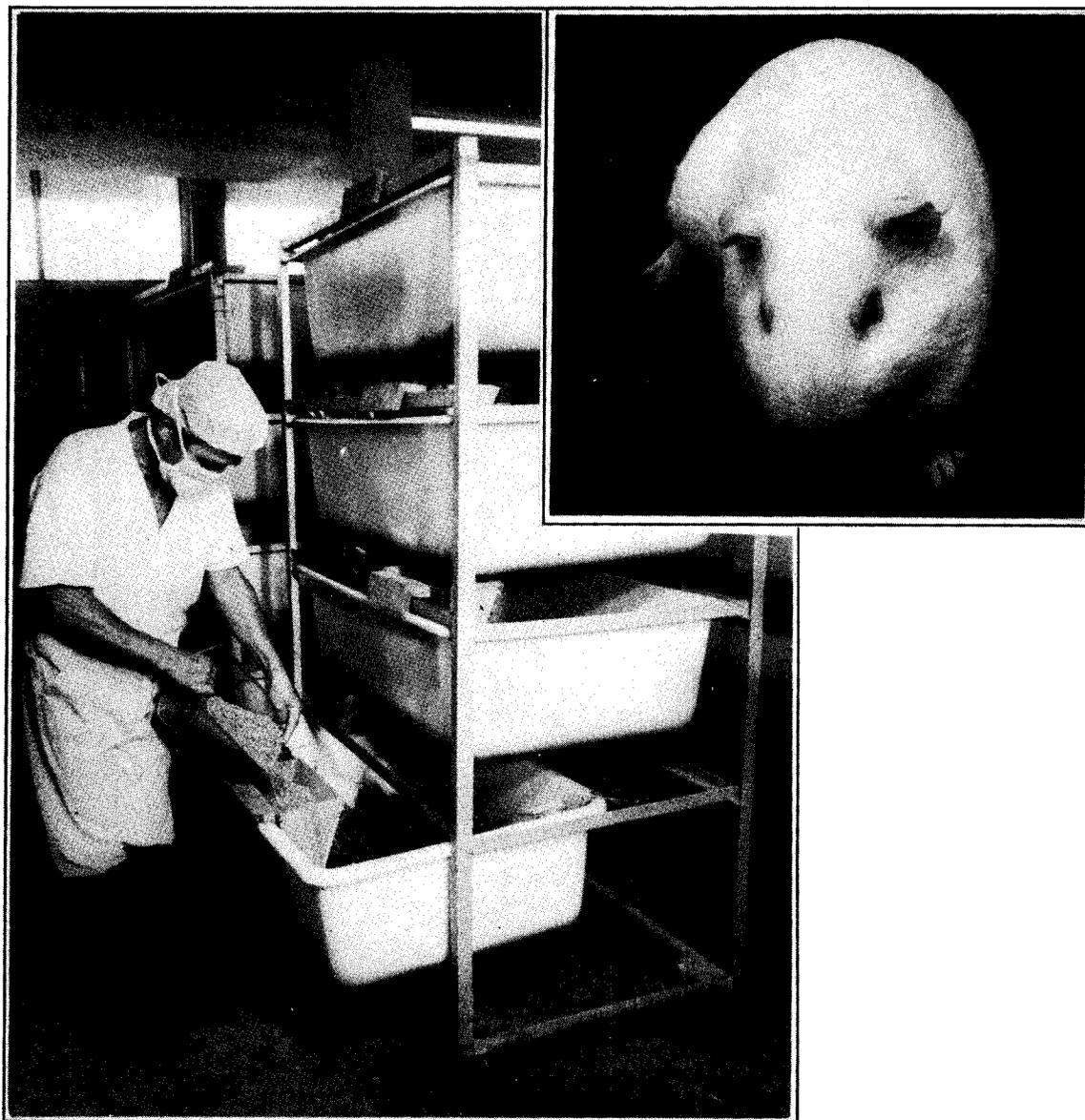
. Los manipuladores en el bioterio deberán disponer del siguiente vestuario:

- overol (mameluco)  
o pantalón
- blusa o chaleco
- botas de goma
- zapatos de goma (tenis)
- gorro quirúrgico descartable
- máscara quirúrgica descartable
- delantal de plástico
- toallas
- secadores





## V. ALIMENTACION Y NUTRICION



## ● ALIMENTACION

- . El cobayo es un animal herbívoro que acepta en su alimentación la mayoría de los tipos de hojas comestibles (verduras y pastos).
- . También acepta diferentes formas de raciones balanceadas y dietas industrializadas.



. Un animal adulto ingiere diariamente:

- 1/12 de su peso corporal = 150 g.
- Proteína, 20-25%.
- Hidratos de carbono, 45-60%.
- Grasas, 3-5%.
- Agua, 15 a 25 ml por día, en caso que no se le de verde. De lo contrario, la ingesta de agua es sólo de 10 a 15 ml.

● VERDE

- . Alfalfa, gramalote, grama, ramí, trébol.
- . Las hojas se deben cortar diariamente, bien temprano en la mañana, para evitar la pérdida de vitaminas.
- . Este tipo de complemento alimentar, o el heno, se debe proporcionar dos veces por día, disminuyendo así la contaminación del verde con heces de los propios animales.
- . Antes de colocar el verde o el heno en los cobayeros, debe ser extendido en un área limpia para secar, De esta forma se evita llevar humedad a los cobayeros.
- . El cobayo no sintetiza la vitamina C (ácido ascórbico). Por eso las raciones deben tener vitamina C hidrosoluble. La dosis diaria es 15 mg/kg de peso corporal.
- . Las necesidades de vitamina C pueden suplirse con verde como pastos, hojas de repollo, lechuga, alfalfa, etc. o darla diluida en el agua de bebida.



● COBAYO - NECESIDADES NUTRITIVAS

. Se estima que entre 300-400 Kcal/kg de alimentos cubren las necesidades de manutención y reproducción de los cobayos.

. Proteína:

- Las necesidades varían según las fases de vida del animal: lactación, crecimiento, engorde, gestación, variando de 2-5 el porcentaje de proteína total en la dieta seca.

En la ración proteína total, 20 a 30 porciento.

. Minerales:

- La necesidad de sales minerales es igual a la de otros animales de laboratorio, destacándose Ca, Co, Cu, I, Fe, Mg, K, Mn, NaCl, P.

Calcio	12 g/dieta
Fósforo	6 g/kg/dieta
Magnesio	4 g/kg/dieta

. Vitaminas:

- De un modo general, las vitaminas A-D-E-K-C y B deben ser adicionadas a la ración diaria.
- La síntesis de la niacina se realiza en el intestino y estudios al respecto muestran que esta vitamina es responsable, en parte, por el crecimiento del cobayo.

Vitaminas (por kilogramo de ración)	NCR <sup>1</sup>	WARD <sup>2</sup>	Media
(B-Caroteno) Vitamina A	12 mg	20000 U.I.	-
Vitamina E (a-tocoferol), mg	60 mg	60	60
Vitamina K, mg	10 mg	10	10
Vitamina C, mg	200 mg	-	-
Vitamina B <sub>1</sub> , mg	16 mg	2,3	9
Vitamina B <sub>2</sub> , mg	16 mg	16	16
Vitamina B <sub>6</sub> , mg	16 mg	3	9
Niacina, mg	50 mg	50	50
Acido pantoténico, mg	20 mg	20	20
Acido fólico, mg	10 mg	6	8
Colina, gramos	1,5	1,5	1

<sup>1</sup>NCR = miligramos (animales en crecimiento).  
<sup>2</sup>WARD = unidades internacionales (animales adultos).

● FORMULA COMERCIAL PARA LA RACION PELETIZADA DE COBAYOS

. Ración formulada y balanceada en el CPFA:

Proteína bruta	(mínimo)	19,75%
Materia fibrosa	(máximo)	12,00%
Extracto etéreo	(mínimo)	2,35%
Residuos minerales	(máximo)	6,50%
Calcio	(máximo)	1,50%
Fósforo	(mínimo)	0,90%

. Vitaminas y sales minerales por tonelada de ración:

Vitamina A	700.000 U.I.	Acido pantoténico	1.000 mg
Vitamina B <sub>1</sub>	200 mg	Hierro	300 mg
Vitamina B <sub>2</sub>	30 mg	Cobre	250 mg
Vitamina B <sub>12</sub>	2.000 mg	Cobalto	50 mg
Vitamina C	250 g/ton.	Manganeso	1.300 mg
Vitamina D <sub>3</sub>	140.000 U.I.	Zinc	2.000 mg
Acido nicotínico	2.000 mcg	Yodo	50 mg
Vitamina E	250 mg	Antioxidante	1.000 mg

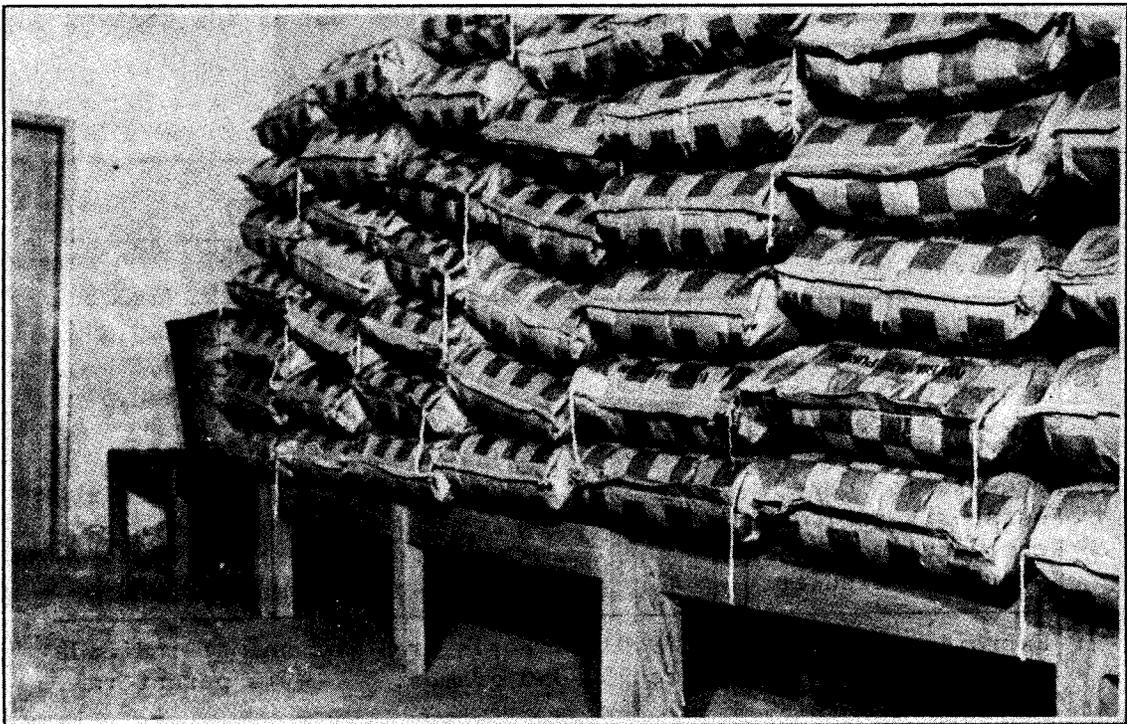
. Estos pelets no deben contener antibióticos o cualquier otra droga.

. Para complementar la ración se debe agregar harina de soja, trigo, harina de huesos, calcáreo de ostras, sal yodada, alfalfa molida, germen de trigo y azúcar. Este complemento proporcionará un pelet de 2-3 cm de largo por 0,3-0,5 de ancho.

. Los requerimientos de elementos nutritivos en una ración para cobayos, sin adición de pienso verde (pelets), son:

<u>- Ingredientes</u>		Porcentaje
Trigo fino para pienso		15,2
Avena molida finamente		12,6
Harina de cebada		40,4
Harina de hierba (mínimo 18 x 100)		15,2
Torta de semillas de lino (80 x 100 aceite)		7,6
Harina de pescado blanca (66 x 100 proteína)		7,6
Acido ascórbico		0,1
Mezcla vitamínica		0,3
Mezcla mineral		1,0
		<u>100,0</u>
<hr/>		
<u>- Mezcla vitamínica</u>		
Vitamina A	16.000.000 U.I./100 kg	
Vitamina D	4.000.000 U.I./100 kg	
Vitamina E	100 g/100 kg	
Vitamina B <sub>2</sub>	32 g/100 kg	
<hr/>		
<u>- Mezcla mineral</u>		
Carbonato de calcio (38 x 100 de Ca)	34,4830/100 kg	
Hueso al vapor (13,5 x 100 de P32,8 x 100 de Ca)	32,3703 "	
Sal común	30,0000 "	
Oxido férrico (56 x 100 de Fe)	0,7857 "	
Sal magnésica (52,4 x 100 de Mg)	1,7176 "	
Flor de azufre (99 x 100 de S)	0,2020 "	
Sulfato de manganeso (30,8 x 100 de Mn)	0,2370 "	
Sulfato de cobre (25 x 100 de Cu)	0,16 "	
Sulfato de cobalto (20,4 x 100 de Co)	0,0054 "	
Yoduro de potasio (58,7 x 100 de I)	0,0390 "	

- . La ración comercial deberá ser adquirida en cantidades pequeñas, para más o menos 30 días de uso.
- . La fecha de fabricación debe ser menos de 30 días antes de la compra.
- . Debe ser colocada en depósitos bien aereados, secos y cerrados.
- . Las bolsas o sacos deben ser colocados en tarimas de madera a 40 cm del suelo.
- . La alimentación de los cobayos dedicados a experimentos de laboratorio no deberá contener antibióticos ni hormonas pues enmascararan los efectos de las sustancias o agentes probados en ellos.



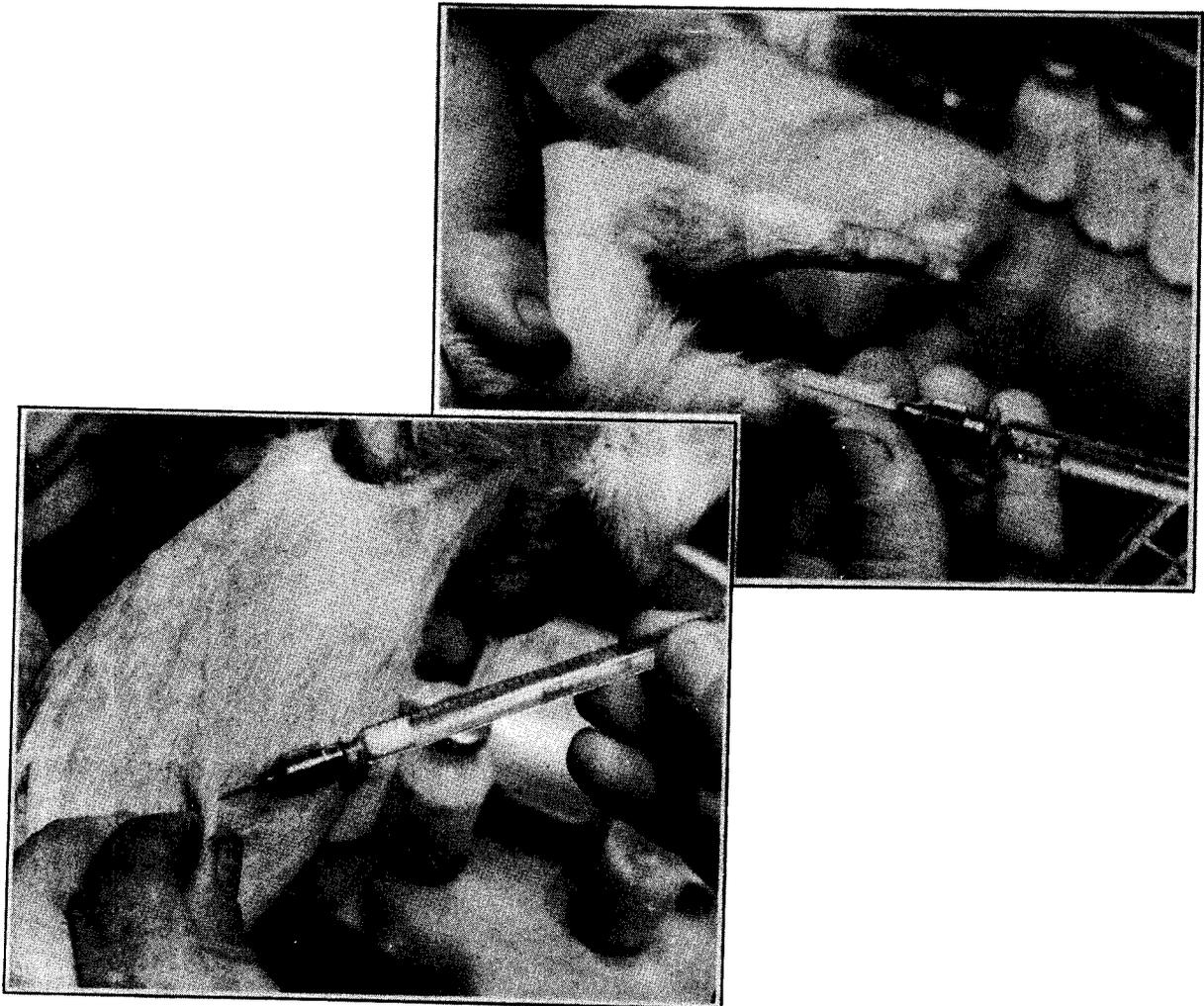
● NECESIDAD DE ACIDO ASCORBICO (VITAMINA C)

- . Los cobayos dependen de los alimentos para suplir sus necesidades de Vitamina C, pues ellos no sintetizan este elemento.
- . Las necesidades mínimas de ácido ascóricico del cobayo son del orden de 0,7 mg por día y se ha demostrado que el suplemento de esta vitamina debe ser constante en la ración.
- . La avitaminosis C en el cobayo se manifiesta primero microscópicamente, presentándose cambios en los odontoblastosis y en la epífisis de los huesos largos en animales jóvenes. Posteriormente presenta debilidad, laxitud, anorexia, que traen como consecuencia pérdida de peso, anemia y hemorragias difusas que terminan con la muerte de los cobayos en 3-4 semanas debido a las infecciones secundarias.
- . Además de considerar en la ración el suplemento de Vitamina C, en el CPFA se les proporciona piensos verdes, que suplen en parte estas necesidades. Estos alimentos verdes son alfalfa, ramí, pastos. Es necesario agregar que estos piensos proporcionan además cierta cantidad de agua.
- . Se incluye un cuadro extraído de Mannering (1949), donde se indica las cantidades de Vitamina C que se debe dar a los cobayos para prevenir ciertas deficiencias.

NECESIDADES DE ACIDO ASCORBICO DEL COBAYO <sup>a</sup>	
Deficiencias	Necesidades diarias (mg) <sup>b</sup>
Crecimiento	0,4-2,0
Escorbuto macroscópico	0,5
Escorbuto clínico	1,3-2,5
Crecimiento odontoblástico	2
Cicatrización de heridas	2
Regeneración ósea	2 <sup>c</sup>
Fosfatosis sérica	0,23
Reproducción	2-5
Saturación tisular	25-50

<sup>a</sup>Extraído de Mannering (1949). <sup>b</sup>Dosis oral por animal indicada en animales pesando entre 250-350 gramos. <sup>c</sup>Vía parenteral.

## VI. EL COBAYO Y SU USO EN INVESTIGACIONES BIOMEDICAS



● USO DEL COBAYO

- . El cobayo, como modelo animal, tiene su uso sólo superado por el ratón (*Mus musculus*) y la rata blanca (*Rattus norvegicus*).
- . Su docilidad, manejo y sensibilidad lo hace el animal preferido para cierto tipo de trabajos:
  - para diagnóstico
  - producción y ensayo de materiales biológicos
  - pruebas de inocuidad, calidad, eficacia, y drogas y medicamentos
  - antígenos para diagnóstico
  - producción de complemento para diagnóstico
  - ensayos toxicológicos y en labores de detección de tóxicos
  - nutrición
  - identificación y elaboración de modelos de enfermedades humanas
  - inmunología y alergia
  - enseñanza universitaria, media y primaria como modelo animal
  - obtención y padronización de reactivos biológicos
  - estudios oftalmológicos
  - farmacología



- . El bioterio suministra a los laboratorios del CPFA los cobayos necesarios para la preparación de sueros hiperinmunes y para el control de referencia de vacunas procedentes de los servicios nacionales de control de calidad y producción, así como para el examen de muestras biológicas enviadas por los países, sospechosas de contener virus causantes de las enfermedades vesiculares.
- . Anualmente, el CPFA proporciona a los países que lo solicitan, sueros hiperinmunes y complemento en las siguientes cantidades:

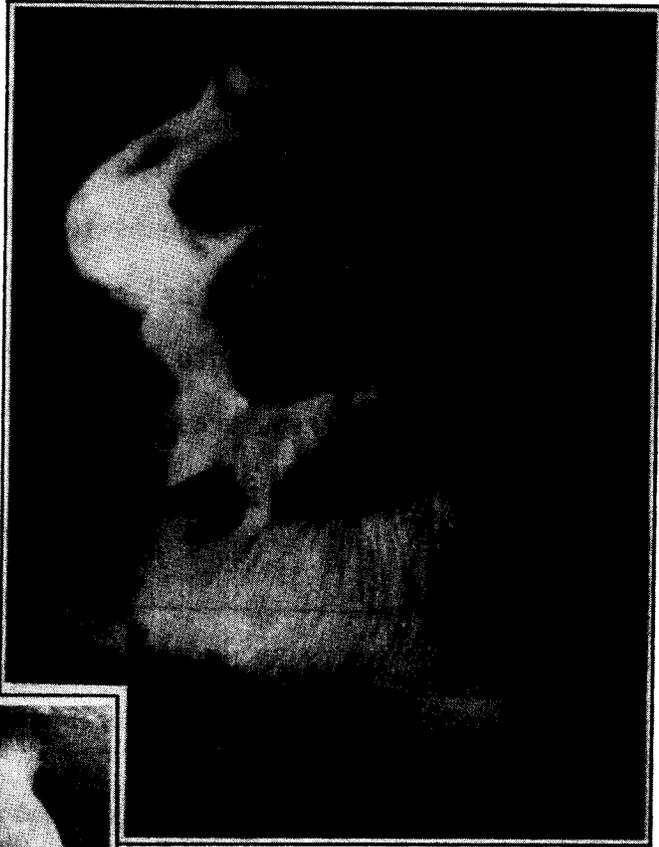
Suministro de suero hiperinmune a los países, quinquenio 1976-1980	3.831 ml
Complemento (anualmente)	4.000 ml
Vacunas controladas en promedio anualmente en el CPFA (muestras de vacuna)	50

- . Además se utiliza un promedio de 2.900 cobayos anualmente para la confirmación de diagnóstico negativo o positivo en muestras procedentes de áreas libres o afectadas por la fiebre aftosa en las Américas.
- . Puede apreciarse que un bioterio como el que describimos tiene una gran utilidad para el control y vigilancia de la fiebre aftosa en las Américas.

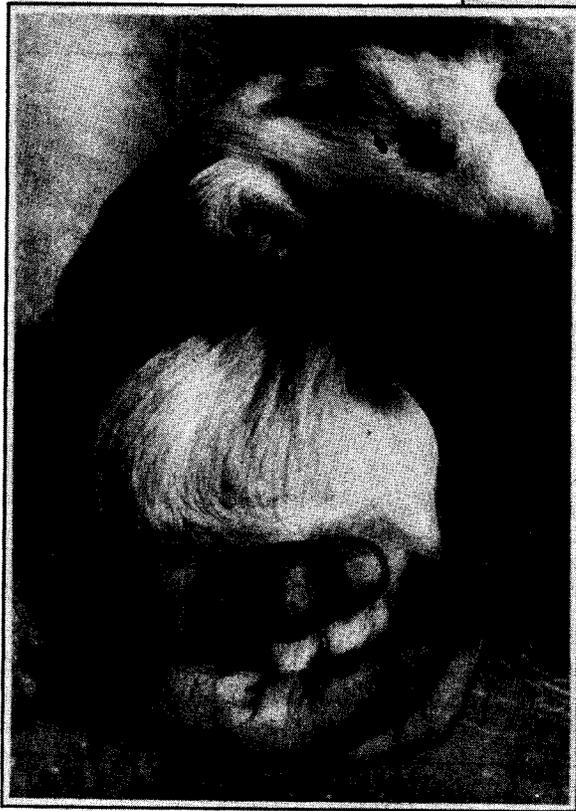
● COMO SOSTENER UN COBAYO

. El método más satisfactorio para sostener un cobayo llámase método de las dos manos.

. El animal descansa confortablemente en la mano inferior.



Método correcto para sostener un cobayo.



. Se debe evitar apretar el tórax con la mano superior, como se ve en la figura a la izquierda.

● POSOLOGIA DE DROGAS EMPLEADAS EN LA DISMINUCION DE LA PERCEPCION O DE LA RESPUESTA AL DOLOR

. Con el fin de facilitar el manejo de los cobayos y para evitar sufrimientos innecesarios en ciertas operaciones y usos de estos animales, se utilizan algunos sedativos y analgésicos que se mencionan a continuación, así como la cantidad y vía por la que se deben administrar durante los experimentos o para otras aplicaciones que el caso requiera.

DOSIS EN MG/KG Y VIA DE ADMINISTRACION		
Droga	Nombre genérico	Cobayo
Aspirina	Aspirina	20, IP
Cloropromazina	Cloropromacina	5, IP
Codeína	Codeína	10, VO
Diazepam	Valium	0,1, IM
Etorfina	M-99, Oripavina	NR
Fentanyl	Sublimaze, Innovar	0,03, IM
Meperidina	Demerol	2, IM
Methadona	Dolofina	10, SC
Morfina	Morfina	2, IP
Nalorfina	Nalorfina	5, IP
Pentobarbital	Nembutal	10, IP
Fenobarbital	Luminal	10, IP
Propoxyfena	Darvon	NR
Tolazolina	Priscolina	5, IP

IP = intraperitoneal. VO = vía oral.  
 IM = intramuscular. NR = no recomendable. SC = subcutánea.

FUENTE: Clinical Pharmacology Studies Unit, College of Veterinary Medicine, University of Illinois, Urbana, IL 61801, USA.

● ANESTESICOS

. En el CPFA se utilizan los anestésicos y combinaciones de los mismos que se indican a continuación:

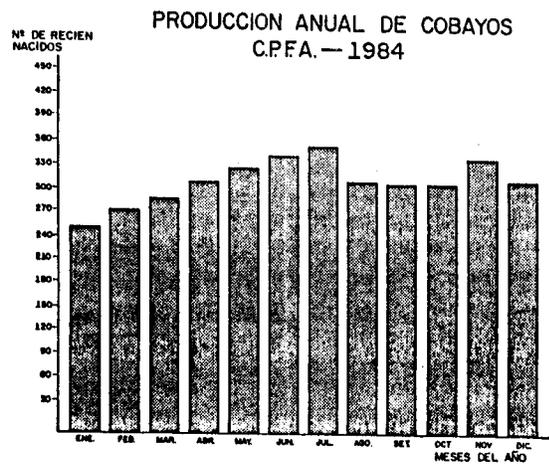
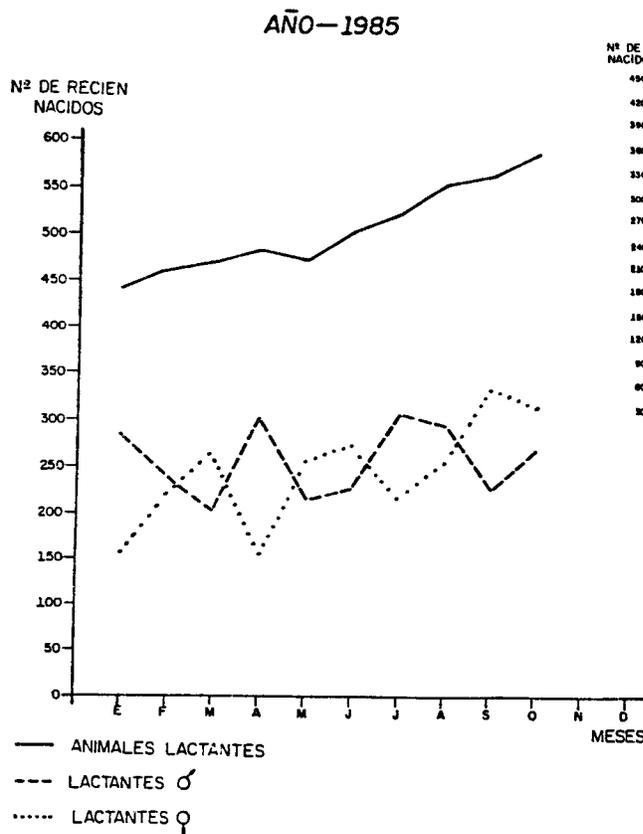
ANESTESICOS Y COMBINACIONES DE ANESTESICOS MAS USADOS EN COBAYOS EN EL CPFA			
Agentes	Dosis (mg/kg)	Vía	Observaciones
Clorhidrato de Quetamina	22	IM	Efecto sedativo pero analgesia y relajamiento muscular pobres.
Clorhidrato de Quetamina	44	IM	Buena analgesia; relajamiento muscular pobre.
Clorhidrato de Quetamina y	40	IM	Mejor relajamiento muscular, y
Maleato de Acepromazina	2		acción más duradera.
Clorhidrato de Quetamina y	40	IM	Buena combinación para anestesia, y
Clorhidrato de Xilazina	5		relajamiento muscular prolongado.
Pentobarbital de sodio (solución 1%)	28-35	IP	Anestesia quirúrgica por 30-100 minutos. Inyecciones IP sujetas a resultados variables.
IM = intramuscular.		IP = intraperitoneal.	

---

VII. REGISTROS Y ESTADISTICA

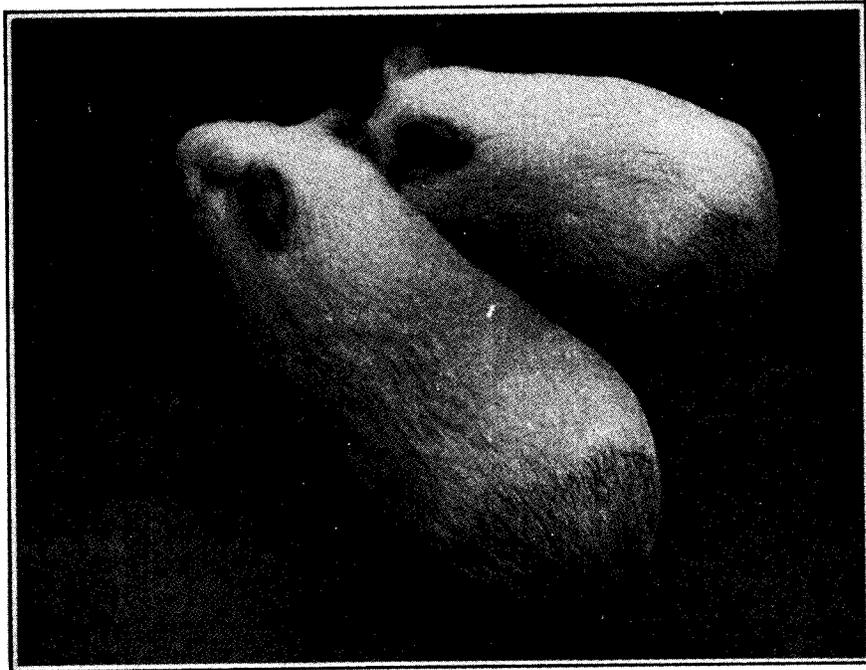
---

- . El administrador de una colonia debe implantar un sistema de registro y estadística.
- . Dentro del bioterio es importante el uso de controles diarios, semanales y mensuales del movimiento de animales y de su reproducción.
- . Estos controles son llamados registros de control estadístico de animales de laboratorio.
- . El registro estadístico debe ser según el propósito de la colonia y debe seguir un sistema simple de accesibilidad a los usuarios.
- . El registro debe ser diario, semanal, mensual y anual y deben constar la producción del bioterio y su condición, expresadas en cuadros y figuras expuestos de preferencia en la sala del administrador de la colonia, es decir, los diagramas de barras (gráficos) deben estar expuestos y su actualización debe ser por lo menos semanal.



. Las figuras muestran ejemplos de lo mencionado anteriormente.

## VIII. METODOS DE IDENTIFICACION USADOS EN COBAYOS





● IDENTIFICACION DE GRUPOS E IDENTIFICACION INDIVIDUAL

APAREAMIENTO Nº _____		
Día	Mes	Año

Tarjeta A.

APAREAMIENTO		Fecha:		
Crías	Nº de hijos	Nac.	Desm.	Obs.
1				
2				
3				
4				
5				
6				

Tarjeta B.

SOSPECHA DE PREÑEZ		
Fecha: _____		
Día	Mes	Año

Tarjeta C.

• En el bioterio es necesaria la identificación de grupos de animales de acuerdo con su finalidad, no siéndolo así la identificación individual. Esta última es más utilizada al momento del uso del animal en los laboratorios para los diferentes experimentos.

• Para la identificación de grupos de animales en los cobayeros, dentro del bioterio se usan tarjetas para identificarlos de acuerdo con su uso esperado.

• Tarjeta A - Apareamiento

Cuando ocurre el apareamiento, se forman varias cajas con un macho y cinco hembras. El estante donde se colocan estas cajas se identifica con la Tarjeta A, indicando el día, mes y año del apareamiento.

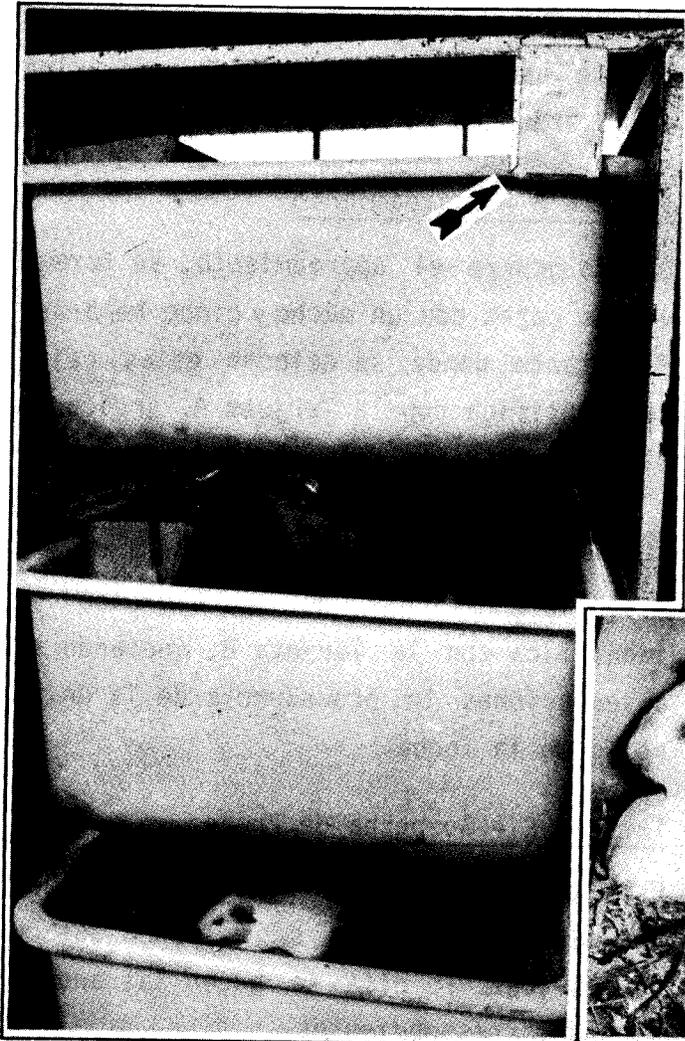
• Tarjeta B - Apareamiento, Fecha

A seguir cada caja de apareamiento se identifica con la Tarjeta B, anotando en observaciones la procedencia de la unión así como la fecha.

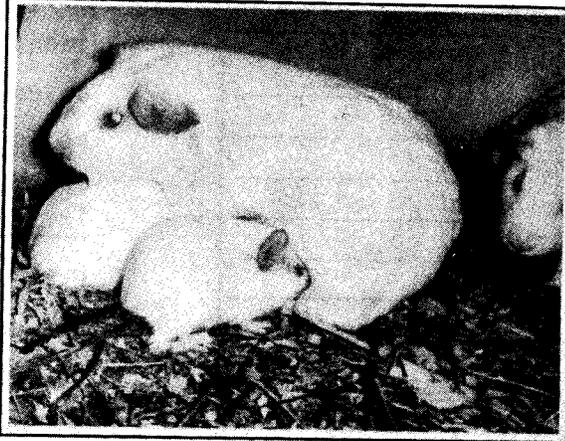
• Tarjeta C - Sospecha de Preñez

Esta tarjeta sirve para marcar las cajas de apareamiento donde se sospecha estado de gravidez. En ella se hacen las anotaciones correspondientes.

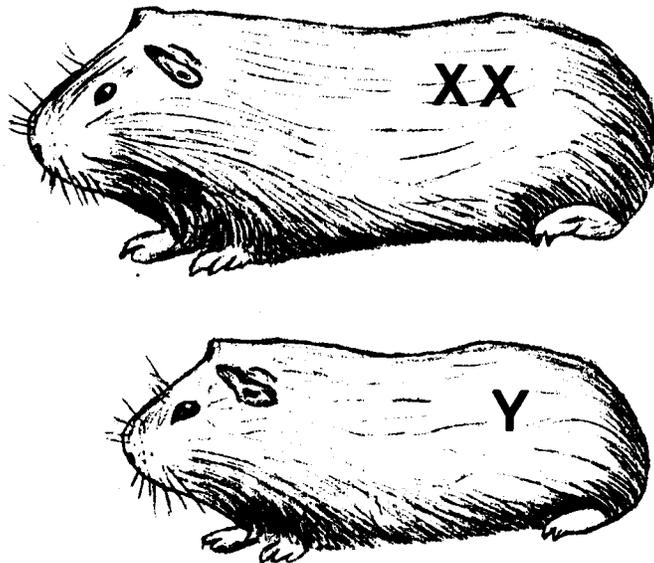
- . Además de la identificación ya mencionada, es necesario identificar las cajas con animales en lactación, crecimiento y animales en separación.
- . En las primeras (lactación) se identifican las hileras de los cobayeros con una tarjeta colocada en la primera caja, en un portatarjetas *ad hoc* (ver foto).



- . Para la separación también se utiliza la Tarjeta B, anotando las observaciones del caso y el sexo de los animales.
- . Los cobayeros de crecimiento se identifican con las tarjetas, colocándolas en lugares visibles.

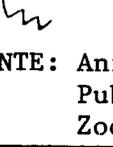


- . Cuando se trabaja con grupos de animales en el laboratorio y de acuerdo con la utilización que se les de, lo mejor es usar colorantes, marcando los animales por grupos con diferentes colores, teniendo en mente que esta coloración tiende a desaparecer.
  - . Los colorantes comúnmente empleados son el ácido pícrico diluido en alcohol, el azul de China y el rojo congo.
- 



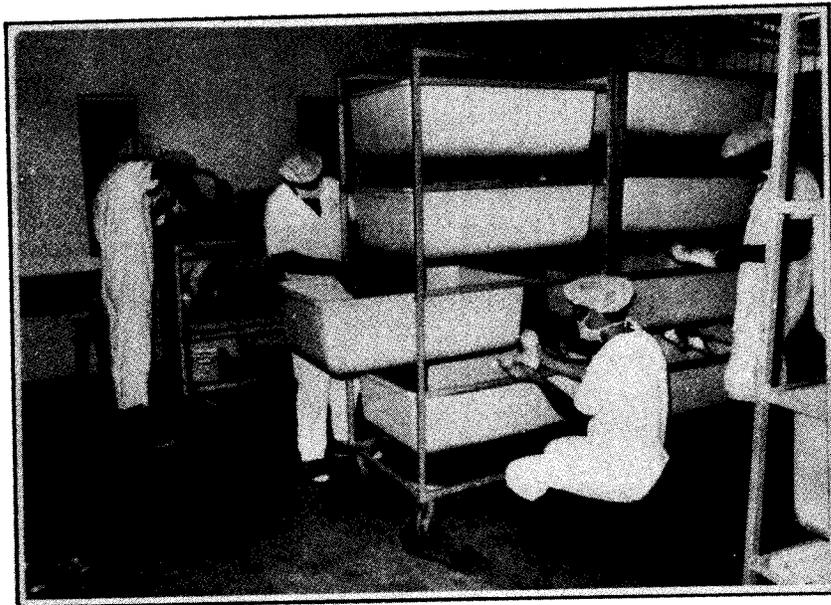
- 
- . También se pueden utilizar otros métodos tales como:
    - TATUAJE - el mejor es utilizando pinzas y tintas marcadoras especiales, pudiendo marcarse hasta los tres meses. Este método también se aplica en las orejas.
    - ARETES (en las orejas) - no es práctico en bioterios como el del CPFA pues las desgarraduras ocasionan pérdidas del arete.

PERFORACION o CORTE del pabellón de las orejas con marcas simbólicas. El inconveniente es que desaparecen por la rápida cicatrización.

CLAVE A USAR EN LAS OREJAS DE LOS COBAYOS			
	<u>Izquierda</u>		<u>Derecha</u>
	10	Perforación simple	1
	20	Perforación simple	2
	30	Perforación simple	3
	40	Muesca simple	4
	50	Muesca simple	5
	60	Muesca simple	6
	70	Muesca doble	7
	80	Muesca doble	8
	90	Muesca doble	9

FUENTE: Animales de Laboratorio, Manual para Técnicos. Public. Especial N° 1. Centro Panamericano de Zoonosis (CEPANZO/OPS), marzo 1974.

IX. EL PERSONAL DE MANEJO  
Y SU ADIESTRAMIENTO

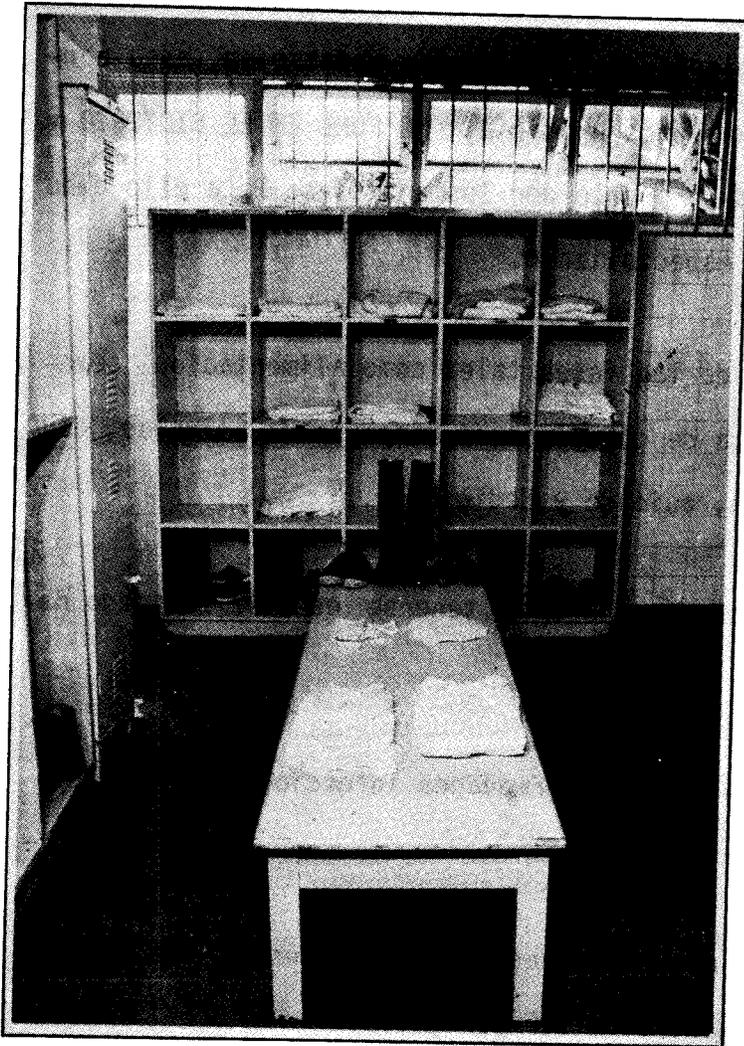


● MANEJO Y NUMERO DE FUNCIONARIOS

- . El número de funcionarios para el manejo es 1 para 500 animales, dependiendo del número de cajas, del tipo y de otras facilidades.
- . Para el corte y distribución de verde debe emplearse 1 funcionario, quien además debe participar en el lavado de material (mamaderas, picos, etc.).
- . Es necesario que los funcionarios tengan conocimientos de higiene personal y sobre el ambiente de trabajo y los practiquen, aseo corporal, educación por lo menos primaria, NO FUME EN EL BIOTERIO y demuestre respeto, cuidado y celo por los animales. Para ello debe recibir adiestramiento especializado.
- . El manejo, en cada una de las fases tales como alimentación, sexaje, separación, limpieza de cobayeros, transporte de animales, debe hacerse con destreza, cuidado y dedicación.
- . En la medicación oral o tópica debe tenerse especial cuidado de manejo.
- . Los cuidadores no deben tener enfermedades infecciosas, ni parasitarias, internas o externas.
- . El estado de salud de los cuidadores de animales es de suma importancia. Su examen de salud debe ser periódico.

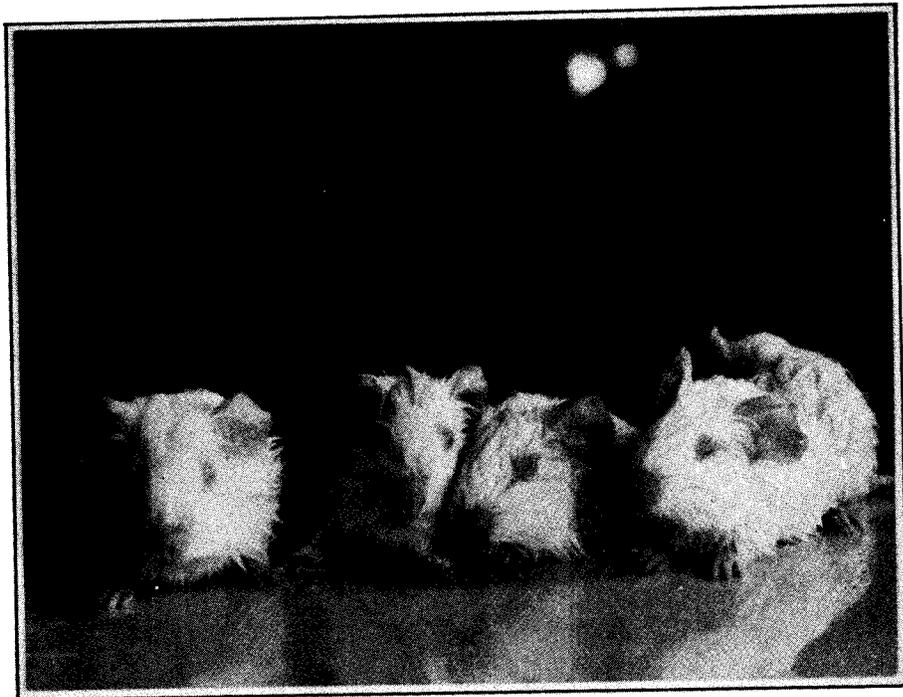
## ● PERSONAL DE MANEJO Y TRATADORES

- . Se debe resaltar las medidas que se adoptan para la protección del personal, el empleo de vestuarios adecuados para las labores rutinarias, las medidas de prevención en el ingreso y salida del Bioterio y las conductas de higiene personal.
- . El vestidor de los cuidadores de los animales debe estar contiguo al área o cuarto donde se guardan los materiales de limpieza.



- . Además de los armarios, deben existir duchas para baño de los funcionarios y sanitarios.
- . Las duchas deben tener agua fría y caliente.
- . Este cuarto debe tener facilidades para su lavado y limpieza, es decir, drenaje central y caños de agua para colocar mangueras.

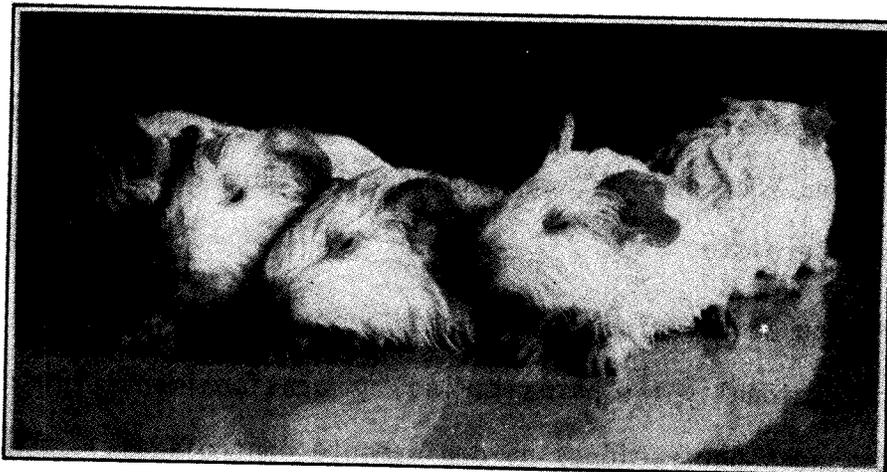
## X. ENFERMEDADES MAS COMUNES DE LOS COBAYOS



## ● ENFERMEDADES

- . La identificación de una enfermedad en un cobayero debe llevar inmediatamente al veterinario encargado a revisar clínicamente todo el bioterio.
- . La identificación precoz de una enfermedad es de suma importancia para la profilaxis del bioterio.
- . Las enfermedades de mayor frecuencia, por razones obvias, son de naturaleza entérica que casi siempre llevan a la cuarentena de las salas del bioterio completo y las medidas que se utilizan para la erradicación de este tipo de enfermedades son casi siempre radicales.
- . Las enfermedades de carácter entérico, como salmonellas o infecciones estafilocócicas o estreptocócicas, llevan siempre a erradicación de los animales de la colonia y sustitución por otra cepa de diferente procedencia.
- . Cuando estas epidemias ocurren y se ha llegado a la erradicación total de la colonia, previa desinfección de todo el bioterio, se colocan animales sentinelas después de un tiempo prudencial de cuarentena (dos semanas, caso salmonella) para detectar si la infección persiste.
- . Otro grupo de enfermedades de cierta incidencia son las de carácter nutricional y las parasitarias, y ocasionalmente intoxicaciones causadas por raciones no debidamente controladas.

- . Para la identificación de estas enfermedades el bioterista debe recurrir, inmediatamente después de tomar las medidas de aislamiento y cuarentena, a la ayuda del epidemiólogo y de los laboratorios de apoyo de bacteriología y virología.
- . Los problemas de sanidad del bioterio son responsabilidad de un grupo de técnicos de la institución ya que se requiere conocimientos afines de bacteriología, virología, parasitología y sobre todo de epidemiología.
- . Cuando se identifique un foco de enfermedad, el bioterista debe solicitar la cooperación inmediata del epidemiólogo.
- . Otra consideración importante es que inmediatamente debe avisar a los usuarios de los cobayos sobre lo que está sucediendo en el bioterio y encontrar alternativas de aprovisionamiento de los animales con la administración de la institución.



● ENFERMEDADES BACTERIANAS

Tipo de enfermedad	Agente causal	Características y síntomas	Tratamiento	Medidas profilácticas
Salmonelosis <i>S. typhimurium dublin enteritidis</i>	<i>Salmonella typhimurium dublin</i> Paratífico	Depresión Debilitamiento Anorexia Caquexia Diarrea	Cloramfenicol Furagolidina 10 g en 4 litros de agua. Administrar diariamente por 5 días.	En casos de elevada mortalidad eliminar el plantel y reposición posterior previa desinfección del bioterio.
Adenitis Linfoadenitis cervical	<i>Streptobacillus moniliformis</i>	Linfoadenitis en los ganglios cervicales, con cuadro supurativo, pérdida de peso y caquexia.	Eritromicina 5 ml/kg diariamente vía intramuscular durante 3 días.	Substituir los animales enfermos o sospechosos por otros sanos.
Pseudotuberculosis	<i>Yersinia pasteurella</i>	Forma septicémica. Disnea, evolución rápida, hiperplasia, abscesos pulmonares, en hígado, bazo y riñones.	Tetraciclina en dosis normales.	Si la enfermedad se encuentra con alta incidencia, es mejor sustituir el plantel y reponerlo con otros animales posterior a una desinfección general del Bioterio.
Neumonía	<i>Klebsiella</i> spp. <i>Pasteurella Bordetella bronchiseptica</i> <i>Streptococcus pyogenes</i> y <i>pneumoniae</i>	Disnea, corrimiento nasal, estornudos. Morbilidad y mortalidad altas.	Penicilina o tetraciclina en el agua de beber 7 g en 4 litros de agua. Dar de beber el agua durante 4 días.	Prácticas de manejo apropiadas.

## ● ENFERMEDADES PARASITARIAS (ENDOPARASITOS)

Tipo de enfermedad	Agente causal	Características y síntomas	Tratamiento	Medidas profilácticas
Eimeriasis	<i>E. caviae</i>	Diarrea. Afección intestinal grueso. Inflamación colon. Petequias.	Solución de sulfametazina al 0,2% en el agua de beber.	Limpieza sistemática de las cajas y correctas medidas higiénico-sanitarias.
<i>Paraspidodera uncinata</i>	Nematode	Invade el intestino delgado sin penetrar en la mucosa intestinal. Pérdida de peso y diarrea blanda.	Levamisol via subcutánea en la proporción de 25 mg/kg.	Riguroso control de las medidas higiénico-sanitarias.
<i>Balantidium caviae</i>	Protozoario	Invade normalmente el cecum siendo patogénico. Diarrea blanda.		Manejo y prácticas sanitarias adecuados.
Toxoplasmosis	<i>T. gondii</i>	Infecciones naturales son asintomáticas.	Sulfatiazina a 60 p.p.m. en agua.	Saneamiento apropiado en las instalaciones.

● ENFERMEDADES PARASITARIAS (ECTOPARASITOS)

Tipo de enfermedad	Agente causal	Características y síntomas	Tratamiento	Medidas profilácticas
Piojos	<p><i>Gyropus ovalis</i>  <i>Gliricola porcelli</i>  <i>Trimenopon trispidium</i></p>	<p>Intenso prurito.  Rascado frecuente.  Alopecia y pelaje áspero.</p>	<p>Aplicaciones de polvos de rociar conteniendo insecticidas que a continuación se describen (en %):  - 0,5 Lindane  5 Malatión  10 Metocicloro  0,1 Piretrina  0,1 Rotenona  Líquidos de rociar o sumergir (en %):  - 0,06 Diazinona  0,25 Malatión  ó 0,5 Metocicloro</p>	<p>Animales recién llegados deberán ser sometidos a cuarentena, previo examen y observados clínicamente.</p>
Sarna	<p><i>Chirodiscoides caviae</i></p>	<p>Prurito y alopecia.</p>	<p>Baño semanal durante 3 semanas en solución de 4,4 diclorometilbencedrol al 0,2%; líquido de rociar BHC al 0,1%.</p>	<p>Animales que ingresan a la colonia deben ser cuarentenados. Medidas higiénicas. Limpieza, exámenes al microscopio de material de piel sospechoso.</p>
		<p>Intenso prurito  pérdida de pelo en la parte posterior del dorso.  Piel seca, escamosa y gruesa.</p>	<p>Aplicaciones de soluciones de sulfuro de calcio al 1:40 l x semana durante 6 semanas, o Lindane en polvo</p>	<p>Idénticas a las utilizadas para otros acarídeos.</p>

● ENFERMEDADES MICOTICAS

Tipo de enfermedad	Agente causal	Características y síntomas	Tratamiento	Medidas profilácticas
Micosis (tiñas)	<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	Hiperqueratonización de la piel. Formación de vesículas, pérdida de pelo produciendo alopecia.	Grizeofulvina 15 mg/kg de peso vía oral diaria durante 14-25 días.	Buen manejo, higiene. No mezclar animales sospechosos o con antecedentes de haber tenido la enfermedad.

● CONDICIONES NO INFECCIOSAS

Tipo de enfermedad	Agente causal	Características y síntomas	Tratamiento	Medidas profilácticas
Baboseo	Dieta inadecuada y/o dentición defectuosa.	Humedad continua alrededor de la boca, mentón y región inferior del pescuezo.	Corregir la dieta con los elementos nutrientes necesarios.	Dieta adecuada. Eliminar los animales que presentan sintomatología persistente.
Escorbuto	Avitaminosis C	Pérdida de peso. Anorexia o secreción ocular y nasal. Diarreas, hemorragia bucal, gengivitis, fragilidad.	Corregir la dieta y suministrar pasto verde como complemento y vitamina C en el alimento y/o el agua.	Vitamina C en el complemento. Pasto verde en la dieta diaria.
Toxemia, acidosis de la preñez	Toxemia de la preñez provocada por compresión aórtica llevando a isquemia uterina.	Unos 7-10 días antes del parto el animal presenta anorexia, pérdida de peso, pelaje áspero, postración, disnea y muerte.	Volver a la dieta anterior, es decir, la que se estaba proporcionando y complementaria.	Evitar cambios bruscos en la dieta. Manejo adecuado.

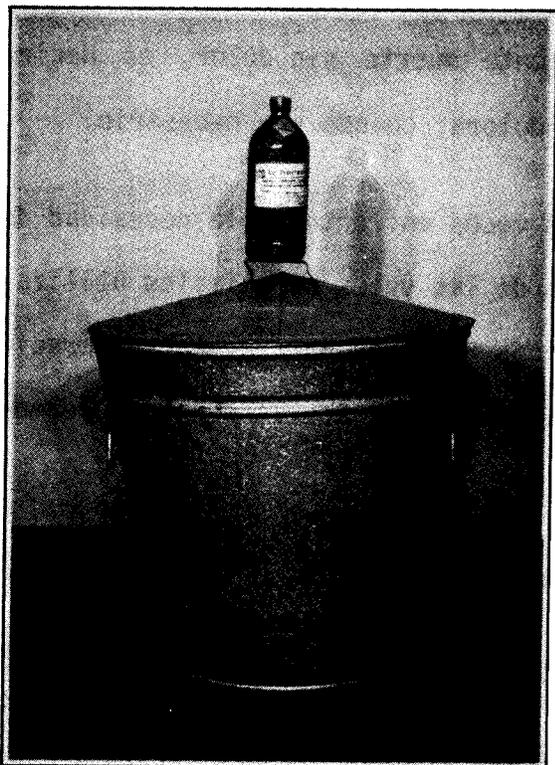
## ● MEDICAMENTOS

- . Entre los medicamentos más comúnmente usados para el tratamiento de enfermedades bacterianas en los cobayos se utiliza la penicilina y la tetraciclina por vía oral.
- . Para el control de algunos endoparásitos se utiliza la sulfatiacina y la sulfametacina.
- . Como la hipovitaminosis C es muy frecuente pues esta especie no sintetiza esta vitamina, suele adicionarse al agua de beber ácido ascórbico (250 g/cada 10 litros de agua). En los casos que se detecta este tipo de carencia, el tratamiento se sigue por 2 semanas.
- . Para uso tópico se utilizan pomadas y ungüentos a base de nitrofurazona y timerosal (bacterias, hongos).
- . Para ectoparásitos se utiliza Neguvon mezclado con Asuntol en forma tópica.
- . En los cuadros de enfermedades diversas que acompañan esta guía se señala los medicamentos más eficaces así como su dosificación y aplicación.
- . Por tratarse de una publicación a ser usada como guía de referencia, las enfermedades se han agrupado de acuerdo con el tipo de agente etiológico que las produce. Este marco de referencia ayudará al veterinario encargado del bioterio a buscar o solicitar la ayuda del epidemiólogo, microbiólogo o parasitólogo que el caso exija.

## ● EUTANASIA

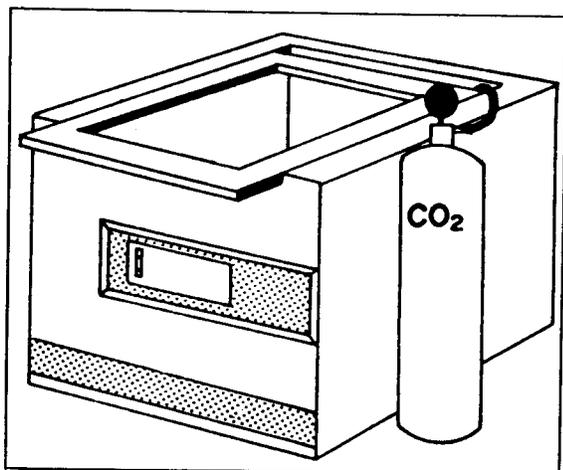
- . Eutanasia significa etimológicamente muerte sin dolor, es decir, sacrificar un animal en forma indolora, cuando sea necesario.
- . En un bioterio de cobayos muchas veces enfrentamos la necesidad de aplicar la eutanasia, la mayoría de las veces en animales utilizados en los experimentos biomédicos y otras para evitar el crecimiento desmedido de la colonia, o ante la ocurrencia de enfermedades infecciosas.
- . Cuando se emplea la eutanasia se debe evitar:

- Provocar dolor y sufrimiento innecesarios al animal.
- Utilizar métodos y sustancias que eliminan lo más rápido posible a estos animales eliminando así la posibilidad del sufrimiento, si lo hubiera.
- También se debe evitar utilizar sustancias irritantes a la inhalación o inyección o métodos que producen excitación al animal.
- Para la eutanasia en cobayos, se utilizan elementos químicos de preferencia agentes inhalantes y agentes inyectables.
- Para su aplicación se requiere contar con una cámara, campana o caja donde se coloca el animal o animales a ser sacrificados.
- La sustancia inhalable está casi siempre en estado líquido. Por eso es necesario volatilizarla antes de colocarla en contacto con el animal. Esto se consigue colocándola primero en la cama de la campana o caja.



Campana para eutanasia.

- . En el CPFA se utiliza más comúnmente el tetracloruro de carbono como inhalante, en campana o depósito cerrado, teniendo el cuidado de colocarlo sobre la cama de viruta que se pone en el fondo de la campana.



Cabina para eutanasia.

- . En el caso de gran número de animales, se utiliza el anhídrido carbónico.
- . Para esto se colocan las jaulas conteniendo los animales dentro de una cabina a la cual se insufla gas carbónico, manteniendo la puerta cerrada por algunos minutos.

. Además de las sustancias indicadas, se utiliza dióxido de carbono, monóxido de carbono y otras tales como:

Producto químico sobredosis	Vía de inoculación
Barbitúricos	Rectal, oral, intraperitoneal
Cianuro	Inhalación
Uretano 10-20%	
Eter	Inhalación
Dióxido de carbono	Inhalación
Cloroformo	Inhalación

## XI. RECOMENDACIONES QUE SE DEBEN RECORDAR Y OBSERVAR

- . El bioterio debe ser bien ventilado. El cálculo de cubaje de aire debe ser planeado de preferencia para renovarlo continuamente.
- . El control de humedad interna debe ser permanente.
- . Ventanas con tela metálica o plástica que impida la entrada de insectos.
- . Puntos de agua para lavar, convenientemente situados.
- . Piso uniforme y liso; evitar pisos resbaladizos.
- . Dependiendo del local, colocar ventiladores o aparatos de aire acondicionado, o climatizar el bioterio con aire acondicionado central.
- . Puertas con el sistema vaivén con visores, protegidas con hojas de metal hasta una altura de más o menos 1,50 m.
- . Construcción a prueba de entrada de roedores, pájaros silvestres, moscas u otros insectos (animales sinantrópicos).
- . Los funcionarios deben mantenerse siempre limpios, así como los uniformes y equipos (máscaras, casquetes descartables, etc.).
- . Mantener siempre limpio todo el local, así como los porta-objetos y estantes.

- . Evitar la entrada al local de personas extrañas. Cuando esto sea necesario por trabajos de rutina o visitas, se deberán evitar ruidos y exigir el uso de delantales.
- . El bioterio debe tener acceso para visitantes por un área que no sea las salas de criación.
- . La viruta para las camas debe ser seleccionada y autoclavada (125 libras de presión por 25-30 minutos).
- . La ración peletizada debe ser de procedencia reconocida y confiable y dentro de los patrones nutritivos exigidos, aconsejándose el control periódico de balanceamiento de sus componentes.
- . Cuando aparezcan síntomas clínicos de enfermedad en la colonia, la ocurrencia deberá ser comunicada al técnico responsable y adoptarse de inmediato medidas de aislamiento y diagnóstico.
- . Se debe consultar al epidemiólogo para el estudio retrospectivo y prospectivo de la enfermedad y enviar muestras al laboratorio.
- . Cuando se reconozca una enfermedad infecciosa se aislará el local y se procederá al sacrificio de los animales enfermos y sus contactos sanos.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Dr. Robert Whitney Jr., Director de la Division of Research Services, National Institutes of Health (NIH), EUA, y al Dr. Raúl Casas Olascoaga, Director del Centro Panamericano de Fiebre Aftosa (OPS/OMS), por la asistencia en la revisión de este documento.

Asimismo, nuestro reconocimiento a los siguientes funcionarios del Centro Panamericano de Fiebre Aftosa (OPS/OMS), Perla Vaccaro, por su colaboración en la diagramación, montaje y arte final de esta guía práctica; Nelson Rodrigues, por la ejecución de los dibujos, y Delia Montesinos, Fátima de Oliveira y Dinair de Oliveira por el trabajo de dactilografía.

## CONSULTAS BIBLIOGRAFICAS SUGERIDAS

01. ALLANDER, C. & ABEL, E. Some aspects of the differences of air conditions inside a cage for small laboratory animals and its surroundings. *Zeitschrift für Versuchstierkunde* 15 (1):20-34, 1973.
02. ANON. La Cavia: prezioso animales de laboratorio. *Sciences* 3 (1): 11, 1963; *Selez. vet.* 5 (2):69, 1964.
03. BONCIU, C. *et al.* Constantes hématalogiques et températures corporales chez le cobaye. *Anim. lab.* 5 (4):130, 1969.
04. CAPARO, A.C. Manual de patología de animales de laboratorio. OPS/OMS, Washington, D.C., *Publ. cient.* 423, 1982. 265p.
05. CENTRO PANAMERICANO DE ZONOSIS. La autopsia: su aplicación en el campo. OPS/OMS/CEPANZO, Ramos Mejía, Argentina, Nota Técnica 23, 1981. 33p.
06. CENTRO PANAMERICANO DE FIEBRE AFTOSA. Guía para un criadero de ratones. OPS/OMS/CPFA, Rio de Janeiro, Brasil, Publ. 41. S.2909.
07. COOPER, J.E. Animals for laboratories in the tropics. *Transactions of the Royal Society of Trop. Med. and Hyg.* 67 (5):725-726, 1973.
08. COSTA, L.M. da, BERRA, J.A.P., TAKEDA, A.K. Estudo sobre o uso de diferentes animais de laboratório para obtenção de soros hiperimunes. (Study on usage of different laboratory animals to obtain hyperimmune sera). *Rev. Biotérios*, S.Paulo, 1:51-56, 1981.
09. HOYLAND, F. Production de cobayes sur une grande échelle. *Symp. Inst. Anim. Lab.*, Lyon, 20 September 1966. 5p.
10. INSTITUTE OF LABORATORY ANIMAL RESOURCES. Guide for the care and use of laboratory animals. Edit. National Res. Council, Washington, D.C., USA. 1978.
11. INSTITUTE OF LABORATORY ANIMAL RESOURCES. Standards for the breeding, care and management of guinea pigs. Washington, D.C., approved January 31, 1976. 17p. S.2043.
12. OPS/OMS. Animales de laboratorio. Manual para técnicos. Centro Panamericano de Zoonosis, Ramos Mejía, Argentina. Publ. Esp. n° 1, marzo 1974.
13. O RATO no laboratório. *A Saúde no Mundo*, Genebra, abril 1967. p.20-22.

14. RAJTOVA, V. The development of the skeleton in the guinea-pig. II. The morphogenesis of the carpus in the guinea-pig (*Cavia porcellus*). *Folia Morphol.* 15 (2):132-139, 1967.
15. RUSSELL, R.J. & SCHILLING, P.W. El conejo. Temas seleccionados sobre medicina de animales de laboratorio. 2ª ed. Rio de Janeiro: Centro Panamericano de Fiebre Aftosa, OPS/OMS/CPFA, Ser. Monog. Cient. Técn. 4, 1976. 79p.
16. SCHILLING, P.W. El cobayo. Temas seleccionados sobre medicina de animales de laboratorio. Centro Panamericano de Fiebre Aftosa, OPS/OMS/CPFA, Ser. Monog. Cient. Técn. 13, 1984. 81p.
17. SIMMONS, M.L. Public health aspects of quarantine programs in animals used in biomedical research. *J. Am. vet. Ass.* 155:2160-2161, 1969.
18. SOAVE, O.A. Infectious disease of laboratory animals. Centro Panamericano de Zoonosis, Ramos Mejía, Argentina, 1971. 90p.
19. VITAFLIANO, L.A. *et al.* Efeitos da utilização da maravalha e pó de serra como cama de ninho para coelhos. (The effects of the use of saw wood shavings and saw dust as bedding of rabbit nests). *Revta Latinoam. Cunicultura* 2:5-9, 1981.

Editado e impreso en el  
CENTRO PANAMERICANO DE FIEBRE AFTOSA (OPS/OMS)

Junio de 1986