

99
24

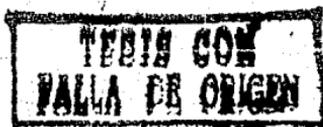
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



EL CUYE Cavia porcellus COMO RECURSO POTENCIAL PARA LA OBTENCION DE PROTEINA ANIMAL EN LA ALIMENTACION HUMANA: ESTUDIO RECAPITULATIVO.

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :
GRISELDA GUERRERO MERA



MEXICO, D. F.

1990



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO

	Página
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	3
CAPITULO I	CONSIDERACIONES GENERALES
a) Clasificación Taxonómica.....	7
b) Localización Geográfica.....	10
c) Nombre común y sinónimos.....	12
d) Antecedentes Históricos.....	13
e) Habitat.....	14
f) Etología.....	14
g) Usos.....	15
CAPITULO II	ANATOMIA Y FISIOLOGIA
a) Datos anatómicos.....	17
b) Datos fisiológicos.....	19
CAPITULO III	GENETICA
a) Líneas.....	21
b) Razas.....	21
c) Pelaje.....	21
d) Pigmento.....	22
e) Características del pelo.....	22
f) Cruzas.....	22
CAPITULO IV	REPRODUCCION
a) Generalidades.....	27
b) Selección.....	27
c) Sistemas de crianza.....	28
d) Comportamiento.....	29
e) Registros.....	38
CAPITULO V	INSTALACIONES
a) Generalidades.....	41
b) Area.....	41
c) Animales por metro cuadrado.....	42
d) Características.....	45
e) Agrupamiento.....	46

CAPITULO VI	MANEJO	
	a) Generalidades.....	56
	b) Sujeción.....	56
	c) Sexado.....	59
	d) Identificación.....	62
	e) Sanidad.....	63
	f) Muestreo.....	64
	g) Anestesia.....	64
CAPITULO VII	ALIMENTACION	
	a) Generalidades.....	68
	b) Requerimientos.....	69
	c) Cantidades.....	76
CAPITULO VIII	ENFERMEDADES	
	a) Generalidades.....	79
	b) Enfermedades Metabólicas.....	79
	c) Enfermedades Bacterianas.....	83
	d) Enfermedades Virales.....	86
	e) Enfermedades Parasitarias internas	87
	f) Enfermedades Parasitarias externas	89
	g) Enfermedades Micóticas.....	91
	h) Intoxicaciones.....	91
	i) Enfermedades Miscelaneas.....	91
	j) Prevención y control.....	95
	k) Tratamientos.....	97
CAPITULO IX	PROBLEMATICA NUTRICIONAL EN EL HOMBRE	
	a) Problemática.....	101
	b) Situación actual.....	104
	c) Educación nutricional.....	108
CAPITULO X	CARNES	
	a) Valores nutricionales de las diferentes carnes.....	114
CAPITULO XI	COSTOS DE PRODUCCION.....	116

CAPITULO XII	INDUSTRIALIZACION	
	a) Sacrificio.....	123
	b) Rendimiento de la canal.....	123
	c) Subproductos.....	124
	d) Valor nutricional de la carne de cuye.....	125
CAPITULO XIII	ANALISIS DE LA INFORMACION.....	126
CAPITULO XIV	LITERATURA CITADA.....	145
ANEXOS	APENDICES.....	161
	DEFINICIONES.....	165
	LITERATURA NO CONSULTADA.....	166

INDICE DE CUADROS

	Página
CUADRO 1: Datos Fisiológicos.....	19
CUADRO 2: Valores sobre Reproducción.....	36
CUADRO 3: Necesidad de area y altura de acuerdo al peso del cuye.....	42
CUADRO 4: Animales por metro cuadrado.....	42
CUADRO 5: Sugerencias de medidas de jaula para cuyes	43
CUADRO 6: Anestésicos, sus dosis y vías de aplicación en cuyes.....	66
CUADRO 7: Requerimientos Nutricionales para cobayos.	74
CUADRO 8: Farmacos que se pueden emplear en los cobayos.....	97
CUADRO 9: Distribución del consumo de alimentos en México en 1975.....	107
CUADRO 10: Recomendaciones para el consumo de nutrimentos en las condiciones de México..	103
CUADRO 11: Compras de Importación de Conasupo 1983 - 1988	105
CUADRO 12: Productos importados de 1983 - 1988	106
CUADRO 13: Balanza Comercial Agropecuaria.....	106
CUADRO 14: Valor nutricional de las diferentes carnes	114
CUADRO 15: Aminoácidos esenciales en las diferentes carnes.....	115
CUADRO 16: Valor nutricional de la carne de cuye.....	125
CUADRO 17: Composición química de los alimentos que se pueden emplear en la alimentación de cuyes.....	132
CUADRO 18: Composición química de los alimentos que se pueden emplear en la alimentación de cuyes.....	134
CUADRO 19: Localización geográfica de algunos pastos que se pueden emplear en la alimentación de cuyes.....	136

INDICE DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1:	Localización Geográfica del Cuye..... 11
FIGURA 2:	El cuye..... 18
FIGURA 3:	Cruza monohíbrida..... 24
FIGURA 4:	Cruza dihíbrida..... 25
FIGURA 5:	Jaula para machos de reemplazo..... 47
FIGURA 6:	Jaula para 12-15 gazapos hembras o machos o para 8-10 hembras con cría..... 48
FIGURA 7:	Jaula para 2-3 hembras con cría..... 49
FIGURA 8:	Planta de una jaula para 21 animales permanentes..... 50
FIGURA 9:	Perspectiva de una jaula para 21 animales permanentes..... 51
FIGURA 10:	Corte de jaulas colocadas en hilera de 1 piso con un muro como pared posterior... 52
FIGURA 11:	Corte de jaulas colocadas en hilera de 2 pisos con un muro como pared posterior.. 53
FIGURA 12:	Comederos..... 54
FIGURA 13:	Comederos..... 54
FIGURA 14:	Jaula terminada con comedero, cama, bebedero, canastilla y techo..... 55
FIGURA 15:	Manejo de una hembra gestante..... 57

FIGURA 16:	Manejo de un macho o una hembra no gestante.....	58
FIGURA 17:	Sexado de un macho.....	60
FIGURA 18:	Sexado de una hembra.....	61
FIGURA 19:	Regiones según grado de marginación.....	109
FIGURA 20:	Entidades Federativas según grado de marginación.....	110
FIGURA 21:	Grados de marginación de las Entidades Federativas por estratos.....	111
FIGURA 22:	Clasificación de la población de acuerdo al déficit de consumo de proteínas de origen animal según zonas nutricionales, 1979.....	112

RESUMEN

El cuye Cavia porcellus como recurso potencial para la obtención de proteína animal en la alimentación humana: Estudio recapitulativo. Tesis presentada por Griselda Guerrero Mera bajo la asesoría del M.V.Z. Renato Olivera Nevarez y el M.V.Z. Fernando Pérez-Gil Romo.

En este estudio se desarrollan tanto aspectos clínicos como zootécnicos con respecto al cuye Cavia porcellus, con el fin de poder conocer lo relevante de esta especie y así poder desarrollar su crianza para consumo humano. Se manejan aspectos anatómicos, fisiológicos, genéticos, reproductivos, instalaciones y manejo, alimentación, enfermedades, costos de producción, industrialización, su valor nutricional y la problemática actual de nutrición en el hombre. Actualmente existen muchas regiones en la República Mexicana que corresponden a más del 50% del territorio nacional, donde existen problemas muy graves de desnutrición proteínico-calórica, ya que aunque existen otras industrias para la producción de carne, estas no resuelven el problema, por lo tanto, con este trabajo se presenta una alternativa de proteína de origen animal destinada principalmente para su desarrollo en las zonas marginadas, asimismo para todo aquel que desee iniciarse en la explotación de esta especie, permitiendo de ésta manera desarrollar una alternativa para inhibir en gran medida este problema.

INTRODUCCION

El crecimiento poblacional desmedido, el cambio en la economía mundial y otros factores, han desarrollado una crisis alimentaria que ha afectado a los países en desarrollo y principalmente a las zonas marginadas. La desnutrición calórico-proteínica es el mayor problema con que se enfrenta la humanidad actualmente (*)(15,27,28,30).

El aspecto más importante en la búsqueda de nuevas fuentes de alimentación es la necesidad de proteína adecuada, especialmente en regiones donde la carne y el pescado están disponibles en cantidades limitadas, ya que las proteínas de origen vegetal no son nunca completamente satisfactorias, debido a que uno o más de sus aminoácidos esenciales se encuentra en proporciones inferiores a las óptimas (*)(28,50,154).

Lo que los países en desarrollo necesitan es un incremento en la calidad de la proteína y su disponibilidad para la gente pobre. Para esto se deben de utilizar y explotar los recursos existentes, aunque esto implique una modificación en los hábitos de alimentación, lo cual se puede lograr a través de la educación nutricia. Asimismo, la relevancia para disminuir la deficiencia de proteína dependerá de que los productos nuevos sean baratos (15,27,28,154).

El problema de la proteína es muy complejo. Los países desarrollados consumen un promedio de 96 g por persona por día, del cual la mitad es de origen animal, excediendo esto los requerimientos diarios de proteína. En países en desarrollo se consume un promedio de 57 g de proteína diariamente, la cual es utilizada por completo para cubrir las deficiencias de energía. En el caso de madres embarazadas o en lactación, estas necesitan de requerimientos adicionales de proteína (28,49,50).

La deficiencia de proteína produce bajo tono muscular, menor resistencia a enfermedades, anemia, impide o retrasa el desarrollo del crecimiento del niño, retarda la recuperación de enfermedades, retraso mental, etc. (*)(49).

Existen muchas especies animales sin explotar a las cuales el paladar del consumidor se puede adaptar, una de ellas es el cuy. El cuy es una especie favorablemente aceptada por su gustosidad, por ser potencial de proteína animal y fuente de ingresos. Esta especie ha tenido gran acogida por su mansedumbre, fácil manejo, calidad de su carne, rápida reproducción y buena conversión alimenticia. Debido a sus características fisiológicas no compete por alimento con otras especies ni con el hombre (116,134).

* Moore, L.F. y Collins, J.: El Hambre en el Mundo, diez mitos. Editado por COPIDER, Institute for food development policy. Trabajo sintetizado por Aguilar, V.A. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1980.

Partiendo del hecho de que el problema de desnutrición radica en la falta de proteína de origen animal, con este trabajo se pretende apoyar la crianza de estos animales, la cual es productiva y rentable, siempre y cuando exista el manejo adecuado; además, los costos por concepto de alimentación son bajos ya que se utiliza el desperdicio de frutas y verduras de la región, sin requerir de instalaciones especiales y adaptándose fácilmente a cualquier situación de estrés. De esta manera no sólo se pretende resolver el problema de alimentación y producción de proteína animal, sino que además, se generarían ingresos que se obtendrían con la venta de los subproductos como son la piel, huesos, estiércol, etc. (47,48,56,74,173,176,179).

El presente trabajo se diseñó pensando en las necesidades que tiene no sólo México, sino todo el mundo, de alimentar correctamente y satisfacer las necesidades de la población en cuanto a proteína animal se refiere, ya que la primera tarea de un país es mejorar la cantidad y calidad de su nutrición.

Considerando que no existe un escrito que contemple todos los aspectos sobre esta especie, se pretende aprovechar este trabajo para incluir todo lo relevante a la misma.

La información requerida y actualizada se obtuvo de diferentes bancos de datos, tales como: Universidad Nacional Autónoma de México, CONACYT, Instituto Nacional de la Nutrición, Embajada de Colombia, Embajada de Perú, Embajada de Argentina y algunos libros que se señalan en la bibliografía a nivel internacional.

CAPITULO I:
CONSIDERACIONES GENERALES

CLASIFICACION TAXONOMICA

La siguiente información sobre clasificación taxonómica fue extraída de Cabrera (1960) (16), con la cual concuerda a grandes rasgos el resto de la literatura consultada al respecto (13,16,29,56,72,75,84,107,112,128,180,182,184):

ANTECEDENTES

- 1758- Mus Linné
- 1766- Cavia Pallas
- 1772- Lepus Molina
- 1788- Calva Gmelin
- 1802- Agouti Lacépède
- 1812- Anoema F. Cuvier
- 1817- Hydrochoerus F. Cuvier
- 1827- Cobaya Griffith

Quedando como Tipo- Cavia cobaya, Pallas= Mus porcellus Linné

Cavia aperea, Erxleben

- Cavia aperea aperea, Erxleben- 1777
- Cavia aperea, Gmelin- 1788
- Agouti aperea, Lacépède- 1802
- Hydrochoeru aperea, F. Cuvier- 1817-18
- Anoema hilaria, E. Geoffroy- 1820
- Cavia azarae, Lichtenstein- 1823
- Cavia leucopyga, Brandt- 1815
- Cavia aperea aperea, Tate- 1935
- Cavia aperea azarae, Tate- 1935
- Cavia guianae, Huckinghaus- 1961
- Cavia pamparum, Massoia y Flores- 1967

Cavia aperea hypoleuca, Cabrera

- Cavia cobaya, Moreau- Saint-Mery-1801
- Cavia aperea, Rengger- 1830
- Cavia azarae, Thomas- 1901
- Cavia porcellus aperea, Bertoni- 1914
- Cavia rufescens pamparum, J,Allen- 1910
- Cavia aperea azarae, Thomas- 1917
- Cavia aperea hypoleuca, Cabrera- 1953
- Esta es la forma de aperea que se ha venido denominando equivocadamente azarae.

Cavia aperea rosida, Thomas

- Cavia rosida, Thomas- 1917

Cavia fulgida, Wagler

- Cavia obscura*, Lichtenstein- 1823
- Cavia fulgida*, Wagler- 1831
- Cavia rufescens*, Lund- 1841
- Cavia nigricans*, Wagner- 1844

Cavia nana, Thomas

- Cavia nana*, Thomas- 1917
- Cavia nana*, Cabrera- 1961
- Cavia nana*, Huckinghaus- 1961, lo incluye en *aperea*

Cavia pamparum, Thomas

- Cavia cobaia*, Waterhouse- 1839
- Cavia aperea*, Waterhouse- 1848
- Cavia leucopyga*, Burmeister- 1879
- Cavia porcella*, Ameghino- 1898
- Cavia rufescens pamparum*, Thomas- 1901
- Cavia pamparum*, Thomas- 1917

Cavia porcellus (Linné 1758)

- El autor incluye en esta especie las dos formas de cuyes que se han descrito de países de la cuenca del Amazonas.
- Cavia porcellus*, Husson- 1978, usa el término para los domésticos

Cavia porcellus anolaime, J.A. Allen

- Cavia anolaime*, J.A. Allen- 1910

Cavia porcellus guianae, Thomas

- Cavia leucopyga*, Cabanis- 1848
- Cavia porcellus guianae*, Thomas- 1901
- Cavia porcellus venezuelae*, J.A. Allen- 1911
- Cavia guianae*, Thomas- 1917

Cavia porcellus porcellus, Linné

- Mus porcellus*, Linné- 1758
- Cavia cobaya*, Pallas- 1766
- Cavia porcellus*, Erxleben- 1777
- Lepus ninimus*, Molina- 1782
- Calva cobaya*, Gmelin- 1788
- Hydrochoeru cobaye*, F.Cuvier- 1817
- Cavia aperea beta porcellus*, Fischer-1829
- Cavia cutleri*, Bennett-1830
- Cavia longipilis*, Fitzinger- 1878
- Cavia porcellus porcellus*- 1953
- Es el usado como animal doméstico y de laboratorio en todo el mundo, Se menciona como sinónimo *apereoides*, *gracilis* y *robusta*.

Cavia tschudii, Fitzinger*Cavia tschudii atahualpae*, Osgood

- Cavia atahualpae*, Osgood
- Cavia tschudii atahualpae*, Thomas- 1917
- Cavia tschudii stolidae*- 1926

- Cavia tschudii osgoodi*, Sanborn
Cavia tschudii osgoodi- 1949
- Cavia tschudii sodalis*, Thomas
Cavia tschudii pallidior, Thomas- 1925
Cavia tschudii sodalis, Thomas- 1920
- Cavia tschudii tschudii*, Fitzinger
Cavia cutleri tschudii- 1844
Cavia tschudii, Fitzinger- 1857
Cavia leucopyga tschudii, Trovessart- 1880
Cavia tschudii tschudii, Thomas- 1917
Cavia tschudii pallidior, Thomas- 1927
Cavia tschudii arequipae, Osgood- 1919
Cavia (cavia) tschudii tschudii- 1951
- Cavia tschudii umbrata*, Thomas
Cavia tschudii umbrata, Thomas- 197
Cavia tschudii festina- 1927

Los diferentes autores no coinciden respecto a la subdivisión en especies y subespecies que se manejan de diferente manera según la literatura consultada, así que a continuación se resume como quedaría la clasificación taxonómica según las concordancias de la mayoría de las fuentes y la opinión más generalizada (**).

CLASIFICACION

- REINO- Animalia
 PHYLUM- Chordata
 SUBPHYLUM- Craniata
 CLASE- Mammalia
 SUBCLASE- Theria
 INFRACLASE- Eutheria
 ORDEN- Rodentia
 SUBORDEN- Hystricomorpha
 SUPERFAMILIA- Cavioidae
 FAMILIA- Caviidae
 SUBFAMILIA- Caviinae
 GENERO- *Cavia* (Pallas)
 ESPECIES- *aperea*
fulgida
nana
porcellus
pamparum
tschudii

**) Dr. Fernando Cervantes Reza, Depto. Zoología, Inst. Biología, U.N.A.M., Comunicación personal, 1990.

LOCALIZACION GEOGRAFICA

El género cavia se localiza principalmente en Sudamérica en forma natural teniendo como distribución la siguiente (Fig. 1):

ARGENTINA	C. <u>aperea</u> (16,84,128,184) C. <u>pamparum</u> (16) C. <u>tschudii</u> (16,84,128,184)
BOLIVIA	C. <u>nana</u> (16,29,84,128,184) C. <u>tschudii</u> (16,84,128,184)
BRASIL	C. <u>aperea</u> (16,29,84,128,184) C. <u>fulgida</u> (16,29,84,128,184) C. <u>porcellus</u> (16,128,184)
COLOMBIA	C. <u>porcellus</u> (16,128) C. <u>aperea</u> (84,184)
CHILE	C. <u>tschudii</u> (84,128,184)
GUAYANA	C. <u>porcellus</u> (16,29,128)
GUYANA	C. <u>aperea</u> (184)
PARAGUAY	C. <u>aperea</u> (16,84,128,184)
PERU	C. <u>tschudii</u> (16,84,128,184)
SURINAM	C. <u>aperea</u> (128)
URUGUAY	C. <u>aperea</u> (84,128,184) C. <u>pamparum</u> (16)
VENEZUELA	C. <u>aperea</u> (84,118) C. <u>porcellus</u> (16,128)

C. porcellus se utiliza para nombrar al cuy doméstico, utilizado como animal de experimentación en laboratorios o como mascotas. De ahí que se encuentre en todo el mundo. El cuadro anterior muestra los países donde se desarrollaron en forma natural, pero ahora, debido a la difusión que ha tenido se puede encontrar en países de donde no es originario.

LOCALIZACION GEOGRAFICA

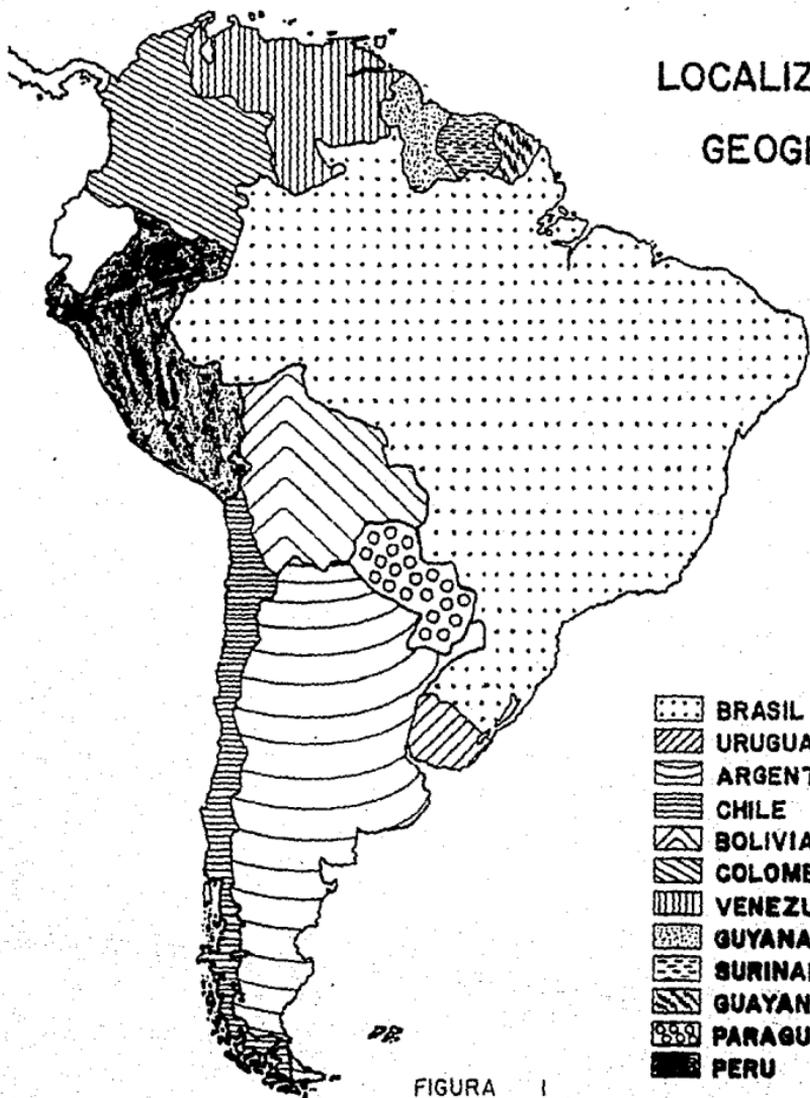


FIGURA 1

NOMBRE COMUN Y SINONIMOS

El origen del nombre "cerdito de guinea" probablemente se originó, debido al hecho de que al cocinarlo semeja a un lechón, además de que, al igual que los cerdos, una vez sacrificado se pasa por agua caliente y se le cae el pelo. Lo de guinea se cree que es porque al llegar por primera vez a Europa estos venían en barcos provenientes de Guyana. Asimismo, se encontró que es el animal que más sinónimos y nombres tiene a los cuales se hace referencia:

ALEMANIA- Meerschweinchen (29,140,182).

ARGENTINA- Conejo de cerco (108).

BRAZIL- Cobaios, preya (140,192).

COLOMBIA- Aperea, cori, curí, cui, cuy, cureba, apereo, conejillo doméstico, curises, guages, fico, goche, sucuy (140).

CUBA- Curiel (140).

DINAMARCA- Indianach varken (182).

ESPAÑA- Conejillo de Indias (182).

ESTADOS UNIDOS- Guinea pig, Indian little pig coney, restless cavy, domestic cavy, covies (29,56,128,182).

FRANCIA- Cobaye, cochón d'Inde, cochón d'Inde d'Angora, cochón d'mer, lapin de Barbarie (140,182).

ITALIA- Porcella da India, porchita da India (182).

MEXICO- Cobayo, cuye, cuyo, conejillo de Indias (8).

NUEVA ESPAÑA- Apereanes (140).

PERU- Aca, cui, Ccoy, cuy, Jaca, Sacca, curso (140,182).

PERU QUICHUA- Coñi, covy (182).

PORTUGAL- Porquinho da India (29,140,182).

RUSIA- Morskaya svinka (182).

SANTO DOMINGO- Curía (140).

VENEZUELA- Acurito (140).

ANTECEDENTES HISTORICOS

Aparecieron por primera vez en la Era del Mioceno medio de sudamérica, hace 20 millones de años. Durante el período del Imperio Inca (1200-1532) se desarrolló su crianza extensiva, produciendo diferentes líneas que se diferenciaban por su color y sabor, además de guardarlo como mascota, considerándose los primeros en domesticarlo (29,74,112,128).

Se ha criado en cautiverio al menos durante 400 años y probablemente se originó de Perú, Argentina o Brasil. El indígena americano, aprovechó el cuy desde épocas muy remotas, convirtiéndolo en una de las bases de la alimentación popular. Prueba de ello se encuentra en los relatos de los cronistas y en las tumbas prehispánicas andinas, donde, junto con restos humanos suelen hallarse huesos de cobayos que se enterraban con los cadáveres humanos por cuestión ceremonial (140,169).

La influencia española ocasionó que esta última costumbre desapareciera en algunas naciones, aunque en muchas partes continúa la tradición, principalmente en sepelios o en el día de muertos, de realizar grandes comidas con carne de cuy como platillo principal (128,140).

En Colombia se halló lo que parece ser un lugar de ofrendas, ya que se hallaron más de 500 cráneos de cuyes y conejos intactos cerca de lo que parece ser un templo (140).

El cronista indio, Felipe Guamán Poma de Ayala, al referirse a las culturas pre-chibchas, afirma que estos disponían de numerosos alimentos y entre los de origen animal figuraba el cuy. Asimismo, las crónicas relativas a la conquista dicen que las huestes de Gonzalo Jimenez de Quesada vivieron de la crianza del cuy para autoconsumo entre otras cosas. Otro testimonio, el de Gonzalo Fernández de Oviedo, hace referencia a la difusión de la cría del cuy en la América Tropical y lo arraigado de la costumbre de comerlo. Juan Ignacio de Armas se refiere al cuy diciendo que fue hallado en Santo Domingo y Cuba y posteriormente fue visto en Costa Firme (140).

No se sabe quién fue el primer conquistador que llevó el cuy a España, pero si se sabe que fue introducido en el siglo XVI, junto con el pavo y pato americanos y que llegó a París cerca del año 1550 en donde lo criaron en calidad de mascota y objeto de lujo, siendo ofrecida su carne como plato especial. Posteriormente se fue difundiendo en toda Europa, siendo encontrado hoy en día en todo el mundo (29,128,140).

Actualmente en Sudamérica se encuentra en forma silvestre siendo cazado eventualmente. Colombia parece ser uno de los países que más se ha preocupado por su crianza y tecnificación para consumo humano (29,75,128).

HABITAT O MEDIO AMBIENTE

El cuy, *C. porcellus*, es un animal muy resistente a las condiciones climáticas, por lo que es capaz de vivir bajo situaciones muy variadas. Habitan en regiones cuya temperatura oscila entre los 12 y los 22 grados C, tolerando bajas temperaturas sin causarles daño, siempre y cuando no existan corrientes de aire muy frías. Asimismo, se encuentran en altitudes que van de los cero a los 4200 metros sobre el nivel del mar, promedio de 2500-2900; en zonas con 600 a 1000 mmHg de precipitación pluvial promedio anual y en áreas con una humedad relativa del 45 al 80 por ciento. Las horas luz por día que necesita son de 12 a 16. Por lo tanto, se localizan desde regiones rocosas hasta sabanas y desde pantanos hasta bosques (29,30,51,56,74,83,89,99,105,128,134).

ETOLOGIA

El cuy en estado salvaje vive en grupos pequeños de 5 a 10, en madrigueras que escavan por sí mismos o que encuentran abandonadas de otros animales. Tienen hábitos nocturnos, es decir, salen de sus madrigueras al atardecer para ir en busca de comida, son alimento de muchas especies carnívoras, aunque poseen movimientos rápidos y son de gran actividad, sin dejar de ser tímidos y desconfiados (29,51,56,128).

Existen sonidos característicos que emiten éstos, a esto se le conoce como vocalización, la cual juega un papel muy importante en el comportamiento social. Se han encontrado hasta 11 diferentes tipos de sonidos, algunos de ellos inclusive exceden el rango audible para el hombre (56,76,105,112,128,160).

Quando se dan las peleas normalmente son entre los machos, donde el ganador marca su territorio, por medio de secreciones de las glándulas anales y supraanales o con orina. Antes de la pelea los dos pueden marcar como si se estuvieran retando, adquiriendo ciertas posiciones (76,105,114).

El terreno de los cuyes abarca diferentes distancias, siendo de 1.387 metros cuadrados para los machos y de 1.173 metros cuadrados para las hembras y un carga animal por hectárea de 38 animales en promedio (128).

Una vez domesticado, el cuy presenta cierto tipo de comportamiento diferente al que desarrolla en estado natural como: peleas entre machos cuando las hembras están en celo, las hembras adquieren una jerarquía social débil y flexible, la madurez sexual es más temprana, principalmente en las hembras, los adultos tratan de llamar la atención del cuidador, son muy curiosos, etc.

USOS

Por las características peculiares del cuy, éste ha servido en la investigación para el estudio de diversos temas, cuyos resultados han sido de gran utilidad para el mismo cuy, otros animales y el hombre principalmente. Por mencionar algunos se muestran los siguientes usos que se le ha dado:

- En el estudio del ciclo ovárico, en el desarrollo del cuerpo lúteo (74).
- En el estudio de hipersensibilidad, ya que su respuesta inmune es similar a la del hombre (56).
- En estudios de respuesta inmune y su control genético (29).
- En estudios de choque anafiláctico y encefalomiелitis alérgica.
- En el estudio de tuberculosis con *Mycobacterium* sp., así como de otros microorganismos, ya que es huésped de un gran número de ellos causantes de enfermedad (8,56).
- En el metabolismo del ácido ascórbico, debido a que se parece al hombre en su necesidad de vitamina C en la dieta (56).
- En estudios de síntesis de colágeno, curación de heridas y crecimiento óseo (169).
- En estudios de bioquímica, ciencias biomédicas, nutrición, toxicología, farmacología, parasitología y otología en general (29,56).
- A nivel experimental existen técnicas para realizar las siguientes cirugías en el cuy: esplenectomía, nefrectomía, ovariectomía y tiroidectomía (177).

CAPITULO II:
ANATOMIA Y FISIOLOGIA

DATOS ANATOMICOS

Cooper y Schiller (1975) hacen una descripción detallada de la anatomía del cuye. A continuación se mencionan las características más sobresalientes (Fig.2).

Es un roedor que posee un cuerpo compacto y rechoncho con miembros y orejas cortos, donde cuerpo y cabeza juntos miden de 20 a 40 cms. En sus extremidades poseen 4 dedos en las manos y 3 dedos en las patas, ambos con garras. Su peso varía según el sexo, siendo de 600 a 1300 gramos para las hembras y de 850 a 1500 gramos para los machos. En vida salvaje su pelaje es largo, áspero y de color grisáceo. En estado doméstico el pelaje es largo y fino, además de una gran variedad de colores (12,26,29,56,89,105,112).

Los dientes incisivos del cuye crecen constantemente toda la vida y en lugar de dientes caninos poseen un diastema entre los incisivos y los molares (15,56,112,182). La fórmula dentaria del cuye es la siguiente (29,44,75):

$$2 (I 1/1, C 0/0, P 1/1, M 4/4)$$

La columna vertebral posee 36 vertebrae en total repartidas en 7 cervicales, 12-13 torácicas, 6 lumbares, 4 sacras fusionadas y aunque no tienen cola, poseen 6-7 vertebrae caudales. Posee 12-13 pares de costillas de las cuales las últimas 5 son flotantes (29,56,112,128,140,173,176).

La hembra tiene sólo dos tetas pudiendo amamantar de 4 a 8 crías, ya que estas comienzan a comer alimento semisólido desde que nacen, además de que se comportan como nodrizas. La placenta es hemocorial, como en humanos, pero se clasifica como Hemomonocorial laberintina, porque tiene una sola capa trofoblástica formando una capa sincitial continua. Los machos poseen hueso peneano y los testículos localizados inguinalmente (12,15,21,26,29,75,105,112,182).

Es un herbívoro monogástrico cuya mucosa gástrica carece de la porción queratinizada. Posee un ciego largo, semicircular con gran cantidad de sacos o bolsas naturales, este órgano es parecido al del conejo y posiblemente tenga funciones similares como síntesis de vitamina B por microorganismos y reciclamiento de contenidos intestinales por coprofagia. Por otro lado, posee cadenas cortas de ácidos grasos en concentraciones similares a las encontradas en el rúmen lo que facilita la digestión de celulosa (26,29,112,128,169).

El rango de audición del cuye es ligeramente superior a 20 KHz, aunque su sensibilidad es disminuida en 15 dB, comparada con la del hombre que es de 1.0 a 4.0 KHz (111,182).

EL CUYE

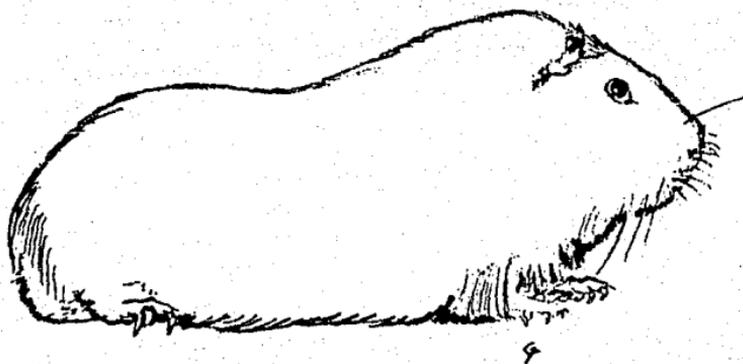


FIGURA 2

DATOS FISIOLÓGICOS

Existen estudios avanzados que se reportan en la literatura donde se mencionan numerosos datos que se han obtenido sobre esta especie, la mayoría no tiene utilidad práctica en una explotación con fines zootécnicos, por lo que a continuación se hace referencia de los más comúnmente empleados. En los apéndices 1,2 y 3 se dan los datos no incluidos en este cuadro (12,15,56,75,94,105).

CUADRO No. 1DATOS FISIOLÓGICOS

DATOS	MEDIA	RANGO
Temperatura corporal (C)		
Cavia sp.	39.1	38.2-39.8
C. <u>porcellus</u>	37.9	36.0-40.5
Frecuencia respiratoria/min.	90	42-104
Frecuencia cardíaca/min. (es muy variable)	280	150-400
Temperatura rectal		
normal	--	37.2-39.9
mínimo	21	--
Tolerancia de calor (C) (27/38 sobrevivieron durante 7 hs)	44	
pH	9	
Consumo de agua		
	14.5 g/ 100g de peso corporal/día ó	
	10 ml/ 100g de peso/día	
Promedio de vida		
mínimo	2 años	
máximo	8 años	

CAPITULO III
GENETICA

LINEAS

Se manejan cinco tipos de líneas (3,56,57,105):

- 1) Pelo corto que incluye la raza inglesa y americana.
- 2) Dunkan-Hartley.
- 3) Hartley.
- 4) Línea 2.
- 5) Línea 13.

Las líneas 1, 2 y 3 son obtenidas de colonias donde se emplea el cruzamiento aleatorio o de cruces heterólogas. La 1 tiene mucha variedad de colores, mientras que la 2 y la 3 son albinas, pero las tres son heterogéneas.

Las líneas 4 y 5 son obtenidas de cruzamientos cosanguíneos y presentan tres colores, negro, rojo y blanco. Incluyen la raza abisinia y peruana.

Existe una lista periódica de los lugares que producen las diferentes líneas de cuyes que publica el National Research Council (NRC, 1977 (105)).

RAZASINGLESA

Se caracteriza por presentar pelo corto de 3 a 4 centímetros de largo, posee todos los colores y combinaciones de ellos y es suave y liso (3,26,56,57,89,105,182).

ABISINIO

Su pelaje es un poco más largo que el anterior con un crecimiento característico fioreado ó con radiaciones en forma de roseta en todo el cuerpo, es más grueso (3,26,56,57,89,105,182).

PERUANO

Se caracteriza por tener un pelo muy largo de alrededor de 12 a 15 cms., más grueso y en varias combinaciones, siendo muy atractivo (26,56,57,89,105,182).

PELAJE

La variación del pelaje depende del genotipo en el Loci 6 con muchos alelos, observándose diferentes características como (3,56,182):

R- Aspero	M- Modificado	Re- Aspero, ojo
St- Estrellado	Sth- Pegajoso	Fz- Peludo
L- Largo		

PIGMENTO

El pigmento está determinado por el locus del cromosoma, encontrando (3,56,182):

A- Tipo agouti	B- Castaño (Tipo silvestre)
C- Albino	E- Extensivo (Tipo silvestre)
Ew- Extensivo	F- Deslavado
G- Canoso	S- Con manchas blancas
Si- Plateado	Dm- Desvanecido
Sm- Ojos salmón	W- Blanquisco en la punta
Ro- Roano	DI- Diluido en la base del pelo
Rs- puntos roanos y anoftálmico	

CARACTERISTICAS DEL PELO

Existen cinco tipos de pelo (26):

1. Grueso, ancho, ligeramente aplanado, terminando en punta y de 10 a 25 cms de largo.
2. Pelo más fino y corto que el anterior, con la punta terminando finamente.
3. Pelo delgado, muy fino, con punta flexible, ligeramente ondulado, de 10 a 21 mm de largo.
4. Fino, ligeramente ondulado, es el más corto con 3 a 8 mm de largo.
5. Corto, terminando en punta pero es más grueso.

CRUZAS

Se pueden realizar varios tipos de cruzamiento al azar, heterólogos, homólogos, etc. Asimismo, cruzas monohíbridas y dihíbridas.

MONOHIBRIDOS

En este caso se lleva a cabo el apareamiento de un padre negro puro con una madre blanca pura obteniéndose como resultado de la primera generación (F1) toda la progenie de color negro, sin importar el color del padre. Estos híbridos negros al cruzarse con negros puros dan como resultado en la siguiente generación (F2), 3/4 de la progenie de color negro (como el abuelo negro) y 1/4 de la progenie de color blanco (como el abuelo blanco). Así, se observa que el carácter de pelo blanco desaparece en la F1 y reaparece en la F2. Los animales blancos resultantes de la F2 al cruzarse con individuos blancos puros tienen una progenie (F3) con el 100% de animales blancos. Los animales negros resultantes de la F2 al cruzarse con individuos negros puros producen una camada con 1/3 de animales blancos y 2/3 de animales blancos y negros como en F2 (114,162)(Fig. 3).

DIHIBRIDO

El pelo negro o pigmentado domina sobre el blanco; el áspero o en forma de roseta sobre el suave. Sewall Wright y col. realizaron la cruce de hermano y hermana durante 23 generaciones, teniendo como resultado una colonia reducida en tamaño, con fertilidad baja y resistente a la tuberculosis (114,162)(Fig. 4).

Los diferentes estudios que se han hecho al respecto revelan el efecto de las siguientes cruces entre especies (1,114):

C. porcellus + C. aperea = individuos fértiles, aunque algunos pueden ser infértiles en siguientes generaciones (alrededor de la quinta).

C. rufescens + C. porcellus = Sólo las hembras son fértiles.

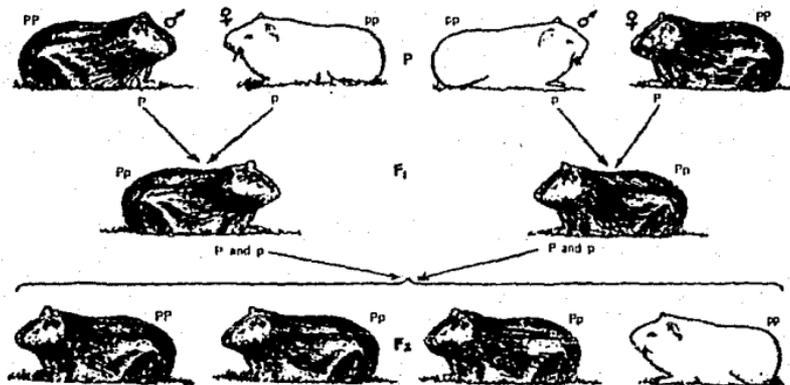


FIGURA 3

CRUZA MONOHIBRIDA

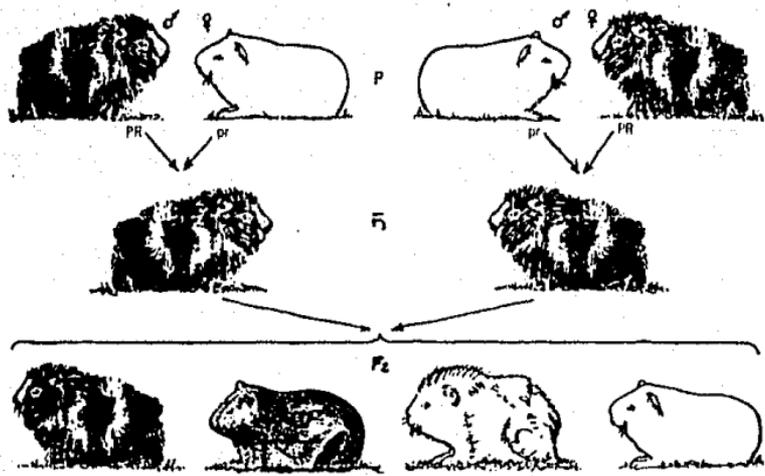


FIGURA 4
 CRUZA DIHIBRIDA

CAPITULO IV:**REPRODUCCION**

GENERALIDADES

La reproducción en cuyes es un aspecto que merece atención y cuidado. De su manejo adecuado dependerá el que se obtengan altos rendimientos productivos. La productividad se determina por:

- Tamaño de la camada
- Peso total de la camada
- Número de camadas por hembra por año

Estos son los que nos dan una visión más clara del comportamiento de la colonia y con los que se van a evaluar. Existen otros parámetros tanto productivos como reproductivos que son factibles de medición y que pueden brindar mayor información sobre el comportamiento de la colonia, éstos pueden ser (99,116,134):

Madres:

- a- Edad al apareamiento
- b- Peso al apareamiento
- c- Peso promedio un día postparto
- d- Peso promedio un día postdestete
- e- Cambio de peso en la gestación (c menos a)
- f- Cambio de peso durante la lactancia (d menos c)

Progenie:

- a- Tamaño de la camada al nacimiento
- b- Tamaño de la camada al destete
- c- Peso individual al nacimiento
- d- Peso individual al destete

La mejor forma de obtener la mayor eficiencia de los puntos anteriores es mediante la selección.

SELECCION

Para llevar a cabo la selección adecuada de los animales y obtener los mejores rendimientos reproductivos y productivos hay que tomar en cuenta algunos puntos básicos que guiarán para este propósito (21,56,99):

- a) Todos los animales escogidos como padres o sementales deben de ser saludables y libres de defectos físicos, y no debieron de haber sufrido problemas durante el período de crecimiento.
- b) La hembra debe de producir más de dos crías.
- c) Seleccionar al cuy que presente el mayor peso, tanto en hembras como en machos.
- d) Los padres deberán ser de familias diferentes.
- e) Las hembras que aborten o se coman a las crías deberán de ser eliminadas.
- f) Los machos infértiles o agresivos se deben de eliminar.

- g) Si se realiza la selección de animales de diferentes líneas, será posible mejorar características como número de gazapos nacidos vivos, ganancia de peso o alguna otra característica, que si se efectuará una selección por consanguinidad.
- h) En cuyes, la selección para aumentar el número de animales por camada produce un aumento en los abortos, sin alterar la productividad.
- i) La mejor selección se hace tratando de obtener el mayor número de animales destetados en lugar de aumentar el número de individuos por camada, aumentando la productividad.
- j) Las hembras pueden ser criollas, mestizas (mitad de raza pura) y puras. Los machos pueden ser criollos y puros. Dependiendo de la elección se han obtenido diferentes resultados como los que se escriben a continuación:

- Si se seleccionan hembras criollas hay que considerar que no han alcanzado aun un peso adecuado a la edad recomendable, son más pequeñas y a veces no hay un desarrollo normal de sus órganos reproductores y de su aptitud maternal.

- Las hembras mestizas son ligeramente superiores a las criollas que son las que obtienen los mejores pesos.

- Las hembras mejoradas o mestizas tienen la capacidad de sostener un mayor número de crías hasta el destete por las buenas reservas orgánicas que poseen.

- Las hembras mejoradas presentan en promedio un mayor número de crías por camada.

- La calidad genética + alimentación adecuada + buen manejo = buen tamaño de la camada.

- la progenie de hembras mejoradas es ligeramente superior a la de criollas.

SISTEMAS DE CRIANZA

INTENSIVO

Las madres permanecen en una misma poceta durante toda su vida reproductiva, donde amamantan a sus crías y permanecen con el macho todo el tiempo. Este método aprovecha el celo fértil postparto que presenta el 80% de las hembras 2 a 3 horas después del parto, impidiendo su descanso sexual. Los resultados que arroja son (56,89,99,129,130):

- + Mayor mortalidad 15.4%, debido a que hay mayor número de animales por unidad de superficie.

- + Mayor número de crías al nacimiento.

- + Mejor peso de los gazapos al nacimiento y destete.

- + A medida que se suceden los partos, el número de gazapos aumenta.

- + El peso de la madre postparto y postdestete es mayor.

- + El cambio de peso en gestación es gradual.

SEMIINTENSIVO

Las hembras paren y amamantan a sus gazapos en una poza de maternidad. Al cabo de 10 días vuelven a la poza de reproducción para aparearse. Las madres descansan de 16 a 18 días después del parto, que es el periodo de duración normal del ciclo estral. Los resultados que se dan son (56,99,129,130):

- + Mortalidad el 9.6%.
- + Mejor peso de la camada al nacimiento y al destete.
- + Mayor número de crías destetadas por madre por año.
- + Mayor número de crías al destete.
- + Hay mayor pérdida de peso postlactancia, seguramente porque hay mayor número de gazapos.
- + El mejor cambio de peso en gestación se obtiene en el segundo parto.

El cambio de peso en gestación es una manifestación que demuestra el continuo crecimiento de las hembras a medida que se suceden los partos y aumenta con la edad, de tal manera que las hembras que se aparean por primera vez, hasta que presentan el tercer parto tienen un aumento de peso muy grande.

La mortalidad entre gazapos se da por competencia entre ellos, no tiene que ver el sistema.

POLIGAMIA

Es un método común que da buenos resultados. Parece ser la combinación de los dos anteriores. Aquí la población es de 1 macho por 4 a 20 hembras, el tamaño del grupo depende de las facilidades. Una vez formado un grupo se dejan juntos todo el tiempo que dura su vida económica. Con este sistema, un elevado porcentaje de las hembras conciben en el estro postparto. Las hembras pueden separarse previamente al parto y dejar que paren por sí solas. Los jóvenes se destetan a los 18 a 21 días (56,89,99,129,130).

COMPORTAMIENTOPUBERTAD

La hembra alcanza la pubertad entre los 25 y los 35 días pero sin presentar la edad propicia para la reproducción, ya que sigue en crecimiento y no puede atender necesidades de desarrollo, gestación y lactancia al mismo tiempo. El macho alcanza la pubertad entre las 8 y las 10 semanas, obteniendo una cópula satisfactoria entre los 3 y los 4 meses (43,56,74,82,89,105,112,116,128,134).

CICLO ESTRAL

El ciclo estral dura 16 días en promedio y presenta 4 fases (105,116,134,182):

1) Proestro- El aparato femenino se prepara para la liberación del óvulo, aumenta la actividad sexual, la vagina se encuentra enrojecida, aumentada de tamaño, con secreción de células epiteliales nucleadas y cornificadas. La membrana vaginal se abre y se mantiene así durante 2 a 3 días, que es cuando comienza a ovular. Dura 12 a 13 horas.

2) Estro- La hembra acepta al macho, se manifiesta por el reflejo copulatorio donde asumen la posición de lordosis, hay congestión vaginal y células cornificadas. Dura de 8 a 11 horas.

La duración del estro es más corto en los primeros ciclos y no está influenciado por la luz como sucede con la rata. Sin embargo, su presentación es más común entre las 6:00 p.m. y las 6:00 a.m., siendo el doble de las hembras las que presentan este comportamiento, en el otoño la hora media de presentación del estro es a las 10:00 p.m. y en la primavera es a las 11:30 p.m. (74).

Los folículos ováricos presentan un crecimiento bifásico, donde maduran al día 10 y 11 del ciclo y nuevamente al día 14 y 15, alrededor de 3 a 4 óvulos en cada uno (10,105).

Durante el estro, al día cero, donde los ovarios están preovulatorios, los niveles de progesterona son de 0.36 +/- 0.07 mcg/100ml, 5 a 12 horas después disminuyen a 0.04 +/- 0.01 mcg/100ml, 5 días después, al tiempo de ovulación, aumentan a 2.8 +/- 0.33 ng/ml y luego disminuye a niveles indetectables al día 15. La progesterona aumenta 5 a 12 horas antes de la ovulación (31,54,82,132).

3) Metaestro- Termina el calor o celo y la hembra rechaza al macho, dura un promedio de 21 hs.

4) Diestro- El cuerpo lúteo ha crecido plenamente y predominan los leucocitos, dura 14 días.

APAREAMIENTO

Las hembras poseen una membrana vaginal que mantiene cerrada la entrada de ésta cuando no está en estro o hay inmadurez sexual. Un día antes del estro, la membrana se abre y permanece abierta durante 3 a 4 días, si no se llegará a abrir, el macho lo hará durante la cópula (56,74,89,116,134,182).

El comportamiento del macho comienza aproximándose a la hembra, la huele, rodea, mordisquea, lame y monta, realizando de una a dos intromisiones. La hembra asume una posición de lordosis característica. Cuando el coito se llevó a cabo se observa en el

macho, acicalamiento, movimientos rápidos y marca con sus glándulas perianales. La hembra presenta un tapón vaginal, éste está formado por una mezcla de secreciones provenientes de las glándulas vesiculares y células epiteliales grasas derivadas de la pared vaginal. El tapón abarca de cervix a vulva, unas horas después se cae y se observa un tapón como de cera (82,105).

La fertilización se lleva a cabo en las primeras horas en la trompa de Falopio. El 75 a 85 por ciento de las cruza son fértiles (82,105,112).

También se puede realizar la inseminación artificial obteniendo el semen por medio de la electroestimulación, a través de la cual se recolecta de 0.4 a 0.8 ml (105,112).

La edad de apareamiento para la hembra es de 100 días en promedio con un peso mayor a los 500 gramos, el macho se debe de aparear a los 120 días con un peso superior a los 750 gramos (32).

GESTACION

El óvulo fertilizado entra al útero al día 3º y se implanta como blastocito al día 6º o 7º. Los trofoblastos fetales penetran la zona pelúcida y establecen una unión con la placenta. Después de 20 días, la capacidad secretora del cuerpo lúteo disminuye y la placenta comienza a secretar progesterona al día 15, de manera activa, con lo que asume el mantenimiento de la camada durante la mitad de la gestación (105). A los 15 días postcoito, la progesterona plasmática es de 15 ng/ml; a los 30 - 45 días es de 329 +/- 14 ng/ml; a los 51 - 55 días postcoito disminuye a 160 +/- 14 ng/ml y aumenta antes del parto a 258 +/- 2 ng/ml (31,105). Los estrógenos no conjugados en el plasma arterial no se detectan en la gestación temprana, pero aumentan de niveles de 12.8 +/- 1.9 pg/ml en los días 31 a 35, a 31.0 +/- 5.2 pg/ml en los días 56 a 60. Hay una ligera disminución antes y otra rápida disminución después del parto.

Mientras más pequeña es la camada más dura la gestación (74).

- Camada de 1 dura 70 días.
- Camada de 6 dura 67 días.
- Camada de 3 que nace antes de los 64 días es aborto.
- Camada de 3 que nace después de los 64 días es una distocia con nacidos muertos.
- El aborto dependerá de la línea, la línea 13 presenta más abortos que la línea 2.

El diagnóstico de gestación se puede realizar de dos maneras (5,82,88,105,110).

Palpación

Se aprecia el crecimiento como sigue:

- 15 días, 5 mm de diámetro.
- 25 días, 7 - 15 mm de diámetro.
- 35 días, 25 mm de diámetro.
- Después de los 35 días, ya se pueden sentir los cuerpos fetales.

Ultrasonido

Las imágenes del útero con fluido fetal se reconocen después del día 16 de gestación, el 100 % de veracidad se obtiene al día 19. Después del día 34 se puede apreciar la espina dorsal del feto y la mortalidad también se puede diagnosticar. El tiempo de gestación se puede estimar midiendo el diámetro uterino y el tamaño de la camada se puede determinar con un 81% de seguridad. Es un método seguro, rápido, fácil y confiable, pero caro.

Todas las hembras aumentan gradualmente de peso en cada parto y tienen un comportamiento diferente según su pureza, encontrando en promedio que (99):

- Criollas aumentan hasta 100 gramos.
- Media sangre aumentan 150 gramos.
- Puras aumentan 400 gramos.

PARTO

Comienza con una dilatación pélvica de alrededor de 3 cms., pariendo de repente ya que no construyen nidos. No se conoce el estímulo endócrino pero se cree que actúa la progesterona, relaxina y prostaglandina F2 alfa. El parto dura 30 minutos aproximadamente con un intervalo entre cada gazapo de 3 a 7 minutos. El parto se prolonga según el tamaño de la camada, en ocasiones las hembras obesas son las que presentan distocias por lo que hay que realizar cesárea.

El parto también se puede inducir 2 días antes de su término, día 66 o 67, con oxitocina a una dosis de 2 UI por vía IM. El primer producto debe salir a los 20 minutos; si a los 30 minutos no ha nacido el primero se administran otras 2 UI de oxitocina IM. Se puede aplicar una tercera inyección después de 1 hora si no ha parido al primero. Una vez que ya nació el primer gazapo, ya no se requiere de inyecciones. Las hembras a las que se les indujo el parto no presentan el estro postparto en las horas siguientes, el que normalmente se presentaría a las 6 a 12 horas. Normalmente hay 2 o más nodrizas en la jaula al mismo tiempo que alimentan a los gazapos que no necesariamente son de ellas (74). La mejor edad reproductiva varía, hay hembras que son mejores a los dos años y otras al año de edad (98). La gestación dura entre 58 y 75 días, con un promedio de 65 días (29,56,82,89,98,105,128,182).

CAMADA

Las crías nacen móviles, con pelo, dientes, ojos y orejas abiertos. Estas características compensan lo largo de la gestación, el mínimo cuidado materno y una lactancia pasiva (105).

El peso al nacimiento se relaciona con características genéticas, nutrición materna, intervalo entre partos, tamaño de la camada y duración de la gestación. Por ejemplo, se ha observado que (74):

- Camada de 2, pesan 112 g cada uno; a los 25 días 292 g
- Camada de 5, pesan 85 g cada uno; a los 25 días 272 g
- La mortalidad es del 100 % cuando las crías pesan menos de 50 g.

El promedio de gazapos por camada es de 2 a 5, el peso total de la camada va de 160 a 410 g (29,56,89,99,105,107).

También se ha manejado que la especie determina el número de crías, reportándose (128):

- C. porcellus, 4 (1-3)
- C. aperea, 2.3 (1-5)
- C. fulgida, 1.3 (1-2)
- C. tschudii, 1.9 (1-4)

Se ha observado que las hembras criollas dan pocos gazapos pero con mayor peso y aunque los de las puras tienen menos peso, es poca la diferencia y son más gazapos (99).

LACTANCIA

El manejo de los lactantes consiste en (21):

- a) Sexar al nacimiento.
- b) Marcar o identificar a los animales.
- c) Pesar y anotar número en los registros.

El pico de lactación se obtiene entre los 5 a 8 días postparto, disminuyendo a los 18 a 30 días postparto, con una producción de 45-70 ml/kg/día. Las nodrizas deben dejarse amamantar en las siguientes 24 horas, de lo contrario ya no aceptan a otras crías o dejan de producir leche (169).

Se puede quitar al nacimiento la cría y se le alimentará con leche evaporada con gotero en intervalos de 2 a 3 horas en la primera semana; posteriormente se les proporciona col picada, heno de alfalfa y pellets. Los animales alimentados artificialmente no desarrollan un comportamiento reproductivo normal, ya que al no estar en contacto con la colonia no asimila el comportamiento reproductivo propio de la especie (74).

Los gazapos permanecen con la madre de 7 a 21 días o hasta que tengan 160 a 240 gramos de peso; los gazapos pueden doblar su peso al nacimiento en 8 días teniendo una ganancia diaria de peso de 2.5 a 3.5 gramos por día hasta los 60 días (21,98,105,182)

La composición química de la leche del cuy es la siguiente (82,105,125,172,182):

Húmedad	83.56 %
Calorías	77 Kcal/100 g
Lactosa	3.02 %
Proteína Cruda	8.1 %
Sólidos totales	16.44 %
Extracto etéreo	3.92 %
Ceniza	0.82 %
Caseína contenida en proteína cruda	6.62 %

DESTETE

Las crías con mayor peso al nacimiento llegan, por lo general con mayor peso al destete. La edad de apareamiento tanto en hembras como en machos influye en el peso y número de crías destetadas (116,134). La mortalidad en esta etapa va del 5 al 14% (99,116).

Las crías se deben destetar a las 2 semanas de nacidos, si se dejan más tiempo puede ocurrir (21):

- Crecimiento lento
- Disminución en la producción de leche de las madres.
- Las madres no se reponen rápidamente para el siguiente parto.

El peso total de la camada al destete puede ir de 285 g a 850 g, con un peso individual de 215 a 280 g. La hembra pierde alrededor de 50 - 150 gramos de peso durante la lactancia (99).

En esta etapa se deben desparasitar internamente, se colocan crías del mismo sexo por poza en donde se van a quedar hasta los tres meses.

ADULTOS

A los tres meses de edad, las hembras con pesos superiores a los 700 g se pasan a la poza de apareamiento con el macho reproductor; mientras que los machos pasan a pozas individuales hasta los 4 o 5 meses, tiempo en el cual ya pueden servir como reproductores. Las hembras y machos de reemplazo se vuelven a desparasitar a esta edad.

Las hembras y machos que no se seleccionaron como reproductores a los tres meses salen al mercado o son consumidos por la familia (21).

Los machos obtienen pesos e incrementos de peso ligeramente superiores a los de las hembras, sin ser estadísticamente significativos, por lo que el sexo no afecta este parámetro (130).

Los animales sin cama obtiene un mayor rendimiento que aquellos sin cama, pero sin ser estadísticamente significativo (130).

Los animales con cama presentan una mortalidad del 10.8 %, mientras que los que no tienen cama presentan un 29.5 % de mortalidad (130).

Variaciones altas de temperatura pueden producir esterilidad en el macho y aborto en la hembra.

CUADRO No. 2
VALORES SOBRE REPRODUCCION

VALOR	RANGO	REFERENCIA
Pubertad (días)	55 - 134	29,43,56,74,82,89,90,105,128.
Peso a la madurez:	Macho: 500 - 700 g Hembra: 350 - 450 g	43,82,89,105. 43,82,89,105,182.
Ciclo estral (días)	13 - 20	29,43,56,82,89,98,105,128,144.
Tipo de ovulación	espontánea	89.
Ovulos liberados	2 - 4	56,89.
Fertilización	7 - 12 hrs.	89.
Estro	1 - 29 hrs.	56,74,89,116,134.
Estro postparto	6 - 12 hrs.	29,56,128,182.
Velocidad espermática (de vagina a Falopio)	15 mins.	56.
Viabilidad espermatozoides	20 hrs.	89.
Cromosomas	64 diploide	29,43,56,82,89,105.
Edad al 1er. apareamiento	9 - 16 sems.	89,98,182.
Gestación (días)	58 - 75	29,43,56,82,89,98,105,128,182.

CUADRO No. 2 - (Continuación)VALORES SOBRE REPRODUCCION

VALOR	RANGO	REFERENCIA
Peso al nacimiento	60 - 115 g	43,56,82,89,105,128,182.
Tamaño de la Camada al nacer	2 - 5	29,43,56,82,89,98,105.
Crias por hembra por año	16 - 20	56,89,98.
Nacidos muertos	5.5 %	56.
Lactancia (días)	7 - 21	43,56,82,98,105.
Mortalidad en lactancia	5 - 15 %	43,56,82,99,105,116.
Supervivencia de huérfanos	50 %	116,134.
Destete	Edad 7 - 28 días Peso 165 - 240 g	43,56,82,89,105,182. 43,82,89,105,182.
Tamaño de la camada al destete	3.7	56.
Crias destetadas por hembra por año	13.9	56.
No. de camadas por hembra por año	2 - 5	43,56,82,98,105.
Intervalo entre camadas	96.3 días	56.
Edad productiva óptima	18 meses	98.

REGISTROSCONTROL DE MADRES

Madre No.	Semental	Fecha Mnta	Fecha Parto	C r i a s		Fecha Destete
				Vivas H - M	Muertas H - M	

CONTROL DE NACIMIENTOS

Fecha Nacimiento	Madre No.	Padre No.	Crias Machos	Crias Hembras	Fecha Destete	Observaciones
---------------------	--------------	--------------	-----------------	------------------	------------------	---------------

INVENTARIO

Fecha	Reproductores		Destete		Lactancia		TOTAL
	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras	

**CAPITULO V:
INSTALACIONES**

GENERALIDADES

Para obtener el máximo rendimiento de estos animales, primero hay que saber cuál es el propósito de los mismos, ya que se puede tratar de:

- Hembras de reemplazo
- Machos de reemplazo
- Machos con hembras y crías
- Animales para la venta o autoconsumo
- Animales de deshecho

Se deberá destinar un sitio específico para los animales fuera de la casa habitación. No es recomendable que se coloquen en la cocina, dormitorio o cuarto con la familia (20,21). Si los animales no se colocan en jaulas y se tienen sueltos, se corre el riesgo de que (21):

- a) Las secreciones se depositen en varias partes contaminando y contribuyendo a la aparición de enfermedades.
- b) Los adultos desplazan a los pequeños por el alimento, lo que lleva a un crecimiento lento y son débiles.
- c) La aparición de peleas entre machos por la posesión de la mayor cantidad de hembras.
- d) Puede haber apareamiento entre parientes lo que se traduce en degeneración de la raza, repercutiendo en el crecimiento.
- e) Pueden atacarlos otros animales (perros, gatos, etc.) y así transmitir enfermedades y mermar la producción.
- f) Puede haber cubrición de hembras jóvenes que no hayan alcanzado la madurez sexual.

El tamaño de la corraleta o jaula dependerá del propósito del animal y del número de animales que se deseen en forma permanente. No hay que olvidar que parte de la producción se debe destinar para autoconsumo y otra parte para la venta (25).

Para la construcción de las jaulas o corraletas no se necesita de un material específico, ya que se puede utilizar material de la región como madera, caña, etc., que reduce los costos, o si se prefiere se puede aprovechar material como acero, lámina, etc. o instalaciones que fueron usadas para otros animales, previa limpieza y desinfección (20).

Las jaulas más sencillas son las elaboradas con madera y malla de 1 cm. de hueco. Se asean más fácilmente ya que el estiércol cae al piso y son más económicas ya que no se gasta en cama (20,21).

AREA

Este punto contempla el área en centímetros cuadrados que se sugiere para los cuyes según su peso, así como la altura que se sugiere para la jaula (56).

CUADRO NO. 3NECESIDAD DE AREA Y ALTURA DEACUERDO AL PESO DE UN CUYE

PESO (g)	AREA(cm ²)	ALTURA (cm)
Hasta 250	277	18
250-300	374	18
300-350	475	18
350-550	563	18-25
550-750	700	25
más de 750	940	25
Hembra con camada	1485	25

ANIMALES POR METRO CUADRADO

Como lo menciona el título, aquí se sugiere que el número de animales que se pueden alojar por metro cuadrado según el propósito de los mismos (56).

CUADRO No. 4ANIMALES POR METRO CUADRADO

PROPOSITO	ANIMALES/m ²
Hembra con crías y macho	7
Animales de reemplazo	27
Animales para experimentación	24

A continuación se mencionan algunas de las medidas más comúnmente empleadas para albergar a los cuyes según la etapa en que se encuentran.

CUADRO No. 5

SUGERENCIAS DE MEDIDAS DE JAULAS PARA CUYES

ETAPA	MEDIDAS
1 macho de reemplazo (20)	0.5m de l x 0.5m de a x 0.6m de h
1 macho de reemplazo (134) (Fig. 5)	0.4m de l x 0.4m de a x 0.5m de h
Gazapos destetados (99)	1.0m de l x 1.0m de a x 0.6m de h
12-15 gazapos destetados, hembras y machos (20) (Fig 6)	1.5m de l x 1.0m de a x 0.5m de h
2-3 hembras con cría sin macho (74) (Fig 7)	0.6m de l x 0.6m de a x 0.3m de h
5 hembras con cría y macho (99)	1.0m de l x 1.0m de a x 0.6m de h
7 hembras con cría y macho (116)	1.2m de l x 0.9m de a x 0.6m de h
8-10 hembras con cría y macho (99)	1.5m de l x 1.5m de a x 0.5m de h
8-10 hembras con cría y macho (20) (Fig. 6)	1.5m de l x 1.0m de a x 0.5m de h
13 hembras con cría y macho (20)	2.0m de l x 1.0m de a x 0.5m de h
l= largo	a= ancho
h= altura	m= metro(s)

Existe una recomendación que no hay que olvidar. Por cada poza de hembras con cría, se necesitan construir 2 pozas para las crías al destete.

Ejemplo: Se tiene una jaula con 8 hembras y cada una parió 3 gazapos, en total hay 24 gazapos. Al destete se colocan las hembras en una poceta y los machos en otra (20).

Como se puede deducir, las medidas varían de acuerdo con la etapa de que se trate, encontrando ligeras variaciones en cuanto al tamaño de la jaula. No hay que olvidar que lo importante es que éstas cumplan con su función para que el animal se encuentre lo más cómodo posible y así lograr los mejores rendimientos. También es útil recordar que lo anterior son sugerencias que guiarán para la construcción de las jaulas y que al final todo se decidirá según la disponibilidad de espacio, material y número de animales para albergar.

Para concluir esta sección, a continuación se da un ejemplo para albergar a 21 cuyes en forma permanente (20).

Se inicia con una población de 5 hembras y un macho. A los 2 meses y medio, si cada una tiene 3 crías al parto da un total de 15 gazapos que sumados a los 6 adultos nos da una población de 21 animales. Para albergarlos se deberá construir una jaula con las siguientes características: 1.50m de ancho x 1.55m de largo x 0.50m de altura, dividiendo la poza en 4 secciones de tal manera que se dispondrá de los animales como sigue:

- 2 secciones de 0.80m de largo x 0.75m de ancho donde se tolocan de 7 a 8 machos o hembras destetados en cada una.

- 1 sección de 1.0m de largo x 0.75m de ancho donde se colocan las 5 hembras con el macho.

- 1 sección de 0.75m de largo x 0.40m de ancho donde se coloca un reproductor en descanso (Figs. 8 y 9).

Las jaulas también reciben el nombre de corraletas, pocetas, pozas o corrales. Una de las ventajas que ofrece esta especie es, que además de poder albergar gran cantidad de animales en un espacio pequeño, las jaulas se pueden construir de uno o de dos pisos; para lo cual se sugieren las siguientes medidas (20):

1 PISO 0.65m de altura del suelo
 1.0m a 1.5m de largo x 0.75m de ancho x 0.5m de altura (Fig. 10).

2 PISOS Inferior-
 0.3m de altura del suelo
 1.0m a 1.5m de largo x 0.75m de ancho x 0.4m de altura.
 Superior-
 1.0m a 1.5m de largo x 0.75m de ancho x 0.5m de altura.

Entre las dos se deja un espacio de 0.10m donde se coloca una lámina inclinada hacia atrás para que resbalen la orina y las heces (Fig.11). El estiércol almacenado por algún tiempo servirá como abono (ver más adelante el capítulo de subproductos).

Si son muchas las pocetas, éstas se pueden colocar en fila, de tal manera que si hay un muro disponible pueda ser usado como pared posterior. Si se tiene un cuarto de 7.5m de largo x 4.5m de ancho, se pueden acomodar 14 estantes de jaulas en dos hileras, lo que daría cupo para 600 animales con amplio espacio (74,99).

CARACTERISTICAS

PISO

El piso de las jaulas o pocetas puede ser de malla la cual reduce costos, ya que no se gasta en material para la cama. Las excretas se van depositando en el suelo y se recogen más fácilmente según su cantidad y aereación, cada 8 a 15 días. Otro tipo de piso es el de tierra o cemento que requiere se le coloque una cama (19,20,21,116,134).

CAMA

Material

El material que se emplea con mayor frecuencia es la viruta de madera, siguiéndole el aserrín (19,56,99,116,127). De todos los materiales que se pueden usar es el más barato.

El musgo también es de utilidad, existen zonas donde éste es disponible fácilmente. Si se desea utilizar heno como cama se tendrá que colocar en abundancia, ya que es apetecible por el animal y empezará a consumirlo, por ello se aumentan los costos. Paterson (1972), sugiere que la paja no es recomendable para su uso como cama en cuyes (56). Otros materiales que se pueden emplear son papel, tamo de trigo o cebada, cascarillas o cualquier material que absorba humedad (21).

Espesor

El espesor deberá ser de 5 cms (99,116,134). Este podrá disminuir paulatinamente si se desea evitar la humedad, principalmente en zonas donde existe mucha, primero cada 7 días y después cada 20 días (99). El cambio deberá efectuarse cada 7 a 10 días, una vez que la hembra haya parido y una vez destetados principalmente. Según la ventilación del lugar dependerá el cambio de cama, que puede ser desde dos veces por semana a cada 21 días (19,21,74).

Desinfección

Este es un paso que se recomienda mucho, si se encuentran disponibles se pueden usar soluciones hechas en base al compuesto yodoetanol (116); si no es posible se puede colocar el material al sol durante unas horas.

COMEDEROS Y CANASTILLAS

Cada jaula deberá contener canastillas para el forraje o pasto y comederos para el concentrado (99,116,134).

Comederos

Los comederos pueden hacerse de madera, guadua (especie de bambú gigante de América (63)), metal, etc., con las siguientes medidas:

- 0.30m de largo x 0.30m de ancho x 0.06m de altura (134)
(Fig. 12).
- 0.30m de largo x 0.08m de ancho x 0.08m de altura (116)
(Fig. 13).

Canastilla-

Las canastillas se colocan en forma fija, diagonalmente a la pared de la jaula a una distancia de 0.30 m en la parte superior, se elabora con un marco de madera y malla de alambre (116,134)
(Fig. 14).

BEBEDEROS

Al igual que otros roedores, es común que el agua la asimilen de las plantas, frutas y verduras que consumen; el colocar un bebedero dependerá de la dieta y del clima del lugar. Para mayor explicación, ver el capítulo de alimentación en la parte de requerimientos de agua.

AGRUPAMIENTO

El patrón a seguir para colocar estos animales en sus respectivas corraletas es el siguiente (21,89,98):

- 8 a 10 hembras adultas y un macho sin parentesco por corral.
 - 8 a 10 hembras de reemplazo de 90 días y un macho sin parentesco por poza.
- En estos dos casos las hembras pueden ser hermanas de la misma camada, no así el macho.
- 12 hembras de 60 a 90 días por poza.
 - 12 machos de 60 a 90 días por poza.
 - 15 hembras destetadas por poza.
 - 15 machos destetados por poza.
 - 1 macho reproductor de reemplazo en pozas individuales más pequeñas.

De esta manera se aprovechan mejor las jaulas, se mantiene un buen número de animales y se conservan las especificaciones de área y espacio.

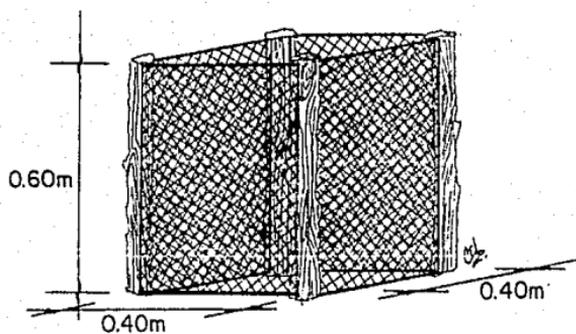


FIGURA 5

JAULA PARA UN MACHO DE REEMPLAZO

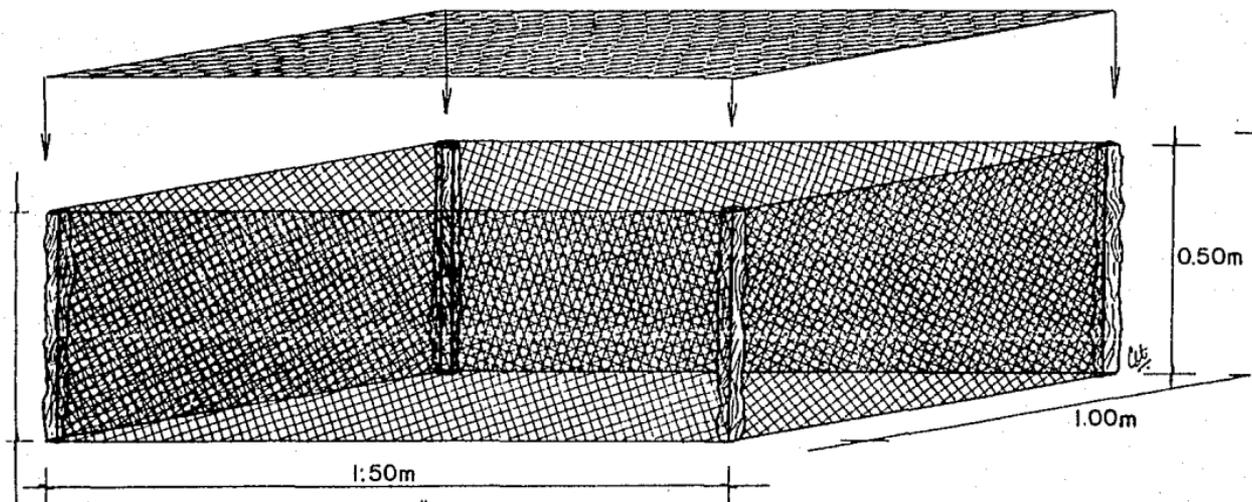


FIGURA 6

JAUJA PARA 12-15 GAZAPOS HEMBRAS O
MACHOS O PARA 8-10 HEMBRAS CON
CRIA Y UN MACHO

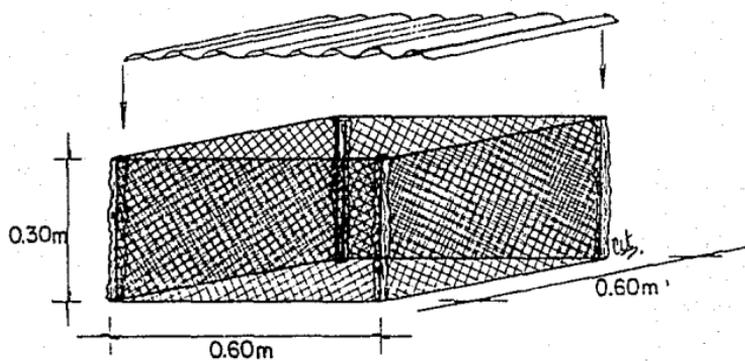


FIGURA 7

JAULA PARA 2-3 HEMBRAS CON CRIA

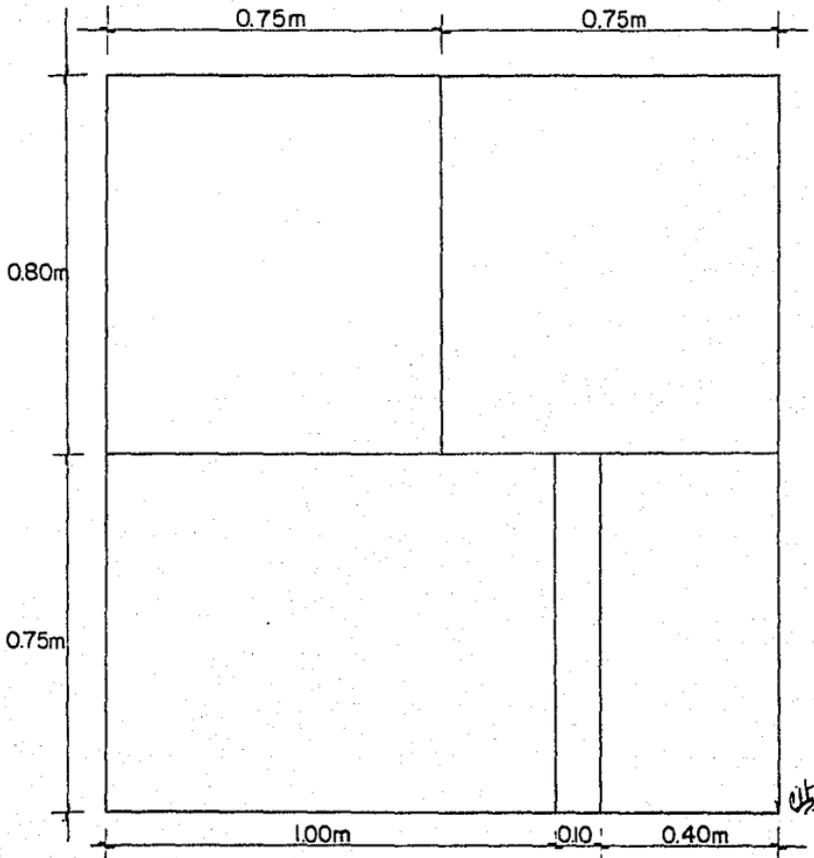


FIGURA 8

PLANTA DE UNA JAULA PARA 21
ANIMALES PERMANENTES

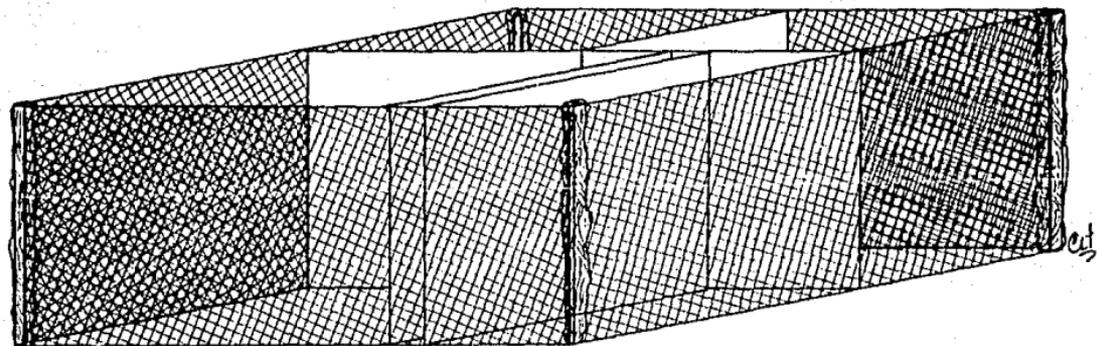


FIGURA 9

PERSPECTIVA DE UNA JAULA PARA 21 ANIMALES
PERMANENTES

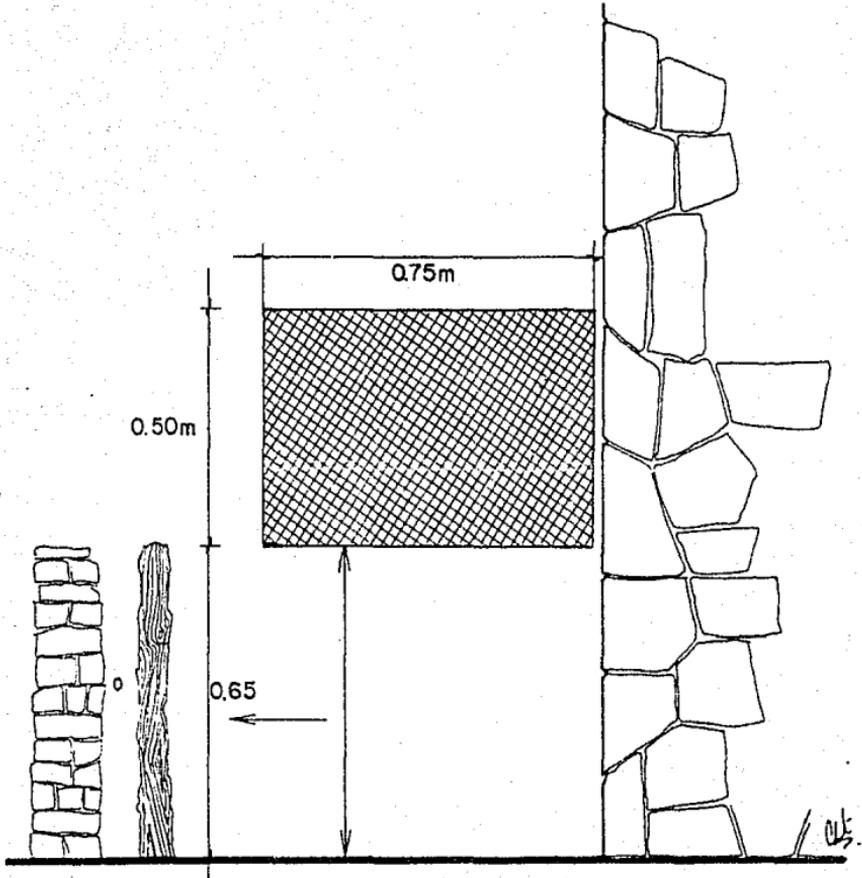


FIGURA 10

CORTE DE JAULAS COLOCADAS EN
HILERAS DE UN PISO CON UN
MURO COMO PARED POSTERIOR

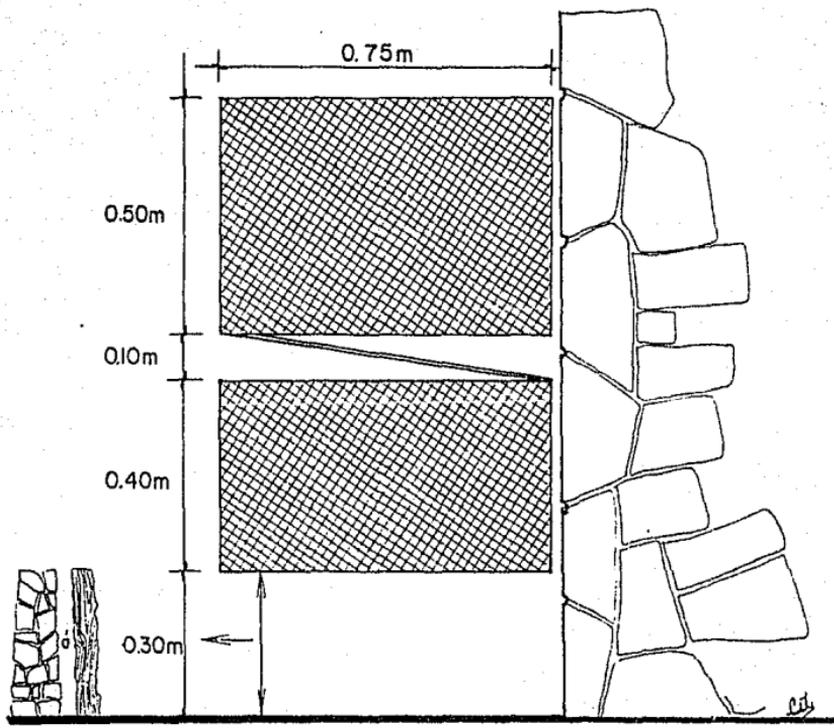


FIGURA II

CORTE DE JAULAS COLOCADAS EN
HILERAS DE 2 PISOS CON UN
MURO COMO PARED POSTERIOR

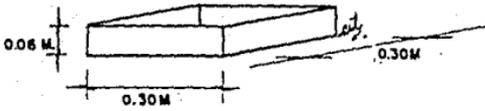


FIGURA 12

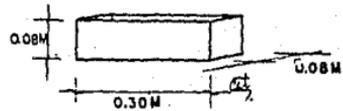


FIGURA 13

COMEDEROS

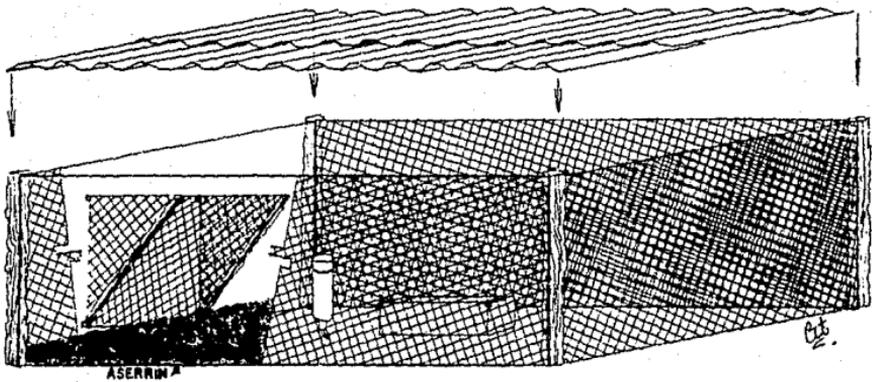


FIGURA 14

JAULA TERMINADA CON COMEDERO, CAMA,
BEBEDERO, CANASTILLA, Y TECHO

CAPITULO VI:

MANEJO

GENERALIDADES

El manejo general del cuye comprende aspectos sobre:

- a) Sujeción
- b) Sexado
- c) Identificación
- d) Sanidad (Desinfección y Desparasitación)
- e) Muestreo
- f) Anestesia

Puntos que se deben de considerar antes de introducir animales nuevos a la colonia o colonias nuevas, una vez que ya se tienen las instalaciones de acuerdo a los objetivos que se deseen. A continuación se tratan los puntos ya señalados.

SUJECION

El cuye posee un tamaño y un peso que permite manejarlo fácilmente por cualquier persona. Si el movimiento no se hace correctamente podrían morder, pero esto sucede raramente.

Para sostenerlo se debe levantar con las dos manos; una se coloca alrededor de los hombros o por debajo sosteniendo el pecho y la otra mano se coloca deteniendo los miembros traseros. Debe tenerse especial cuidado al manejar hembras gestantes ya que, como se encuentran varias en una poza, no es conveniente someterlas a mucha tensión. Para el manejo de la hembra se deberá descansar el abdomen sobre tres dedos de la mano, esto es practico en el caso de los machos también (Fig. 15 y 16). Todo animal que se desee sacar de la poza, deberá hacerse con cuidado, se puede arrinconar para disminuir la tensión en la jaula y sobretodo no hay que olvidar que nunca hay que cogerlo por el cuello (21,56).

MANEJO DE LA HEMBRA GESTANTE



FIGURA 15

MANEJO DEL MACHO



FIGURA 16

SEXADO

Para la determinación del sexo se debe de sostener al animal con el abdomen hacia el frente y arriba, se presiona gentilmente alrededor del área genital identificándolos como sigue (56,75,94,157):

Macho

- + La distancia anogenital es mayor.
- + Se debe manipular la papila genital o prepucio para la protrusión del pene.
- + Los testículos se palpan subcutáneamente en la región inguinal ó en el saco escrotal, si es que lo presentan.
- + En el área inguinal sólo posee dos aberturas: la que corresponde al ano y el orificio uretral en la punta del pene.
- + Si el macho es muy gordo se forma una especie de depresión entre el pene y el ano la cual se evita manipulando la piel en esa área (Fig. 17).

Hembra

- + La distancia anogenital es menor.
- + En el área genital existen tres aberturas: el ano que es la más caudal, el orificio vaginal que se encuentra a la mitad y el orificio uretral en la punta de la papila uretral y es la más anterior.
- + En estos animales la papila uretral se encuentra fuera de la vagina.
- + En las hembras gordas el orificio vaginal puede no visualizarse debido a pliegues que forme la piel.
- + En las hembras muy jóvenes el orificio vaginal puede estar sellado. Para ambos casos la manipulación suave de la piel puede mostrar el orificio (Fig. 18).

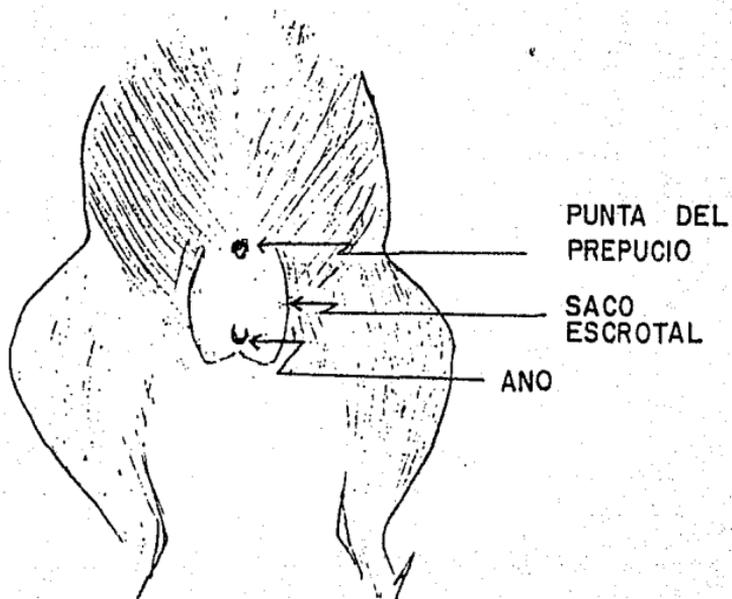


FIGURA 17

SEXADO DEL MACHO

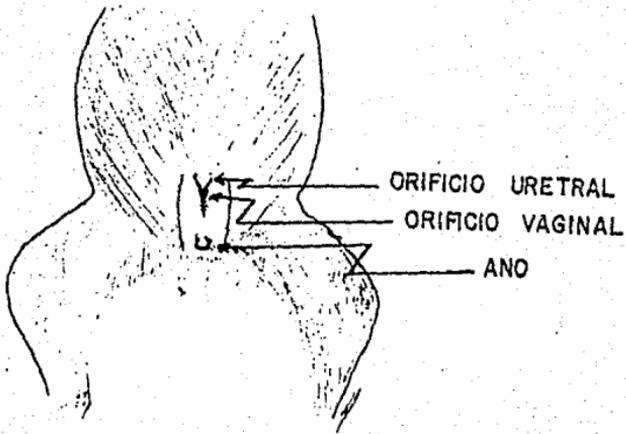


FIGURA 18

SEXADO DE LA HEMBRA

IDENTIFICACION

Para la identificación de los animales no existe un método satisfactorio. Se deberá guiar por características, como patrón de color del pelo y color de ojos que son las más sobresalientes. Algunas de las opciones son las siguientes (56,74):

Tatuaje-

Se emplea principalmente en animales albinos, aunque en los de color también se puede usar pero su lectura es más difícil. Se realiza en la oreja con una medida de las letras de 0.5 cms x 0.25 cms, utilizando tinta negra para los animales albinos y tinta verde para los de color. El inconveniente de este método es que con el tiempo se vuelven difíciles de leer por lesiones en la oreja, por peleas o laceraciones (56,74).

Aretes-

No son muy prácticos, ya que se safan muy fácilmente (56).

Etiquetas o placas de metal-

Estas son redondas, de 15 mm de diámetro. Se emplea con mayor frecuencia en animales oscuros, colocándose en la oreja derecha para los machos y en la oreja izquierda para las hembras (74,99).

En las dos anteriores se coloca al centro del arete o placa el número del animal que va del 1 al 9999 (74).

Tinta-

Es un tipo de identificación temporal, se usa para manejos cortos como desparasitaciones, tratamientos, etc.. Al cabo de 3 a 4 semanas se borran. Los colores que se pueden usar, todos al 3.5%, son (8,56):

Amarillo- se elabora con ácido pícrico saturado en alcohol.

Rojo- se utiliza fuccina.

Violeta- se emplea metil violeta.

Azul- se usa tripan azul.

Verde- se aplica verde brillante.

Manchas-

Este tipo de identificación se realiza en animales de color donde se hace uso de las marcas o manchas que tiene su patrón de color (56,74).

Jaula-

Si se desea evitar la identificación individual, una alternativa un poco más cara, es enjaulando a los animales por parejas de la misma camada, en pequeños grupos o cada individuo por separado. Esto implica necesidad de mayor espacio y alojamientos para los animales (56).

SANIDAD

Antes de realizar este punto, primero se debe de hacer un lavado perfecto con agua, jabón y un cepillo duro de todas las instalaciones a usar, incluyendo comederos, pisos, techos, paredes, mallas, etc.. Asimismo, la limpieza puede hacerse con aceites creosotados al 50% e inertes al 45%. Para su secado se puede colocar al sol, lo que también contribuye a la desinfección.

DESINFECCION

Para la desinfección se pueden utilizar diferentes compuestos como:

- a) Productos elaborados en base al compuesto yodo-etanol al 2% como Vanodine (134,139).
- b) Creolina (19).
- c) Una semana antes de introducir a los animales se puede gasificar con formol y permanganato de potasio en relación de 2:1 (116).
- d) Sosa cáustica, se aplica en una concentración del 2 al 5 por ciento durante 12 horas (164).
- e) Cal viva, se debe utilizar una concentración no menor al 95%. Es útil en brotes de salmonelosis (164).
- f) Hidróxido de calcio, donde se colocan 0.14 g de cal por cada litro de agua (100 cm³) a una temperatura de 25 C. También es útil contra salmonelosis (164).
- g) Solución sulfurada de cal (164).

Los cuatro últimos (d-g) son de empleo común a nivel rural, por su bajo costo, fácil manejo y fácil adquisición (164).

Si las jaulas se encuentran en algún lugar cerrado, se puede prevenir la entrada de contaminantes mediante el uso de un tapete sanitario que puede ser una bandeja con cal (19,116). Antes de comenzar esta etapa se puede aprovechar para hacer reparaciones si son necesarias.

DESPARASITACION

Una vez que se tiene todo listo para la introducción de los animales se procede a su desparasitación, tanto de parásitos internos como de externos:

Externa-

Se realiza mediante baño de inmersión donde se sumerge el cuerpo del animal dejando fuera boca, nariz y ojos, en forma tónica o subcutánea.

Interna-

Esta se debe de realizar al destete (15 días) y repetirse a los 60 días de edad. A las hembras hay que desparasitarlas cuando entran en época de apareamiento (19).

Las dosis se manejan al final del capítulo de enfermedades.

MUESTREO

En ocasiones se necesitan tomar muestras para hacer análisis de laboratorio cuando se sospecha de algún brote de enfermedad o simplemente como chequeo, para ello hay que conocer la técnica según lo que se desee recolectar.

Orina-

La muestra se obtiene mediante la presión de la región posteroabdominal (56).

Sangre-

La toma de ésta se hace por venodisección de la vena marginal de la oreja. Si se desean cantidades mayores se hace punción cardíaca o por la vena yugular, previa anestesia (19,56).

También es útil conocer donde se pueden aplicar las inyecciones en este tipo de animal.

-Inyección intradérmica-

Se utiliza una aguja de 19mm de largo del número 23, colocando hasta 0,5 ml en cada punto (56).

-Inyección subcutánea-

Se utiliza una aguja del número 20, existe la ventaja de que la piel es muy suelta (56).

-Inyección intraperitoneal-

Se usa una jeringa del número 20 de 38 mm de largo, se inserta a la derecha de la línea media con la cabeza ligeramente hacia abajo y boca arriba (56).

-Inyección intramuscular-

Se aplica en el muslo con una aguja del número 25 (56,119).

-Inyección intravenosa-

Se usa una aguja del número 20 de 25 mm de largo y se aplica en la vena marginal o en la vena safena a media pulgada del corvejón. Asimismo, se puede usar la vena auricular caudal con aguja del número 25 de 5/8 (39,56).

ANESTESIA

Aunque en una explotación zotécnica es poco frecuente el empleo de tranquilizantes o anestésicos para el manejo, es importante saber como debe de llevarse a cabo.

Para la inducción de la anestesia, primero se deben de aplicar 2,5 gm de sulfato de atropina por vía subcutánea en la punta de los hombros (56).

Se puede utilizar éter desde el primer día de nacido, aplicado en una torunda de algodón colocado en una campana de vidrio. Hay que tener cuidado de que no se seque la córnea del animal. Para su uso se deberá poner en ayunas al animal 12hs antes (56,74,132).

El pentobarbital sódico también se ha empleado en este animal, a una dosis de 30-37 mg por kilo de peso por vía intraperitoneal, excepto en hembras gestantes. Se obtiene un plano profundo en 15 minutos y dura 2 a 3 horas. Hay que mantener caliente al animal (56,74).

Para obtener una anestesia de corta duración, puede usarse una mezcla de alfaxalone y alfadolone por vía intramuscular o subcutánea. Esta dura alrededor de 15 minutos, pudiéndose prolongar con inducciones adicionales (94).

También se puede practicar la anestesia epidural con cloruro de mepivacaino (Thumasson et al. 1974). Es rápida, segura y produce relajación abdominal, siendo útil para cirugía fetal (56).

Otro producto que se puede utilizar es el Innovar-vet, (0.4 mg/ml de fentanilo + 20 mg/ml de droperidol), por vía intramuscular a una dosis de 0.02-0.05 ml (94).

El hidrocloreuro de ketamina en concentración de 100 mg/kg, más hidrocloreuro de promazina 7.5 mg/ml, más sulfato de hidrogeno aminopentamida 0.0625 mg/ml, tiene como presentación el Ketaset Plus que se puede utilizar a una dosis de 125 mg por kilo de peso por vía intramuscular.

La ketamina y la xilacina son productos empleados muy frecuentemente a una dosis promedio de 20-25 mg/kg de ketamina y 2-5 mg/kg de xilacina.

CUADRO No. 6ANESTESICOS, SUS DOSIS Y VIAS DE APLICACION EN CUYES

FARMACO	DOSIS	VIA
Sulfato de Atropina	2.5 mg	SC (56)
Eter	A efecto	Nasal (56,74)
Pentobarbital sódico	30-37 mg/kg	IP (56,74)
Alfaxalone y Alfadolone		IM, SC (74)
Cloruro de mepivacaino		Epidural (56)
Innovart-vet	0.02-0.05 ml 0.88 ml/kg	IM (94)
	Produce automutilación en la zona de aplicación (126)	
Ketaset Plus	125 mg/kg	IM (119)
Ketamina + Xilacina	25 mg/kg + 5 mg/kg	IM (67)
Ketamina + Xilacina	20 mg + 2 mg para un cuye de 1 kg	IM (131)
Ketamina + Xilacina	100 mg + 2 mg	IM (148)
Halothane	5% p/inducción y 2-3% para mantenimiento	Dura de 20 a 40 minutos (60)

El hidrocioruro de ketamina produce analgesia somática; el hidrocioruro de promazina produce relajación muscular; el sulfato de hidrógeno disminuye la salivación; la ketamina y la xilacina son seguras, rápida y producen relajación muscular. El Halothane es un anestésico en forma de gas, cuyo empleo necesita de equipo especializado el cual es muy caro.

Si la dosis total es mayor a 0.5 ml, se deberá dividir en dos y aplicar en dos sitios diferentes (67).

CAPITULO VII
ALIMENTACION

GENERALIDADES

El cuye es un herbívoro natural. En vida salvaje consume alimento verde, semillas, raíces y frutas por medio de pequeñas comidas repartidas durante todo el día, siendo selectivo en ocasiones (19,56,169).

En cautiverio tiene gran habilidad para consumir pastos, malezas, salvado de cereales de trigo o maíz, alfalfa, desperdicios de cosecha, así como desperdicios de cocina frescos como cáscaras de naranja, limón, plátano, hojas de lechuga, col, etc.. En climas fríos, el alimento verde debe de deshelarse antes de ser administrado; si el animal nunca ha sido alimentado con éste tardará un poco en acostumbrarse (19,56,105,123,169).

Por otro lado, se debe de complementar al cuye con sales minerales ya que son escasas o nulas en muchos pastos. La absorción selectiva de macromoléculas por el epitelio intestinal de neonatos parece ser un fenómeno general de los recién nacidos (19,100).

A nivel de laboratorio es común que la dieta posea mayor cantidad de calorías y menos fibra; contrario a lo que sucede en estado natural, siendo alimentado con pellets que son más pequeños y suaves que los de los ratones. Así mismo, se pueden elaborar dietas en forma de gel que son aceptadas tanto por cuyes jóvenes como adultos. Por ello se han determinado requerimientos mínimos de nutrimentos en la dieta que se especifican más adelante (56,124,159,169).

Además de los pellets, se les debe de administrar heno, el requerimiento mínimo no se conoce, pero en ausencia de este se manifiestan automordidas del pelo y disminuye la crianza (56).

Las crías comienzan a comer pastos desde el primer día de nacidos. Un comportamiento característico es el de que los cuyes jóvenes llaman la atención de los adultos y estos a su vez la de los cuidadores particularmente para alimentación. No olvidar que el cuye en una explotación, come a toda hora, por eso debe tener alimento constante día y noche (19,56,169).

REQUERIMIENTOSENERGIA

No se han hecho estudios que determinen los requerimientos específicos, pero si se sabe que la energía es asimilada favorablemente, debido a que el ciego del cuye contiene cadenas cortas de ácidos grasos volátiles en concentraciones similares a las encontradas en el rumen. La digestión de celulosa en este órgano contribuye a la asimilación de la energía requerida. Algunos carbohidratos utilizados como fuente de energía son sacarosa, glucosa, harina de maíz, goma arábiga, pulpa de madera, agar y celulosa entre otras. La energía digestible de estos es cercana a 3.0 a 3.5 Kcal por gramo de materia seca (169).

PROTEINA Y AMINOACIDOS

La mejor ganancia de peso se obtiene cuando la dieta contiene elevadas cantidades de arginina, por lo tanto, el cuye un herbívoro, crece bien con una dieta con el 18% de proteína proveniente de las plantas. La dieta también puede contener 30% de caseína o 18% de caseína más arginina, cistina y glicina para obtener buenos rendimientos. Los requerimientos de acuerdo a la edad son (99,134,163,169):

Adultos- 13.5 a 18 por ciento de proteína cruda.

Gestantes- Se recomienda aumentar el porcentaje ya que ayuda a la eliminación de los loquios que normalmente son equivalentes al peso de la hembra cuando no está gestante.

Jovenes- No es necesario aumentar la proteína.

Lactantes- alrededor del 22%.

GRASA

Si se administra una dieta libre de grasa, los jóvenes obtienen un 40% menos de ganancia de peso que aquellos a quienes se les administró 7.3% de aceite de maíz durante 28 semanas.

Los requerimientos se pueden cubrir con 1% de aceite de maíz que da un buen crecimiento y previene problemas de la piel, ó con 0.4% de metil-linoleato puro que aumenta la ganancia de peso y previene la dermatitis (134,169).

FIBRA

Las dietas naturales contienen por lo general de 9 a 18 por ciento de fibra cruda (134,169).

MINERALESCalcio y Fósforo

En cuanto a la relación de calcio, fósforo, magnesio y potasio, sus requerimientos variarán según la concentración de cada uno. Cuando existen cantidades adecuadas de fósforo y magnesio, 0.8 a 1.0 por ciento de calcio es suficiente. En el caso del fósforo se sugieren cantidades de 0.5% (134,169).

Magnesio

Este mineral es importante para mantener la distribución de electrolitos. Aparentemente el cuye utiliza cationes en lugar de amoniaco para neutralizar y excretar acido en la orina, por lo que parece ser que el potasio tiene una interacción fisiológica con el magnesio. Si el calcio y el fósforo aumentan, el magnesio aumentará también. Por lo anterior se sugiere lo siguiente: Calcio 0.9%, Fósforo 0.6% y Magnesio 0.3%, en la dieta (70,169).

Potasio

No se han hecho estudios al respecto para determinar su cantidad, pero se recomiendan 40 p.p.m. (169).

Cobre

Se ha encontrado que los cuyes evolucionan favorablemente con una dieta que contenga 6 mg por kilo de alimento (165,169).

Zinc

Un crecimiento adecuado se obtiene con dietas que contengan 19 p.p.m. de zinc. El cuye, al igual que la rata, tolera altas concentraciones de este mineral en la dieta. Se han administrado dietas con 2000 p.p.m. sin encontrar efectos de enfermedad exceptuando una ligera disminución de la ganancia de peso en algunos de los días siguientes. Cuando existan fracturas se recomienda aumentar a 100 p.p.m. de zinc en la dieta para mantener el balance adecuado (169).

Cromo

Se recomienda suplementar este mineral durante la época de apareamiento, gestación y lactancia. La dosis de 0.125, 0.625 y 50 p.p.m. se han administrado sin afectar ganancias de peso, tolerancia a la glucosa o colesterol en el suero, tanto en adultos como en su progenie (169).

VITAMINAS LIPOSOLUBLESVitamina A y Carotenos

Basándose en ganancia de peso, almacenamiento de vitamina A por el hígado e integridad de las células epiteliales y hepáticas, 7 mg de vitamina A por kilo de alimento es lo que necesitan. Los carotenos se utilizan como precursores de la vitamina A (56,169).

Vitamina D (Ergocalciferol)

El requerimiento no se ha establecido, se sabe que las dietas naturales o complementadas contienen alrededor de 1000 a 2000 UI por kilo de alimento, cantidades que promueven el buen crecimiento (56,169).

Vitamina E (Tocoferol)

A pesar de los estudios no se ha determinado la cantidad precisa que necesitan. Se estima que el mínimo es de 1.0 a 1.5 mg por día y que las reproductoras necesitan 3 mg por día (56,169).

Vitamina K (Menadiona)

Si la dieta es libre de esta vitamina no hay signos de problemas hemorrágicos, esto es debido al comportamiento coprófago y a la actividad de su flora intestinal (56,169).

VITAMINAS HIDROSOLUBLESTiamina (B1)

El requerimiento para jóvenes es de 2 mg por kilo de alimento (56,169).

Riboflavina (B2)

Se estima un requerimiento de 3 mg en la dieta (56,169).

Piridoxina (B6)

Basándose en la ganancia de peso y apariencia general, los requerimientos son de 2 a 3 mg por kilo de alimento (56,169).

Niacina

Su requerimiento está influenciado por la cantidad y calidad de proteína en la dieta, ya que pueden producir la niacina a partir del triptófano. Se necesitan 10 mg por kilo de alimento si la dieta posee un 30% de caseína (169).

Acido fólico

Los jóvenes tienen altos requerimientos, de 15 a 20 mg por kilo de materia seca del alimento. Los adultos pueden necesitar requerimientos similares (56,169).

Biotina

Cuyes alimentados con dietas libres de biotina no presentan cambios (56,169).

Colina

Para un crecimiento adecuado en jóvenes se administró 1.0 a 1.5 gramos de cloruro de colina por kilo de alimento (56,169).

Inositol

No hay evidencia de que el cuye necesite un suplemento de inositol. Si se omite en la dieta no se observan problemas de crecimiento (56,169).

Cianocobalamina (B12)

El cuye no necesita de esta vitamina ya que puede ingerir gran cantidad por medio de la coprofagia (56,169).

Acido ascorbico (Vitamina C)

El ácido ascórbico es esencial en las reacciones de hidroxilación para la formación de hidroxiprolina e hidroxilisina en la molécula de colágena. Los requerimientos dependerán según el propósito del animal. Para crecimiento se necesitan 0.4 a 2.0 mg por animal. Para jóvenes imaduros 5 mg por kilo de peso. Para crecimiento y reproducción de 6 a 10 mg proveen cantidades adecuadas para éstos dos puntos. En una dieta natural se recomiendan 200 mg por kilo.

Los pellets y el heno deberán de ser de muy buena calidad para asegurar un adecuado suplemento de vitamina C.

También se pueden administrar 800 mg de ácido ascórbico por kilo de alimento ó 1 g de ácido ascórbico por 1 litro de agua, aunque en solución acuosa pierde su potencia rápidamente por lo que habrá de prepararse diariamente. Además se necesitan bebederos de tubo de vidrio o de acero inoxidable ya que otros materiales aceleran la descomposición de la vitamina.

El alimento deberá tener la capacidad de mantener sus niveles adecuados durante 2 a 3 meses, almacenado en un lugar seco y a temperatura ambiente.

El alimento verde también se puede usar como fuente de vitamina C, pero debido a que puede ocurrir contaminación bacteriana sólo debe de administrarse en caso de que no haya otra fuente. Para esto puede utilizarse alfalfa, col, pasto o zanahoria (56,163,169).

AGUA

Como el forraje administrado contiene suficiente humedad, además de que la fruta y otros vegetales verdes contienen gran cantidad de agua, no es necesario colocar bebederos, ya que al igual que muchos roedores tienen la capacidad de asimilar el agua de las plantas. Inclusive se dice y conoce que el cuye puede vivir sin suministro de agua por varios días.

Por otro lado, a nivel de laboratorio, la dieta es a base de pellets, en este caso, es necesario colocar recipientes con agua. Se pueden utilizar bebederos de botella cuyo inconveniente radica en que los animales juegan con el tubo desperdiciando agua, se vacían rápido y esto implica que hay que llenarlos dos veces al día. Los bebederos automáticos son de utilidad, deben de ser resistentes y sirven para proporcionar agua todo el día (56).

Si se colocan recipientes con agua en una explotación, debido a su comportamiento, los jóvenes tienden a jugar con el agua, desperdiciándola, o se contamina con materia fecal. Por lo tanto, no es necesario colocarlos (56).

No hay que olvidar que también dependerá mucho del clima y humedad, ya que si es seco y caluroso y el alimento no conserva la humedad requerida será indispensable colocarles un bebedero.

CUADRO No. 7REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES PARA COBAYOS

NUTRIENTE	CANTIDAD EN EL ALIMENTO	REFERENCIA
Proteína	Adultos 15%	99.
	18%	99,169.
	13.5%	116.
	20%	105,123.
	Hembras gestantes 18% Lactantes 22%	134. 134.
Acidos grasos no saturados	menos del 1%	169.
Energía digerible	3.0 a 3.5 Kcal/g	169.
Fibra	10 %	169.
	10-18%	105,123,169.
Calcio	0.8 a 1.0 %	105,123,169.
Fósforo	0.4 a 0.7 %	105,123,169.
Magnesio	0.1 a 0.3 %	105,123,169.
Potasio	0.5 a 1.4 %	105,123,169.
Zinc	20 mg/kg	105,123,169.
Manganeso	40 mg/kg	105,123,169.
Cobre	6 mg/kg	105,123,169.
Hierro	50 mg/kg	169.
Yodo	1 mg/kg	169.
Selenio	0.1 mg/kg	169.
Cromo	0.6 mg/kg	169.
Vitamina A	1.7 a 9.9 mg/kg	56,105,123,169.
Vitamina D	1000 UI/kg	169.
	1600 UI/kg	56.
	0.04 mg	105.

CUADRO No. 7 - (Continuación)REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES PARA COBAYOS

NUTRIENTE	CANTIDAD EN EL ALIMENTO	REFERENCIA
Vitamina E	50 mg/kg 100 mg	56,169,185. 105.
Vitamina K	5 mg/kg 2 mg/kg 10 mg	169. 56,105,123. 185.
Vitamina C	200 mg/kg 0.5 a 5 mg/100 g de peso por día	169. 56.
Vitamina B1	2 mg/kg	56,105,169,185.
Vitamina B2	0.67 a 1.0 mg/kg 3 mg/kg	56. 169.
Vitamina B6	2-3 mg/kg	56,105,123,169,185.
Vitamina B12	10 mg/kg no se ha encontrado el requerimiento	169. 56.
Niacina	10 mg/kg 15 mg/kg	169. 105.
Ac. Pantoténico	15-20 mg/kg	56,105,123,169,185.
Ac. Fólico	3 a 6 mg/kg 4 mg/kg	56,105,123,185. 169.
Colina	1 g/kg 1.0 a 1.5 g/kg	169. 56,105,123,185.
Biotina	0.3 mg/kg no se ha encontrado requerimiento	169. 56.
Inositol	"	56.
PABA	"	56.
AGUA	10 ml/ 100g de peso	56.

CANTIDADESMadre con tres crías-

600 g de pasto verde + 45 g de concentrado una vez al día (19).

Destetados-

200 g de pasto por animal, cantidad que puede aumentar a 350 g hasta que salgan al mercado (19), ♂

Kikuyo (Pennisetum clandestinum) con trébol (Trifolium sp.) más zanahoria ad libitum, con 25 g de concentrado por animal por día con 18% de proteína (99).

Reproductores machos o hembras-

400 g por animal de pasto de muy buena calidad y no muy maduro y hasta 30 g de concentrado (19).

Gestación y lactancia

Pasto Kikuyo (Pennisetum clandestinum) con trébol blanco (Trifolium repens) en proporción de 3:1 y concentrado ad libitum (134).

5 madres con 3 crías y 1 macho-

400 g de pasto por animal, mitad de un tipo y mitad de otro. Se necesitan entonces para 21 cuyes un total de 8 kilos y medio de pasto (20).

Adultos-

Pasto Brasileiro y alfalfa (Medicago sativa) ad libitum, la cual se cosechó y oreó por un día y luego se ofreció zanahoria ad libitum y concentrado con un mínimo de 15% de proteína en cantidad de 30 g por animal (99).

También se puede dar una alimentación homogénea con Raygrass y concentrado ad libitum con un 13.5% de proteína (34), ♂ Zacate elefante (Pennisetum purpureum) ad libitum más 30 g de concentrado por animal (129).

Sugerencias (19,124,155,100):

+ Raygrass italiano + concentrado ad libitum, mejora la ganancia de peso (62).

+ Kikuyo (Pennisetum clandestinum) + concentrado ad libitum, no se obtienen tan buenas ganancias de peso (62).

+ Alfalfa (Medicago sativa) ad libitum, se obtienen ganancias de peso muy bajas (62).

En clima frío da buen resultado el Raygrass, Kikuyo, Alfalfa, Trébol, Hoja de maíz y avena forrajera. Algunas mezclas recomendadas son (19):

- Alfalfa (Medicago sativa) + Avena forrajera.
- Alfalfa (Medicago sativa) + Kikuyo (Pennisetum clandestinum).
- Raygrass (Lolium perenne) + Trébol (Trifolium sp.)
- Alfalfa (Medicago sativa) + Hoja de maíz

En clima templado y cálido dá buen resultado el King grass, Elefante, Caña de azúcar, Hoja de maíz, Hoja de plátano, Alfalfa y Ramio. Algunas mezclas son (19):

- Alfalfa (Medicago sativa) + Pasto Imperial
- Ramio (Boehmeria nivea) + Hoja de maíz
- Ramio (Boehmeria nivea) + Elefante (Pennisetum purpureum)

Las mezclas de los anteriores son en partes iguales. Procurar que no madure el pasto y dejarlo orear a la sombra. El alimento se deberá repartir en dos tomas al día, mañana y tarde. Si se pretende dar col, como suplemento de vitamina C, procurar, al igual que con los demás alimentos, de que no estén contaminados, ya que la col es comunmente portadora de Yersinia sp. debido a que el riego se hace con aguas negras (19,99,155).

La composición química de los concentrados que se utilizan en el cuyé deberá ser de (56,66,116,134):

Proteína cruda	13.5 a 23 por ciento
Extracto Etéreo	2.3 a 3.8 por ciento
Fibra cruda	5.0 a 11.4 por ciento
Humedad	máximo 12%
Cenizas	8.0 a 9.0 por ciento

Los ingredientes que se pueden utilizar para la elaboración de los concentrados son: maíz, arroz, cebada, soya, algodón, ajonjolí, trigo, sorgo, avena, salvado, nuez, linaza, harina de pescado, harina de sangre, harina de carne, harina de yuca, palmiste (nuez del fruto de las palmeras (63)), alfalfa, melaza, aceite vegetal, grasa animal, carbonato de calcio, sal, vitamina A, D, E, K, riboflavina, niacina, cloruro de colina, pantotenato de calcio, óxido o sulfato de zinc, cobre o manganeso, sulfato ferroso y de cobre, yoduro de potasio, antioxidante, carbadox, virginianicina, bacitracina de zinc, lisina y metionina.

CAPITULO VIII
ENFERMEDADES

Enfermedad es cuando las funciones vitales de un individuo se ven alteradas, manifestandose por la presencia de signos clínicos que pueden ser desde anorexia hasta trastornos graves que llevan a la muerte. Los signos se dan dependiendo del órgano o sistema que se encuentre afectado y esto a su vez dependerá del tropismo del agente causal.

El agente causal es muy variado, puede tratarse de virus, bacterias o protozoarios entre otros. Muchas veces no se trata de un agente infeccioso, sino de trastornos en el metabolismo del individuo. Otras veces algunos ectoparásitos, como las garrapatas, actúan como transmisores de enfermedades. Factores climáticos como el frío o el calor al igual que intoxicaciones también producen enfermedad (17,18).

Es muy importante conocer lo que está afectando al animal para poder ayudarlo, ya que puede implicar grandes pérdidas económicas que además se ven agravadas por los gastos requeridos en el aumento de la mano de obra, medicamentos, etc., todo repercute en factores como (18):

- a) Retraso en la presentación de calores.
- b) Reducción en la ganancia de peso.
- c) Disminución en la producción láctea.
- d) Disminución en la eficiencia reproductiva.
- e) Daños en los subproductos como pieles (por picaduras).
- f) Disminución de la respuesta inmune.
- g) Alteraciones en el metabolismo del huésped.

Por lo anteriormente citado, es importante conocer las enfermedades que pueden afectar al cuye para obtener la mayor eficiencia de la explotación.

ENFERMEDADES METABOLICAS

CALCIFICACION METASTASICA

Es una enfermedad que ataca a los animales más viejos. Se cree que es por un desbalance de los minerales Calcio, Fósforo, Potasio o Magnesio. El riñón parece ser el más afectado, casi en un 100% (15,94,182).

DEFICIENCIA DE ACIDO FOLICO

Se da un lento crecimiento, debilidad, anemia, leucopenia, aplasia de la médula ósea, salivación excesiva y lesiones como hígado graso y hemorragias en adrenales (155,169).

DEFICIENCIA DE ACIDO PANTOTENICO

Se observa anorexia, pérdida de peso, pelo áspero, diarrea, debilidad y muerte. Las lesiones son adrenales alargadas, hiperémicas o hemorrágicas y hemorragia gastrointestinal (169).

DEFICIENCIA DE CALCIO

También llamada hipocalcemia, que produce lesiones raquíticas en dientes y epífisis de costillas y huesos largos (169).

DEFICIENCIA DE COBRE

La descendencia de hembras con deficiencia de cobre tienen un crecimiento lento, son moribundos o mueren repentinamente durante el primer mes postparto. Las lesiones que se encuentran son hemorragias intratorácicamente o intraabdominalmente además de aneurisma en la aorta. Los animales recién nacidos con deficiencias muestran signos de alteración del sistema nervioso central como movimientos anormales de la cabeza, ataxia y tremor corporal. Hay lesiones hemorrágicas en cerebro y edema cerebral (142,169).

DEFICIENCIA DE COLINA

Se observa en jóvenes de 2 a 4 semanas mostrando disminución del crecimiento, anemia, debilidad muscular, hemorragias en adrenales y tejido subcutáneo (169).

DEFICIENCIA DE GRASA

Se observa dermatitis, úlcera en piel, pérdida de pelo, disminución relativa del desarrollo de bazo, testículos y vejiga. Alargamiento de riñones, hígado, adrenales y corazón, hay poca mortandad (169).

DEFICIENCIA DE MAGNESIO

Cuando hay hipomagnesemia se obtiene poca ganancia de peso, disminución de la actividad, disminución de la coordinación muscular, rigidez de miembros posteriores, lesiones como riñones alargados y pálidos, focos blancos e infartos en hígado y en animales con deficiencias crónicas hay calcificación de tejidos blandos e incisivos defectuosos, oscuros, erosionados y suaves (169).

DEFICIENCIA DE MANGANESO

En hembras gestantes produce disminución en el tamaño de la camada, aborto o gazapos nacidos muertos. Se puede observar ataxia hasta por 2 o 3 meses (169).

DEFICIENCIA DE NIACINA

A las 3 a 4 semanas se observa crecimiento lento, disminución del apetito, palidez de pies, nariz y orejas, anemia y tendencia a la diarrea. Hay disminución de la hemoglobina y del hematocrito (169).

DEFICIENCIA DE PIRIDOXINA

Produce alteraciones en el crecimiento pero sin signos específicos (169).

DEFICIENCIA DE POTASIO

Existe una baja ganancia de peso, aumenta el potencial de membrana de las células del músculo estriado, aumenta la actividad ($\text{Na}^+ + \text{K}^+$)/ATPasa en células del músculo cardíaco (169).

DEFICIENCIA DE PROTEINA

Produce signos similares a los del síndrome de Kwashiorkor, estos son: baja actividad, pérdida de pelo, edema generalizado en cara y miembros anteriores. Asimismo, se observa una disminución de las proteínas totales, albúmina y aminoácidos del plasma, hígado graso moderado y disminución de la respuesta inmune tanto local como sistémica en vacunas intradérmicas (169).

DEFICIENCIA DE RIBOFLAVINA

Produce disminución del crecimiento, pelo áspero, palidez en pies, nariz y orejas. Mortalidad a las dos semanas de edad (169).

DEFICIENCIA DE TIAMINA

Produce anorexia, pérdida de peso, desórdenes del sistema nervioso central y muerte al cabo de 4 semanas (169).

DEFICIENCIA DE TRIPTOFANO

Los signos que se observan son pobre crecimiento, abdomen distendido, alopecia y cataratas (169).

DEFICIENCIA DE VITAMINA A

La hipovitaminosis A producirá signos de acuerdo a la edad, a la concentración de vitamina A en el hígado y a las condiciones de estrés. Primero se observa una disminución en el crecimiento, luego pérdida de peso seguida por párpados sumidos y dermatitis severa por infección bacteriana. También se pueden observar nubes en la córnea y xeroftalmia. Histológicamente algunos tejidos muestran metaplasia escamosa y queratinización. Los dientes también se afectan observándose la dentina defectuosa (169).

DEFICIENCIA DE VITAMINA D

Las dietas que tienen deficiencia de esta vitamina pero con niveles adecuados de calcio y fósforo mantienen en condiciones adecuadas a los animales (169).

DEFICIENCIA DE VITAMINA E

Produce lesiones a nivel muscular como distrofia, por lo que hay postración y baja de peso. En machos hay atrofia testicular y degeneración de tubulos seminíferos. En hembras gestantes produce malformaciones, reabsorción y muerte (169).

DEFICIENCIA DE ZINC

Produce una disminución del zinc del plasma y del fémur (169).

DIABETES MELLITUS

Se encontró en una colonia de entre 3 y 6 meses de edad, semejando a la Diabetes mellitus juvenil del humano. Se observó un aumento de la glucosa en sangre y una disminución de la función reproductora en las hembras. La causa es desconocida, pero se sabe que es contagiosa y que afecta a los animales no obesos (14,15,50,105).

ESCORBUTO

Es una enfermedad causada por la deficiencia de vitamina C, debido a que, junto con el hombre, esta especie no la produce. Se cree que carecen de L-gulonolactona oxidasa, enzima necesaria para convertir la cetogulonolactona en ácido ascórbico (White et al. 1968). El cuye asimila la vitamina de los alimentos que consume y cuando no es suficiente manifiesta la enfermedad. Está relacionada con el defecto de formación de colágena, sustancia osteoide, dentina y cemento intercelular. Clínicamente se puede observar la formación impar de huesos y dientes, articulaciones dolorosas que producen que el animal no se quiera mover, retardo en la curación de heridas, hemorragia en varios tejidos y muerte eventual. Las lesiones son hemorragias en tejido subcutáneo, membrana mucosa, muscular, fascia, tejidos subperiostios y articulaciones. La falla en el desarrollo del hueso produce debilidad y, por lo tanto, aumenta la susceptibilidad a fracturas y dislocaciones. Este padecimiento puede ser subclínico (15,24,56,94,105,123,141,160,162,182).

HIPERFOSFATEMIA

Se produce una alteración del balance ácido-básico, calcificación de tejidos blandos y mineralización (169).

HIPERVITAMINOSIS A

Produce cambios degenerativos en las placas epifisarias cartilaginosas de huesos largos, así como efectos teratogénicos (169).

TOXEMIA DE LA PREÑEZ

Es una enfermedad que afecta principalmente a las mejores hembras, poco antes o después del parto, por lo que produce grandes pérdidas económicas. Normalmente lleva a la muerte en las primeras 24 horas, observándose primero decaimiento, inapetencia, adipsia, pérdida de peso y posteriormente puede haber postración, disnea y espasmos crónicos del músculo voluntario. Las causas se creen que son las siguientes:

1. Uteroplacental isquémica.

Esta es porque hay una compresión de la aorta caudal a las arterias renales, reduciendo el flujo sanguíneo al útero y así se produce una degeneración placentaria. Se pueden observar hemorragias y necrosis placentaria con adherencias, hígado graso con áreas necróticas, adrenales aumentadas de tamaño con hemorragias en la cápsula y corteza y hemorragia subcapsular en riñones.

2. Cetosis.

Se desarrolla un cuadro de cetosis con lesiones similares a la anterior pero no al mismo nivel.

Ambas producen una disminución del pH de la orina, proteinuria y cetonuria. El tratamiento consiste en adicionar gluconato de calcio en la dieta o la cesárea. Se previene con una dieta especial en el último tercio de la gestación (15,69,94,156,182).

ENFERMEDADES BACTERIANAS

BORDETELOSIS

La etiología de esta enfermedad es Bordetella bronchiseptica, cuya vía de entrada al organismo es mediante el contacto estrecho. Afecta a cualquier edad, pero son más susceptibles los jóvenes, alcanzando una mortalidad del 30 al 40 por ciento y una morbilidad del 70%. Se mantiene en colonias infectadas por portadores ya que se aloja en cavidad nasal, tráquea y oído medio. Se presenta como epizootia desencadenándose la enfermedad por estrés, afectando principalmente en invierno. Los signos son inespecíficos, encontrando muerte aguda con o sin descarga nasal sanguinolenta, disnea, exudado nasal mucopurulento, conjuntivitis, anorexia, pérdida de peso, postración aborto y muerte. Las lesiones son neumonía multifocal difusa, traqueítis, pericarditis, pleuritis, metritis y

vaginitis. El diagnóstico es mediante el aislamiento e identificación del agente. Para el tratamiento se recomienda el uso de bacterinas autógenas. Así mismo, se ha encontrado actividad cruzada del antígeno entre especies, lo que sugiere que las vacunas comerciales para otros animales pueden proteger a los cuyes de tal manera que si se utiliza la bacterina para porcino, DDT de humano y la vacuna autógena, no se presentan signos ni lesiones. Hay que tener cuidado con esta ya que es una zoonosis y su presentación es muy común (15,56,61,94,105,107,149,160,182).

CONJUNTIVITIS

Este padecimiento lo causa Chlamydia psittaci manifestándose en forma enzoótica en algunas colonias. Afecta a los jóvenes de 1 a 3 semanas de edad desapareciendo cuando tienen 1 mes de edad, observándose el parpado enrojecido. En el estudio histopatológico se encuentra infiltración linfocitaria y la presencia de cuerpos de inclusión intracitoplasmáticos en células epiteliales de la conjuntiva (15,182,105,61).

Corynebacterium pyogenes

Es una enfermedad que afecta a los adultos en corvejones o supeficie plantar, con dolor. El tratamiento consiste en colocarlos en superficies suaves ya que es común en jaulas de alambre (15,94,155).

Criptomococcus sp. (174)

ENFERMEDAD DE TYZZER

Es producida por Bacillus piliformis, siendo una enfermedad no muy común. Clínicamente produce baja o nula producción, depresión y anorexia, en ocasiones diarrea. Las lesiones son focos necróticos en ciego, c6lon e h6gado y espiroquetas en las criptas intestinales (15,51,61,105,160,193).

ESTREPTOCOCOSIS

Es una enfermedad causada por el Streptococcus beta-hemol6tico, Lancefield tipo C, cuya v6a de entrada al organismo es por abrasiones en la piel, tracto genital durante el parto, conjuntiva, abrasiones en la boca y la v6a nasal. Su curso puede ser agudo (septic6mico) o cr6nico. Afecta principalmente a hembras y a la l6nea 2 con una mortalidad y morbilidad moderadas. Los signos principales son otitis media supurativa, neumon6a, ganglios linf6ticos agrandados que pueden supurar, aunque el animal est6 activo. Las lesiones halladas a la necropsia son linfadenitis, pleuritis, miocarditis y nefritis. El diagn6stico se obtiene mediante el aislamiento e identificaci6n del microorganismo. Es una zoonosis y en algunas partes le llaman a este padecimiento "Bolas" (15,61,105,160,182).

Klebsiella pneumoniae

Es un padecimiento no común, cuya presentación es septicémica (15,94,149,182).

NEUMONIA POR ESTREPTOCOCOS

Su causa es Streptococcus pneumoniae tipos IV y XIX (Diplococcus pneumoniae). La vía de entrada de esta bacteria es nasal o conjuntival afectando a los aparentemente sanos. La desencadena el estrés por mala ventilación. Los signos son inespecíficos, principalmente respiratorios (estornudo) y abortos. Las lesiones pueden ser neumonía con abscesos y hemorragias, conjuntivitis y endometritis. El diagnóstico es por aislamiento e identificación del agente y el tratamiento a seguir se da más adelante. Su control es difícil, no es común pero parece ser una zoonosis (19,56,61,94,105).

PASTEURELOSIS

Es un padecimiento no común causado por P. multocida, P. haemolytica y P. pneumotrópica. Su presentación es septicémica y se presenta cuando hay estrés o como infección secundaria (15,56,155).

PSEUDOMONAS

Afectan raramente a los cuyes. Este organismo sobrevive mucho tiempo en el agua y cuando ataca al animal produce bronconeumonía necrotizante, focal, severa (15,94,149,155,182).

PSEUDOTUBERCULOSIS

Yersinia pseudotuberculosis es el agente etiológico que entra por vía oral, debido a la ingesta de alimento y agua contaminada por heces de roedores y pájaros, o también por laceraciones en piel por peleas o mordeduras. Su curso es agudo, con muerte rápida y crónica. Las hembras gestantes son las afectadas, infectando a los jóvenes congenitamente o al nacimiento. La mortalidad es del 2% y la morbilidad del 11%. Presenta un cuadro epizootico con muerte en un lapso de 3 a 4 semanas, siendo más común en invierno. Los signos son emaciación, diarrea, pelo hirsuto con cambio de blanco claro a sucio, anorexia y caquexia. Las lesiones son nódulos caseosos en nódulos viscerales y linfáticos mesentéricos y cervicales, afecta hígado, bazo, pulmón y médula ósea, en ocasiones el útero y glándula mamaria. El aislamiento e identificación del agente nos da el diagnóstico. La prevención de la enfermedad se puede lograr realizando una palpación periódica y eliminar a los animales afectados. Es una zoonosis cuya presentación es rara (15,56,61,64,94,105,127,149,160,182).

SALMONELOSIS

La etiología es Salmonella enteritidis serotipo enteritidis y serotipo typhimurium y Salmonella dublin. Entra por vía oral y conjuntival y puede presentar cuatro cursos, subagudo, agudo (sistémico), latente (estrés) y crónico. Afecta principalmente a hembras gestantes y jóvenes, pero todos son susceptibles. Tanto la mortalidad como la morbilidad son casi del 100%. Comienza el brote con unas cuantas muertes y finaliza con una epizootia que produce la destrucción de casi toda la colonia. Predispone el frío, afectando sobretudo en invierno y los animales que sobreviven quedan como portadores. La signología es inespecífica, puede haber anorexia, pérdida de peso, conjuntivitis purulenta y diarrea. Las lesiones son ganglios linfáticos mesentéricos aumentados de tamaño, nódulos blancos y pequeños en vísceras, peritoneo, pleura y pulmón, lesiones granulomatosas o abscesos. El tratamiento consiste en sacrificar a toda la colonia y realizar limpieza y desinfección de todas las instalaciones antes de traer una colonia nueva. Para prevenir se debe realizar una desinfección periódica y evitar la contaminación de agua y alimento. Es importante considerar que es una zoonosis, la más común, que produce grandes pérdidas económicas (15,56,61,64,94,105,149,160,182).

Staphylococcus sp.

Produce gran cantidad de lesiones de tipo supurativo, dermatitis, mastitis, conjuntivitis, otitis media, pododermatitis, neumonía y artritis. Afecta principalmente a hembras gestantes (15,90,155,182).

ENFERMEDADES VIRALESCORIOMENINGITIS LINFOCITARIA (CML)

La etiología es un Arenavirus (virus RNA), cuya vía de entrada es por inhalación, oral o a través de la piel intacta que entra en contacto con heces u orina contaminada. El curso se considera latente en el cuye afectando a todas las edades, con una mortalidad de leve a alta. Su incidencia es baja y afecta a otros animales, siendo el ratón su huésped natural. Se observa un síndrome neurológico con parálisis de los cuartos traseros y lesiones como meningitis, neumonía, esplenomegalia, edema pulmonar, infiltración linfocitaria en leptomeninges, plexo coroideo y vasos sanguíneos principalmente. El diagnóstico es mediante la prueba de fijación del complemento, donde se observan los anticuerpos circulantes. Es una zoonosis (15,56,64,105,118,158,160,182).

HERPESVIRUS DEL COBAYO

Es un virus DNA exclusivo del cobayo. Forma focos grises de 1 a 2 mm de diámetro en pulmón y corteza renal. Se ha aislado de varias líneas de cuyes sin haber presentado signos o lesiones y de cultivos celulares de riñón de cuyes aparentemente sanos. Es un virus citopático que puede producir hiperplasia linfoide en pulmón o degeneración tubular renal, produce cuerpos de inclusión intranucleares tipo A (15,56,118,166,182).

LEUCEMIA

El agente etiológico es un virus Retroviridae, oncovirinae tipo C del grupo oncovirus, grupo mamíferos. No es común y se desconoce si todos los casos son causados por este virus. Algunas colonias tienen mayor incidencia que otras, presentando signos como parálisis, postración y ataxia. Las lesiones son puntos blanco-grisáceos y alargamiento de los nodulos linfáticos y de otros órganos como hígado y bazo. Se observa leucemia linfoblástica (15,56,118,182).

VIRUS DE LA GLANDULA SALIVAL

El agente causal es un herpesvirus, especie-específico o citomegalovirus. Su vía de entrada es transplacentaria y sexual afectando a todas las edades. Su curso es crónico y raras veces agudo, su morbilidad es baja y no produce la muerte. Es muy común en el cuy, tiene alta prevalencia y baja virulencia, los signos se observan en casos naturales y las lesiones son hipertrofia de las células epiteliales del conducto de la glándula salival con cuerpos de inclusión intranucleares y en ocasiones intracitoplasmáticos, que también se observan en riñón e hígado. El diagnóstico se obtiene por medio de cultivo de tejidos de donde se ha aislado de orina, riñón, bazo, páncreas y cervix. La línea dos ha desarrollado altos índices de virulencia (15,56,175).

ENFERMEDADES PARASITARIAS INTERNASHELMINTOSFasciola hepática

La infección se asocia cuando se dá alimento verde contaminado con la metacercaria, produciendo daño hepático severo (15,105,182,186).

Paraspidodera uncinata

Se le conoce como "lombriz del ciego". Es la más comunmente reportada. Su ciclo es directo y es un parásito que no invade la mucosa (15,56,94,105,182,186).

OTROSCyathodinium piriforme (56)Endolimax caviae (56)Entamoeba cobyae (56)Giardia muris (56)Trichomonas caviae (56,94)PROTOZOARIOSBalantidium caviae

Se localiza en el ciego y en el c6lon. No es pat6geno pero actua como agente secundario (15,56,105,178,182).

Cryptosporidium sp.

Es un par6sito que inculado experimentalmente por v1a oral produce diarrea verdosa en j6venes, muriendo al cabo de una semana. Algunos superan la enfermedad y son portadores (105,151,178,182).

Cryptosporidium wairi

Se localiza en el intestino delgado produciendo una enteritis cr6nica, ligera y sin diarrea (15).

Eimeria caviae

Es un par6sito que produce brotes en animales j6venes. Es de tipo invasivo ya que penetra en c6lulas epiteliales del ciego y c6lon. No deber1a de ser problema, ya que cuando se presenta es por cambio irregular de la cama. Se necesita de una infecci6n severa para observar signos como perdida de condici6n y diarrea liquida y f6tida, ocasionalmente con sangre. Las lesiones son hemorragias petequiales en mucosa y n6dulos blanco-gris6ceos. Para el tratamiento ver al final del capitulo (15,56,94,105,160,178,182).

Encephalitozoon cuniculi

Su presentaci6n es rara en cuyes. Es una enfermedad generalizada, asintom6tica, con la presencia de los quistes localizados en cerebro, produciendo meningoencefalitis granulomatosa (15,105,120,178,182).

Giardia caviae

Es un par6sito que se adhiere a la superficie del epitelio y aparentemente no produce signos ni lesiones (15,182).

Klosiella cobayae

Es un parásito con ciclo directo que produce una enfermedad de tipo asintomática, predominando una infección renal. En este caso, los animales se limpian si se colocan jaulas con piso de malla de alambre, ya que no entran en contacto con la orina infectada (15,105,178,182).

Sarcocystis caviae

Parásito de presentación rara, asintomática, cuyos quistes se localizan en corazón y músculo esquelético (15,105,178,182).

Toxoplasma gondii

Es una enfermedad generalizada, asintomática, cuya transmisión es a través de la leche (15,79,182).

ENFERMEDADES PARASITARIAS EXTERNASACAROSCheyletiellidae parasitovorax

Su signología es alopecia y eritema en la región facial y en extremidades. Se diagnostica mediante un raspado (143).

Chirodiscoides caviae

Es el más común. Pertenece a la familia atopomelidae, suborden astigmata, cuya distribución es mundial. Son tan pequeños que pasan desapercibidos al diagnóstico que se hace por medio de un raspado con glicerina. Clínicamente se observan zonas eritematosas en el dorso y prurito (15,105,144,150,155,160,182).

Demodex caviae

Existe un reporte que indica la ausencia de signos clínicos (15,182).

Mycoptes musculus

Un reporte indica la presencia de sarna supurativa (15,182).

Notoedres muris

En Cheyletiellidae parasitovorax

Su signología es alopecia y eritema en la región facial y en extremidades. Se diagnostica mediante un raspado (143).

Sarcoptes scabiei

Es rara su presentación, podemos observar alopecia progresiva a dermatitis, disminuyen la respuesta inmune y favorece la aparición de infecciones secundarias (18).

Trixacarus caviae

Su presentación no es común. Se observa desde ceborrea hasta alopecia generalizada e hiperqueratosis (15,77,113,155,160,182).

Trixacarus mange

Los signos que produce este parásito son prurito intenso, comezón mordidas, piel hiperémica, gruesa, con costras, hiperqueratosis y acantosis (41).

GARRAPATASDermacentor albipictus

Inoculado experimentalmente se observó una supresión en la producción de anticuerpos, lo que favorece al parásito para su alimentación. Esto trae como consecuencia la implantación de agentes patógenos que son transmitidos por las garrapatas y por lo tanto disminuyen la respuesta inmune y favorece la aparición de infecciones secundarias (18).

PIQJOSGliricola porcelli

Es común, afecta a cualquier edad observándose costras (94,105,150,155,160,182).

Oyropus ovalis

Junto con el anterior son los más comunes. Produce lesiones costrosas en todas las edades (61,94,105,155,160,182).

Trimenopon hispidium

Su presentación es rara, en una infección ligera no se ve, necesita ser abundante para causar alopecia y prurito (15,182).

Trimenopon jenningsi (155)

Los ácaros no son tan comunes como los piojos. Estos últimos se localizan en el pelo incrustando sus huevecillos en él. Se desencadenan en situaciones de estrés (15,19,182).

ENFERMEDADES MICOTICAS

Estas se presentan ocasionalmente, de hecho hay pocos reportes al respecto. Se presentan en cualquier edad y son transmisibles.

Absidia corymbifera

Se presenta con dolor y abscesos en nódulos linfáticos mesentéricos (149).

Aspergillus sp. (15,128)

Criptococcus neoformans (15,128)

Histoplasma capsulatum (15,128)

Microsporium sp. (15,128)

Microsporium gypseum (103,155)

Phycomycosis (15,94,182).

Trichophyton mentagrophytes (15,94,103,105,149,155,161,182)

INTOXICACIONES

Para estudiar la susceptibilidad a la intoxicación por Solanum fastigiatum variedad fastigiatum, se administró en el alimento comercial 10% de la planta a 6 cobayos durante 120 días, sin presentar alguna lesión (192).

Se cree que la intoxicación por alguna planta u otras sustancias teratogénicas produjeron la malformación congénita de un producto al que se le clasificó como Monocephalus tetrapus tetrabrachius (73).

La línea 2 presentó signos como letargo, edema subcutáneo y ascitis en animales de 3 a 12 semanas de edad, disminuyendo los índices de producción a menos del 50%. Las lesiones fueron hígado alargado, granulado, con áreas focales blancas subcapsulares, degeneración hepatocentrolobular con hiperplasia del conducto biliar. La dieta era en base a maíz y alimento de origen de pescado, lo que sugirió aflatoxicosis (108).

ENFERMEDADES MISCELANEAS

ALOPECIA

Es ocasionada por artrópodos y hongos. Produce un adelgazamiento del pelo en juvenes, asociado con el período de transición entre la pérdida del pelo de gazapo y la aparición de

pelo más grueso y de protección de adulto. Durante la gestación avanzada también se observa por factores genéticos o nutricionales. La alopecia puede ser generalizada o en parches (15,94,182).

ANOFTALMIA

Es un padecimiento de tipo hereditario poco común (95).

APLASIA SEGMENTAL DEL UTERO

Es una anomalía de tipo congénito en cuyes de las cuales es la más común (15).

CALCULO URINARIO

Es un padecimiento que se presenta ocasionalmente. Normalmente los depósitos son carbonatos y fosfatos de calcio y magnesio que se presentan en herbívoros con pH alcalino, el pH normal del cuye es de 9. Estos se localizan en cualquier parte del tracto y pueden ser de cualquier tamaño, forma y número (15,94).

CUERPOS DE KURLOFF

En los leucocitos mononucleares se localiza una inclusión citoplasmática, que también se le conoce como célula de Kurloff, exclusivo de cuyes. Es muy común en hembras adultas, aumentando su incidencia durante la gestación, aunque es raro en fetos y neonatos. La célula se desarrolla del bazo y tal vez del timo, pasando posteriormente a la sangre, médula ósea y timo principalmente. Se cree que constituyen una barrera fisiológica cuya función es separar los antígenos fetales de las células maternas inmunológicamente competentes (15,96,97,182).

EMBOLIA DEL SEMEN

Se observa en la uretra y vejiga de animales sacrificados debido a un arco reflejo, es más común cuando se utiliza choque eléctrico (15,182).

ENCEFALOCELE CONGENITO

Es un padecimiento que se observa en neonatos debido a un mal cierre del hueso craneano de tal manera que se puede ver el cerebro (15).

HIPERTROFIA MEDIA DE ARTERIAS PULMONARES (15,182)

HUESO HETEROPLASTICO

Su causa es desconocida y en ocasiones con significancia clínica, afectando principalmente al pulmón (15,182).

LINEA HARTLEY INUNODEFICIENTE

Es una mutante de esta línea que carece de pelo cuya vida es muy corta, de alrededor de una semana, son más pequeños al nacimiento, de piel arrugada, atímicos o hipotímicos por lo que mueren por cualquier infección (15,147).

MALA OCLUSION DE LOS DIENTES

Es un padecimiento ocasionado por una dieta inadecuada o de tipo genético, línea 2 y 13 Dunkin-Hartley principalmente. El molar y premolares maxilares crecen lateralmente a la mucosa labial y el molar y premolares mandibulares crecen hacia la parte lingual. Por lo anterior se observa dificultad para tragar y salivación, lo que lleva a una disminución de peso (15,44,94,105,182).

MASTITIS

Es ocasionada por el estreptococo alfa hemolítico que se aisló de la leche (149).

MORDIDAS

Las laceraciones o mordidas en orejas producen dermatitis, alopecia y abscesos. Se observa en animales dominantes cuando por alguna razón se juntan sementales. Si se juntan desde jóvenes disminuye la incidencia (15,105,181,182).

NEOPLASIAS

No son muy comunes, las más frecuentes son las localizadas en tracto respiratorio. Se han reportado adenocarcinomas de la glándula mamaria, adenoma de la glándula mamaria, tumor maligno mixto, schwannoma, lipoma, pólipos del canal auditivo, fibroma uterino, tricoepitelioma, carcinoma sin diferenciar, linfosarcoma histiocítico, linfoma linfoblástico mamario y osteosarcoma por mencionar algunos (4,15,91,93,105,181,182,190).

NODULOS LINFÓIDES PERIVASCULARES EN PULMON

ES una afección muy común que aumenta con la edad. Los nódulos se observan alrededor de las pequeñas ramas de la arteria y vena pulmonares (15,182).

OBSTRUCCION DEL CONDUCTO BILIAR

Se observa la presencia de quistes en el hígado producidos por la obstrucción del conducto biliar cuya causa es desconocida (15).

OTITIS MEDIA

Puede ser ocasionada por diferentes agentes siendo los más comunes Streptococcus pneumoniae en un 20%, Streptococcus

zooepidemicus en un 15%, Bordetella bronchiseptica en un 12% y Pseudomona aeruginosa en un 11% (71).

PANCREAS NORMAL

Se le llama así porque su aspecto es de tipo normal, sin embargo es una enfermedad de los adultos donde se observa gran infiltración grasa del parenquima del páncreas exócrino con reemplazo de las células exócrinas. No se le conoce un efecto detrimental (15,182).

PERICARDITIS

Se ha reportado un caso que fue causado por Diplococcus pneumoniae (194).

PESTE O ACHAQUE DE LOS CUYES

Se presenta en animales en desarrollo y adultos debido a un exceso de humedad. Los signos son disminución en la ingesta o el movimiento, están tristes y mueren al poco tiempo, siendo elevada la mortalidad. Las lesiones son hígado y vísceras con puntos blancos donde al ir avanzando la enfermedad los puntos crecen y tienen pus. Es difícil curarlo, pero se evita manteniendo la cama seca (19).

PSEUDOTHERMAFRODITISMO

Se reportó un caso de un macho adulto con apariencia normal externa que murió con signología previa de anorexia, letargo y orina con sangre y pus. A la necropsia se observó un útero bicornal sin ovarios, alargado, lleno de pus, testículos intraabdominales con apariencia natural al igual que el pene (121).

QUISTES OVARICOS

La causa parece ser la presencia de sustancias estrogénicas en el alimento. Pueden ser uni o bilaterales, pequeños o grandes y son de tres tipos: foliculares, que son los más comunes, luteínicos y germinales (15).

RABDOMIOMATOSIS

Es una enfermedad común en algunas colonias, de origen congénito. También se ha encontrado en cerdos, bovinos, perros y el hombre. Las lesiones se localizan sólo en corazón, principalmente debajo de la superficie epicárdica y endocárdica (15,182).

RASURAMIENTO

Es la mordida del pelo de adultos hacia jóvenes o subordinados, automordidas o aseo entre animales. Su incidencia se reduce si se alimenta con heno o col (15,94,182).

RIÑONES POLIQUISTICOS

Es una enfermedad de origen congénito o adquirido que se presenta ocasionalmente. Los quistes se localizan uni o bilateralmente (15,182).

PREVENCION Y CONTROL

No hay que olvidar que el animal requiere de atención y cuidados básicos, así como de medidas preventivas para conservar o reestablecer su salud. Por ello es importante considerar los siguientes puntos:

a) Al introducir una colonia, ésta deberá de provenir de una colonia con antecedentes de salud (56).

b) Al introducir animales nuevos a la colonia, se deberá cuarentenar durante 3 semanas y dar tratamiento si es necesario (19,56).

c) Toda persona que entre en contacto con los animales deberá considerar la mejor higiene posible, tanto para los animales como para consigo mismo (56).

d) Es importante que todos los animales sean manejados y de manera adecuada, además de revisarlos regularmente (56).

e) Manejar primero a los sanos y luego a los enfermos (19).

f) Cuando se encuentre un animal flojo, con el pelo opaco y áspero y que denote pérdida de peso es indicativo de que está enfermo, por lo que hay que aislarlo para identificar el problema y comenzar el tratamiento o deshecharlo según sea el caso (19,56).

g) Evitar la presencia de roedores y pájaros silvestres, así como de perros, gatos, gallinas o cualquier otro tipo de animal cerca o donde se encuentre la colonia (56).

h) Tener cuidado al administrar forraje verde (56).

i) Utilizar tapete sanitario si es posible (19)

j) Limpiar periódicamente, lo cual se realiza con agua caliente, jabón y cepillo duro (19).

k) La desinfección se hace lo menos espaciada posible, principalmente cuando existen enfermedades zoonóticas o enzoóticas. Para mayor referencia ver el capítulo correspondiente a manejo (19).

l) Que exista una ventilación adecuada (19).

m) Cuando el piso es de tierra o cemento, la limpieza se realiza todos los días (19).

n) Si son disponibles, se deberán de utilizar bacterinas o vacunas.

o) Es importante consultar al Médico Veterinario Zootecnista, ya que es el indicado y capacitado para orientar en cuanto al manejo a seguir.

TRATAMIENTOS

En este punto se hace referencia a los posibles medicamentos a emplear y sus dosis en algunos de los padecimientos de los ya mencionados con anterioridad.

CUADRO No. 8FARMACOS QUE SE PUEDEN EMPLEAR EN LOS COBAYOS

MEDICAMENTO	DOSIS	AGENTE ETIOLOGICO
Cloruro de metilrosanilina + ácido tánico + aceite de pino + alcohol	Topica	Para el tratamiento de heridas (134)
Vitamina B12	Previene efectos secundarios de otros fármacos que son tóxicos (155)	
Acido ascórbico	1-3 mg/día/ 100 g de peso, PO	Escorbuto (94)
Esteroides y gluconato de calcio	Para el tratamiento de toxemia de la preñez (94)	
Griseofulvina *	2 mg/100 g de peso (94) 0.03-0.06 g/k 4-24 dosis orales (155)	<u>Trycophyton</u> sp. <u>Microsporium</u> sp.
Cloranfenicol	0.15 g/k IM 0.005-0.2% en agua (155)	Bacterias
Neomicina	0.02 g/ 14 días máx. (155)	Bacterias
Oxitetraciclina	0.1 mg/ml en el agua/ 7 días, la controla (94)	Estreptococos Bordetelosis Salmonelosis
Tetraciclina	0.005-0.01 % de ingrediente activo en el agua ó 0.05-0.10 g parenteral (155)	Bacterias

CUADRO No. 8 - (Continuación)
FARMACOS QUE SE PUEDEN EMPLEAR EN LOS COBAYOS

MEDICAMENTO	DOSIS	AGENTE ETIOLOGICO
Tilosina	0.05 g/ 7 días máx. (155)	Bacterias
Amprolio	5g en 30ml de agua, 5 gotas/ animal/ día	Coccidias (134)
Fenbendazol	3-5 gotas/ animal, PO	(99,134)
Gamma hexacloro benzeno	baño 3 veces con intervalo de 10 días	<u>Trixacarus</u> <u>caviae</u> (171)
Ivermectinas	200 mcg/k SC, 3 veces con intervalo de 10 días (77)	<u>Trixacarus</u> <u>caviae</u>
Neguvón	15g en 15 lts. de agua, baño	(19,99,134,139)
Fenclorfos	150 mg/k tópico	(164)
5% polvo de malatión + polvo de piretrinas + 0.7% bromociclina	Baño	Ectoparásitos
Carbamato o Diclorvos	(94)	
Levamisol	0.025 g/k SC (171)	
Nitrofuranos	0.01-0.02 %, en el agua/ 7 días	Coccidias (171)
Sulfamidina	0.2%	Coccidias (171)
Tiabendazol	0.2 g/ 3 dosis orales con 3-7 días de intervalo	Tricostrongilos (171)

* Hay que tener cuidado al aplicarla ya que es derivada de las penicilinas.

Existen antibióticos que son tóxicos para los cuyes, inclusive se presenta nafilaxia. Estos fármacos son: Procaína, penicilina cristalina, estreptomicina, clortetraciclina, oxitetraciclina, eritromicina, bacitracina, y lincomicina (56,94,105,155). Aunque se mencionan la dosis terapéuticas hay que tener mucho cuidado al aplicarlos. Para disminuir los efectos se puede administrar vitamina B12.

CAPITULO IX

PROBLEMATICA NUTRICIONAL EN EL HOMBRE

PROBLEMATICA

A través de la historia, el abastecimiento de alimento de la humanidad en todo el mundo, ha oscilado entre la abundancia y la escasez. Cerca de la mitad de la población mundial está subalimentada o malnutrida. El hambre y la desnutrición son males endémicos en grandes grupos sociales. Por lo tanto, los esfuerzos de los investigadores deben incrementarse para garantizar a todos una nutrición buena y sana. Hay en el mundo muchos millones de personas pobres, cuya salud se reciente especialmente de una carencia de los debidos alimentos, entre ellas niños que presentan daño severo en su desarrollo y función cerebral, duración de vida, estado físico y tamaño del cuerpo, por mencionar algunas consecuencias (27,48,154,179).

El autoabastecimiento nacional ha sido la preocupación de muchos gobiernos. En los países subdesarrollados, del 60 al 80 por ciento de la población está dedicada a la agricultura, pero su producción no es suficiente para alimentarse adecuadamente. Por ello, hay que mejorar la eficiencia en la producción de alimentos. La crisis mundial de alimentos es, de hecho, una escasez de proteínas. La insuficiente disponibilidad de alimentos nutritivos, unida a la frecuencia de infecciones y otras enfermedades, ha dado lugar a una elevada incidencia de malnutrición proteínico-calórica (48,125,154).

Las posibilidades reales de acceso a ciertos grupos de alimentos, constituyen la fuente de los serios desequilibrios en el consumo, lo que se da entre los diferentes grupos de la población, de acuerdo con su capacidad adquisitiva (27,102).

En México, alrededor del 50% de los municipios del país no cubren ni siquiera el nivel promedio nacional de satisfacción de mínimos de bienestar en materia de alimentación. La marginación se concentra sobre todo en el centro y sur del país. Destacan por su nivel muy alto, los estados de Oaxaca, Chiapas y Guerrero, que integran la región del Pacífico sur. Después del Distrito federal, los estados de menor marginación corresponden a la parte del territorio nacional integrada por dos grandes regiones, la del Pacífico norte que corresponde a Baja California Sur y Sonora y la región Norte que corresponde a Nuevo León, Coahuila, Tamaulipas y Chihuahua. Los estados de México y Morelos que integran la región Centro y los estados de Jalisco, Aguascalientes y Colima de la región Occidente, presentan niveles medios de marginación y son, junto con el Distrito Federal, los únicos estados del Centro y Sur del país que no observan niveles altos y muy altos de marginación (28) (Figs. 19 y 20).

Este problema en nuestro país tiende a ser mayor en regiones semidesérticas, montañosas y selváticas, frecuentemente con deficiencias importantes en cuanto a vías y medios de comunicación. Afecta en mayor medida a estados y regiones que presentan proporciones más elevadas de población rural, de fuerza dedicada a labores del sector agropecuario y de población indígena (28)(Cuadro 21).

En nuestro país, la dieta de la mayoría tiene profundas deficiencias nutricionales. El desequilibrio entre alimentos de origen vegetal y los de origen animal en la dieta de grupos marginados se relaciona con este problema. El maíz y el frijól absorben la mayor parte de la dieta y no son capaces por sí solos, ni en suficiencia ni en proporción, de contener todos los nutrimentos que requiere el organismo humano (72).

Una de las fuentes de nutrimentos con mejor balance respecto a las necesidades y a la capacidad del organismo para asimilarlos, es la constituida por los distintos productos de origen animal. Estos deberían ser parte importante de la dieta de los grupos que presentan las peores condiciones nutricionales, que son los sectores más pauperizados de las población. En 1975, en México, el medio rural tenía una ingesta del 9.2% de energía y de 20.7% de proteínas. La FAO recomienda 35% de proteínas. Esto revela la baja participación de las proteínas en las dietas de los grupos sociales más desfavorecidos (27)(Cuadro 9).

Las proteínas son importantes ya que constituyen, junto con los carbohidratos y las grasas, uno de los principales componentes orgánicos. De los 22 aminoácidos que se conocen, hay cuando menos nueve que el ser humano no es capaz de sintetizar, estos son: leucina, isoleucina, lisina, metionina, fenilalanina, histidina, treonina, triptófano y valina. Una dieta mixta de proteínas de origen animal y vegetal, garantizaría una cobertura adecuada de todos los aminoácidos, incluyendo los anteriores (27,49,136,154).

La importancia de las proteínas radica en su función. Son esenciales para el crecimiento, síntesis tisular, suministran materias primas para la formación de los jugos digestivos, hormonas, proteínas del plasma, hemoglobina, vitaminas y enzimas. Funcionan como amortiguadores ayudando a mantener la reacción de diversos medios como plasma, líquido cerebroespinal y secreciones intestinales. Con todo lo anterior se logra entender el porque de su etimología, la cual proviene del griego "proteicos" que significa primera categoría y del latín "proteus" que significa lo primero (50,136,154).

Según el comité Mixto FAO/OMS de Expertos en necesidades de energía y proteínas en 1971, sugiere que el nivel inócuo de ingesta proteica es la cantidad de proteínas que se considera necesaria para atender las necesidades fisiológicas y mantener la salud de casi todos los individuos de un grupo determinado, y es, por lo tanto, más alto que el de las necesidades medias de proteínas. En el cuadro 10 se muestran las recomendaciones para el consumo de nutrimentos según el Instituto Nacional de la Nutrición (80,136).

CUADRO No. 10

RECOMENDACIONES PARA EL CONSUMO DE NUTRIMENTOS
EN LAS CONDICIONES DE MEXICO

EDADES	PESO (kg)	ENERGIA (Kcal)	PROT (g)	Ca (mg)	Fe (mg)	TIA (mg)	RIB (mg)	NIA	Vit C (mg)	RET
0 - 3 meses	-	120/kg	2.3/kg	600	10	0.06	0.07	1.1	40	500
4 -11 meses	-	110/kg	2.5/kg	600	15	0.05	0.06	1.0	40	500
12-23 meses	10.6	1000	27	600	15	0.6	0.8	11.0	40	500
2 - 3 años	13.9	1250	32	500	15	0.6	0.8	11.0	40	500
4 - 6 años	18.2	1500	40	500	10	0.8	0.9	13.5	40	500
7 -10 años	26.2	2000	52	500	10	1.1	1.3	18.9	40	500
<u>Adolescentes masculinos</u>										
11-13 años	39.3	2500	60	700	18	1.3	1.6	23.0	50	1000
14-18 años	57.8	3000	75	700	18	1.5	1.8	27.0	50	1000
<u>Adolescentes femeninos</u>										
11-18 años	53.3	2300	67	700	18	1.5	1.8	27.0	50	1000
<u>Hombres</u>										
18-34 años	65.0	2750	83	500	10	1.4	1.7	24.8	50	1000
35-54 años	65.0	2500	83	500	10	1.3	1.5	22.5	50	1000
55 y más años	65.0	2250	83	500	10	1.1	1.4	20.3	50	1000
<u>Mujeres</u>										
18-34 años	55.0	2000	71	500	18	1.0	1.2	18.0	50	1000
35-54 años	55.0	1850	71	500	18	1.0	1.2	16.6	50	1000
55 y más años	55.0	1700	71	500	10	1.0	1.2	16.0	50	1000
Embarazadas	-	200	10	1000	25	0.2	0.3	3.0	80	1500
Lactantes	-	1000	30	1000	25	0.5	0.7	7.0	80	1500

En dos trabajos, el de COPLAMAR y el de "La Crisis de los Alimentos en México", definen como el "mínimo normativo" de 2750 Kcal y 80 g de proteínas a partir de una canasta básica de alimentos. Sin embargo, en 1970, la población que consumió alimentos de origen animal, específicamente carne, de 0 a 2 días a la semana fue del 55.93%. En 1979, más del 60% del país consumía menos de 20 g de proteína animal por día (Fig 22). En el consumo de carne es donde se observa la gran diferencia entre un país rico y otro pobre. Por ejemplo, el consumo de proteína por día en los siguientes países es: Estados Unidos 230 g, Australia, Argentina y Nueva Zelanda 240 g. Los mayores productores son, por lo general, los mayores consumidores (27,48,49).

Después de la Segunda Guerra Mundial, comenzaron a aplicarse los métodos para la producción de carne en masa, siendo la industria avícola la mejor organizada, ya que ha logrado reducir sus costos en comparación con otras carnes; asimismo, ha promovido su consumo; lo contrario ha sucedido con otras especies como el ganado vacuno, cuyos precios no son suficientemente atractivos para el productor o el consumidor. Posiblemente dentro de las dos décadas siguientes se alcanzará el límite del potencial de abastecimiento de las especies más comúnmente utilizadas, mientras tanto aun existen muchas especies no explotadas que pueden cumplir con esta necesidad de igual o mejor manera, una de estas especies es el cuy Cavia porcellus (48).

SITUACION ACTUAL

La importación de ganado vacuno de 1983 a 1988, se ha incrementado en un 2762.5%, ya que se tiene como dato estimado el de 221,000 unidades animales, esto debido a la limitada rentabilidad de la actividad, lo que determinó un deterioro en el hato nacional, identificándose en los últimos años tasas de crecimiento negativas (Cuadro 12 y 13).

Esta situación ha provocado el estancamiento en la producción de carne y leche y, por lo tanto, un incremento en la importación de ganado en pie, en canal, vísceras, carne deshuesada y leche en polvo. En esta última la importación en toneladas en 1989 fue de 267,000 y para 1990 se tiene un dato estimado de 280,000 toneladas a un precio promedio de 2,500 dólares por tonelada. En el caso del ganado vacuno, las importaciones más fuertes se obtuvieron los años de 1984 y 1988 donde ingresaron al país 143,000 y 221,000 cabezas de ganado respectivamente. Nuestro principal abastecedor fue Estados Unidos, de donde se adquirieron en 1988 200,000 cabezas de ganado, y cantidades menores, 22,000, de Guatemala, Panamá y Costa Rica (Cuadro 11 y 12).

Por otro lado la confederación Nacional Ganadera y el Consejo Nacional Agropecuario dan datos alarmantes donde se reporta que se han gastado 660 millones de dólares en la importación de vísceras de bovino, ya que llegan de Estados

Unidos a precios muy bajos. En el caso de la leche en polvo, se calcula que se importarán para este año 240,000 toneladas con un costo superior a los 500 millones de dólares, y que el consumo per cápita de carne de res se redujo en un 26% y el de leche en un 12% durante el período de 1981 a 1986.

Resulta un hecho incuestionable la importancia que la ganadería ha adquirido en nuestro país en las últimas décadas. Sin embargo, este hecho ha venido siendo seriamente cuestionado por las implicaciones políticas, económicas y sociales que ha tenido (37,53,137,138) (***) .

CUADRO No. 11

COMPRAS DE IMPORTACION DE CONASUPO 1983-1988/ toneladas(***)

PRODUCTOS	1983	1984	1985	1986	1987	1988(a)
Leche en polvo	122,449	99,982	145,458	139,413	154,237	190,469
Suero en polvo	4,053	3,409	2,487	3,951	682	---

Fuente: Conasupo

(a): Cifras preliminares

***) M.V.Z. Renato Olvera Nevarez, México, D.F., Comunicación personal, 1989.

***) M.V.Z. Renato Olvera Nevarez, México, D.F., Comunicación personal, 1989.

CUADRO No. 12

PRODUCTOS IMPORTADOS DE 1983-1988(***)
(miles de toneladas y millones de dólares)

CONCEPTO	1983		1984		1985		1986		1987		1988(a)	
	Vol	Val	Vol	Val	Vol	Val	Vol	Val	Vol	Val	Vol	Val
Ganado vacuno (Cabezas)	8	3.8	143	38.1	-	128.3	57	55.6	39	33.5	221	182.5

Fuente: Banco de México e INEGI

(a): Cifras preliminares Val = valor Vol = volumen

***) M.V.Z. Renato Olvera Nevarez, México, D.F., Comunicación personal, 1989.

CUADRO No. 13

BALANZA COMERCIAL AGROPECUARIA(***)
(Millones de dólares)

CONCEPTO	1983	1984	1985	1986	1987	1988(a)
Exportaciones	213.7	149.9	263.2	370.0	224.7	239.2
Importaciones	79.5	122.8	307.4	133.7	134.5	370.1
Saldo	134.2	(32.9)	(44.2)	236.3	90.2	(130.9)

Fuente: Banco de México, INEGI

(a): Cifras preliminares

***) M.V.Z. Renato Olvera Nevarez, México, D.F., Comunicación personal, 1989.

EDUCACION NUTRICIONAL

Los hábitos alimentarios forman parte de nuestra vida cultural y afectiva, por la cual se van adquiriendo determinadas preferencias. Un acercamiento para el mejor uso del alimento es a través de la educación nutricional. Los programas incluyen la modificación de los hábitos tradicionales de alimentación, ya que estos crean preferencia o inhibición por ciertos alimentos. Por ejemplo, la carne de conejo, caballo, cabra y venado es consumida regularmente en algunos países y otras especies de mamíferos son consumidas en pequeñas cantidades en algunas partes del mundo como la foca y el oso polar que están incluidos en la dieta de los esquimales; algunas variedades de peces en la Antártida; el rinoceronte, hipopótamo y elefante son consumidos ocasionalmente por tribus de África central; en China la carne de rata, y, sin irse más lejos, aquí en México existen poblados muy lejanos en las Sierras o Selvas donde se consume en ocasiones la víbora, la iguana, el mono, la tortuga, el armadillo, lagartijas, zorrillos y ardillas por mencionar algunas especies (47,49,164).

La gente que padece directamente el problema de falta de carne no presenta problema con la introducción de nuevas fuentes de alimento, siempre y cuando se les muestre como prepararlo. Por ello se enseña a las amas de casa como cocinar los alimentos, su mejor uso y a los niños también se les enseña los valores nutricionales de frutas, vegetales, carnes, además de como producirlos. No hay que olvidar que la carne tiene un gran valor de saciedad, da un sentimiento de satisfacción y bienestar que prolonga el apetito por un periodo más largo que otros alimentos y que por su apariencia, aroma y sabor, la carne es de gusto universal (47,49).

Es por ello que la carne de cuye ofrece grandes ventajas, ya que se puede obtener un alto aprovechamiento de él en cualquier aspecto.

Al mencionar este punto se quiere hacer hincapié en el hecho de que para que la gente pueda consumir carne, hay que enseñarle como hacerlo. El problema de deficiencia existe, las industrias existentes no funcionan, lo que queda es canalizar nuevas fuentes para abastecer a la gente en escala pequeña, pero que le va a rendir frutos. La respuesta está en la educación de tipo nutricional, ya que la gente podrá dejar de leer y escribir, pero nunca podrá dejar de comer.

REGIONES SEGUN GRADOS DE MARGINACION

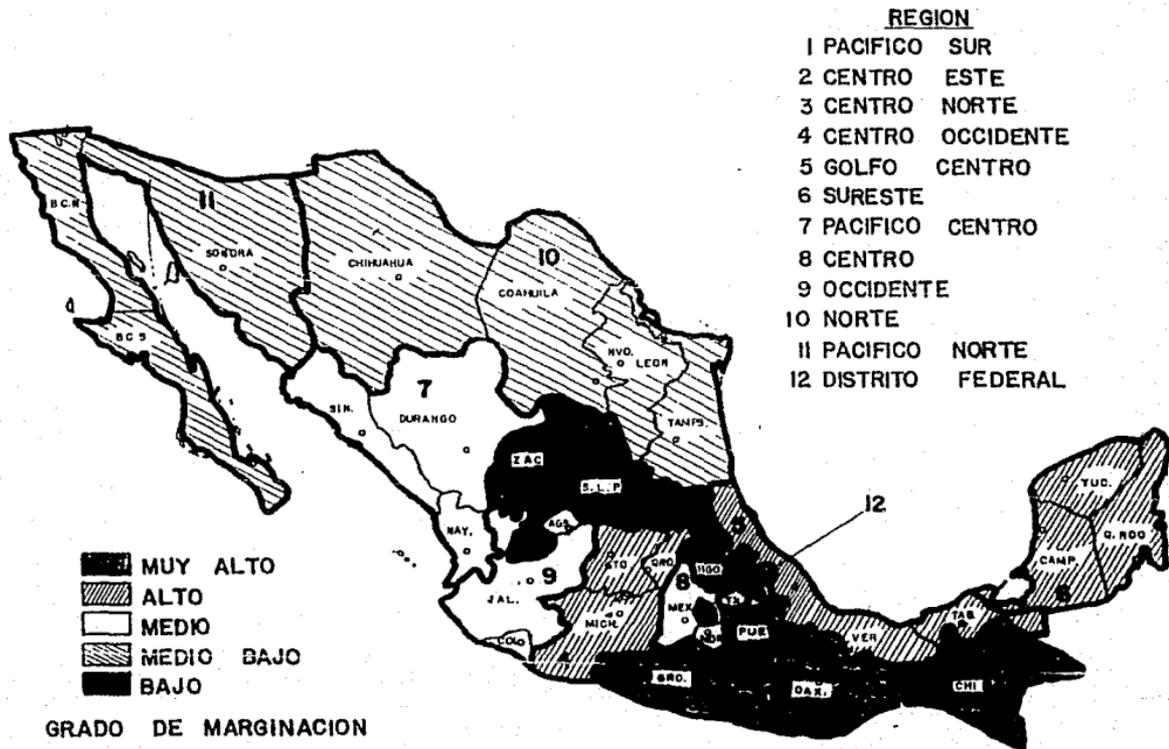


FIGURA 19

ENTIDADES FEDERATIVAS SEGUN GRADOS DE
MARGINACION

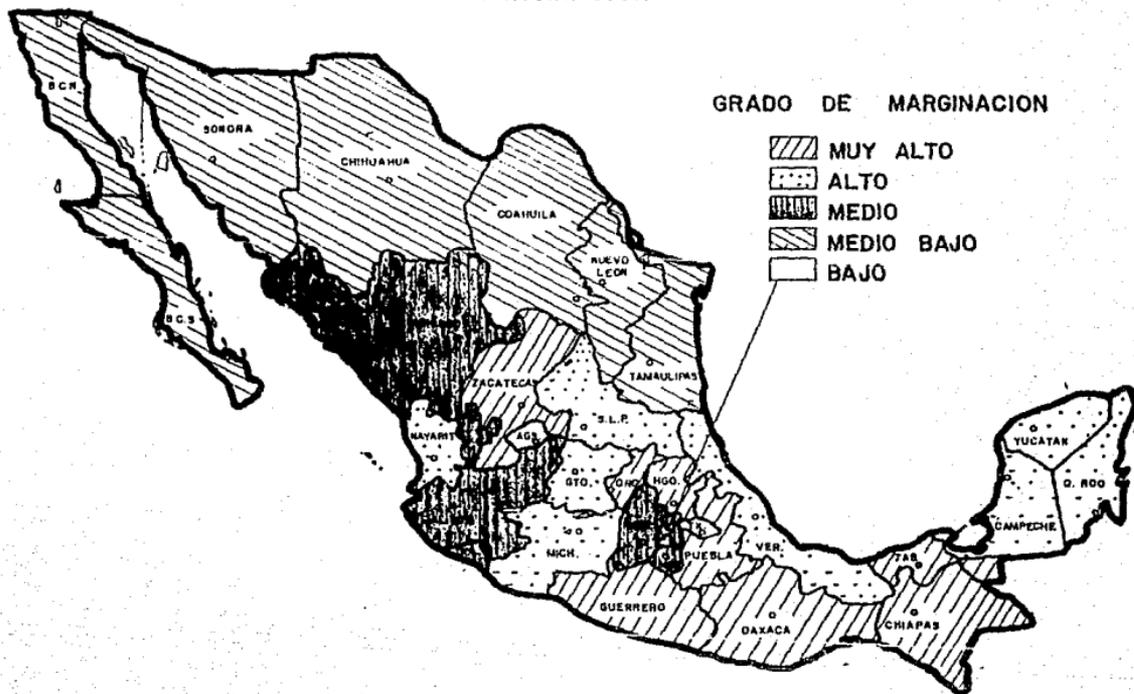


FIGURA 20

GRADOS DE MARGINACION DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS POR ESTRATOS

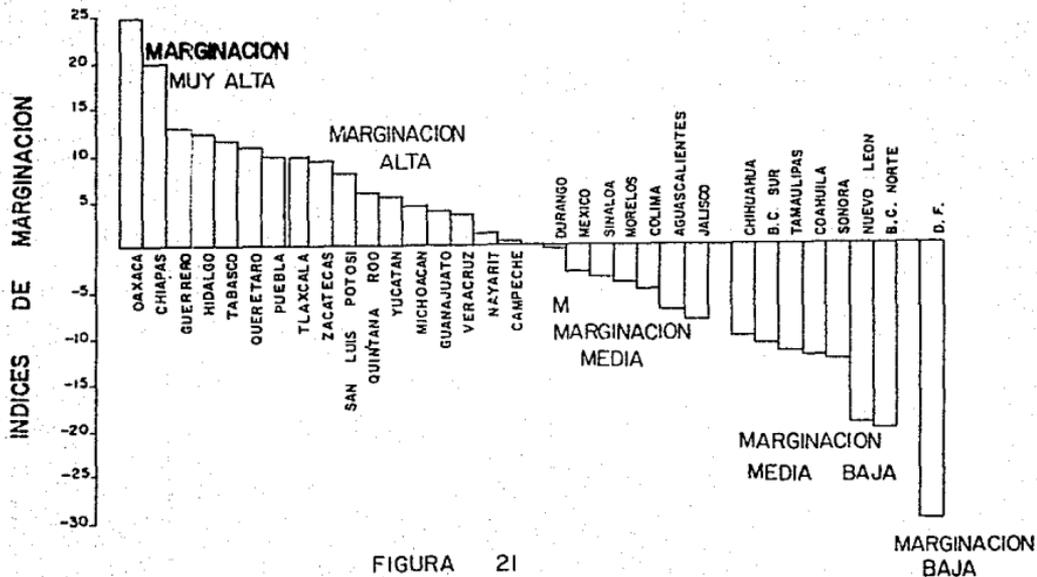


FIGURA 21

GRADOS DE MARGINACION DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS POR ESTRATOS

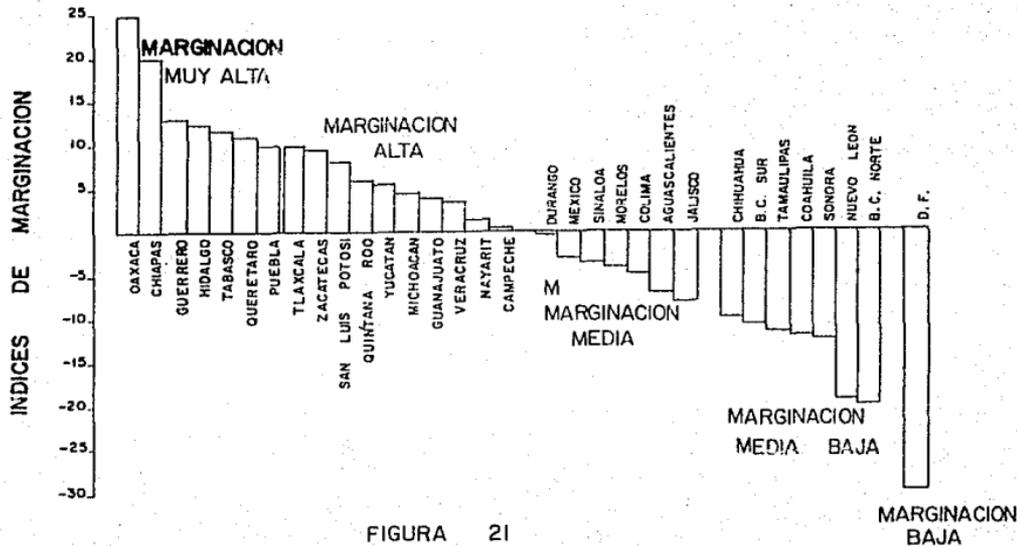


FIGURA 21

CLASIFICACION DE LA POBLACION DE ACUERDO
AL DEFICIT DE CONSUMO DE PROTEINAS DE
ORIGEN ANIMAL SEGUN ZONAS NUTRICIONALES,
1979

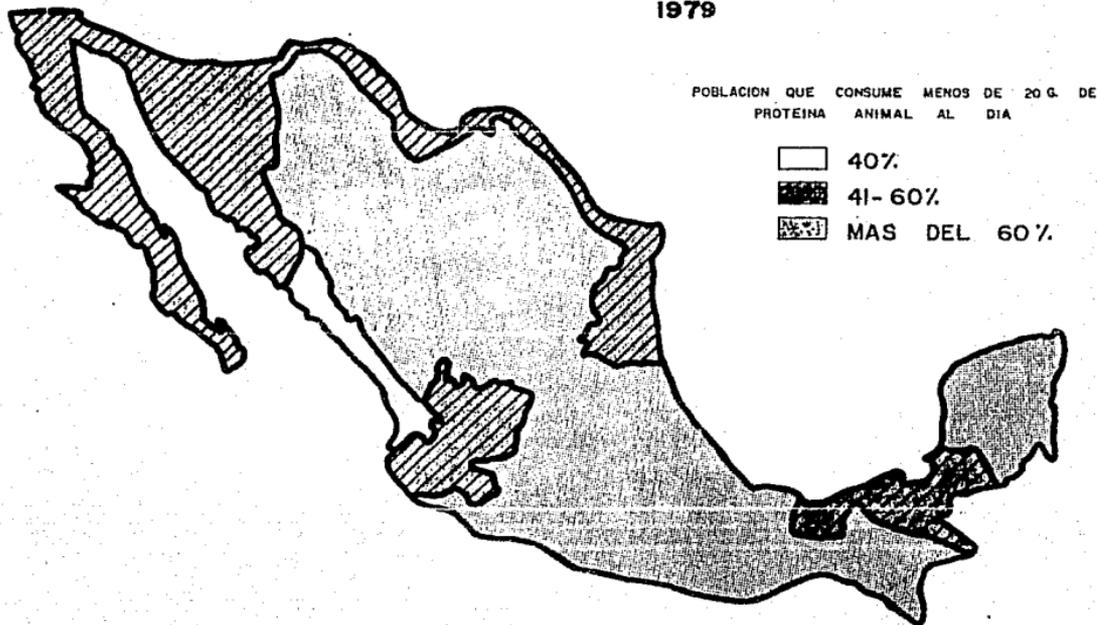


FIGURA 22

CAPITULO X
CARNES

Para poder comparar la carne de cuye con las carnes más consumidas en México, primero es necesario conocer la composición química de estas y posteriormente determinar en base al aporte de la carne del cuye su valor nutricional (11,36,65).

CUADRO No. 14

VALORES NUTRICIONALES DE LAS DIFERENTES CARNES

ALIMENTOS	P.C.	E. Kcal	Prot. g	Grs. g	Ch. g	Ca mg	Fe mg	Tm. mg	Rf. mg	Nc. mg	Asc. mg	Ret. mcgEq
GALLINA	0.56	246	18.1	18.7	0.0	10	1.8	0.06	0.14	7.7	0	20
PAVO	0.56	268	20.1	20.2	0.0	23	3.8	0.09	0.14	8.0	0	80
PATO	0.56	326	16.0	28.6	0.0	15	1.8	0.10	0.24	5.6	0	162
POLLO	0.56	170	18.2	10.2	0.0	14	1.5	0.08	0.16	9.0	0	0
PALOMA	0.60	279	18.6	22.1	0.0	17	1.8	0.10	0.24	5.6	0	0
CERDO	0.56	194	17.5	13.2	0.0	6	1.8	0.85	0.22	4.0	1	0
RES	0.56	297	16.0	25.4	0.0	8	2.6	0.06	0.16	3.2	0	0
CARNERO	0.95	253	18.2	19.4	0.0	7	2.5	0.07	0.15	2.0	0	0
ARMADILLO	-	173	29.0	5.4	0.0	30	10.9	0.10	0.40	6.0	0	0
CONEJO	0.80	159	20.4	8.0	0.0	18	2.4	0.04	0.18	10.0	0	0
IGUANA	0.30	112	24.4	0.9	0.0	25	3.4	0.05	0.24	8.2	0	225
VENADO	0.72	146	29.5	2.2	0.0	20	3.5	0.37	0.28	7.4	0	0
LIEBRE	-	135	21.0	5.0	0.0	12	3.2	0.09	0.19	5.0	0	0
GUSANO DE MAGUEY	1.0	194	16.7	13.6	0.0	142	4.3	0.42	0.58	3.0	0	0
AHUAUTLE*	1.0	303	63.8	3.4	0.0	104	9.5	0.41	0.91	11.4	0	-

P.C. = Porción Comestible
E. = Energía
Prot. = Proteína
Grs. = Grasas

Ch. = Carbohidratos
Ca = Calcio
Fe = Hierro
Tm. = Tiamina

Rf. = Riboflavina
Nc. = Niacina
Asc. = Acido ascórbico
Ret. = Retinol

**Corixa femorata* (78).

CUADRO 15AMINOACIDOS ESENCIALES EN LAS DIFERENTES CARNES

ALIMENTOS	Lis. g	Isol. g	Treo. g	Val. mg	Leu. mg	Trip. mg	Met. mg	Fen. mg
PAVO	9.05	5.25	4.22	4.94	7.65	-	2.76	4.00
PATO	8.6	5.18	4.36	4.79	7.74	-	2.48	3.93
POLLO	7.95	5.34	3.97	7.36	1.02	2.51	4.00	
CERDO	9.60	5.30	4.30	5.70	8.60	1.17	2.50	4.00
RES	8.73	5.23	4.41	5.55	8.19	1.16	2.48	4.11
CARNERO	8.16	4.98	4.69	5.06	7.70	1.26	2.45	4.00
CONEJO	8.65	5.15	4.86	4.86	7.79	-	2.57	3.77
IGUANA	9.40	9.20	7.50	5.30	9.70	1.10	2.60	3.30

Lis. = Lisina
 Isol. = Isoleucina
 Treo. = Treonina
 Val. = Valina

Leu. = Leucina
 Trip. = Triptófano
 Met. = Metionina
 Fen. = Fenilalanina

CAPITULO XI
COSTOS DE PRODUCCION

Antes de obtener los costos de producción se tiene que determinar de que etapa se van a obtener, ya que se puede tratar de:

- Animales al destete para engorda
- Animales para autoconsumo o venta
- animales para pie de cría

Debido al manejo que se tiene con éstos, se presenta el inconveniente de que algunos insumos son comunes a todos los animales, es decir, se emplea el mismo insumo al mismo tiempo para toda la colonia. En ocasiones, sino se toma nota al respecto, se estarán considerando algunos insumos dos o tres veces, lo que automáticamente aumenta los costos. Por ello, la forma que se sugiere para obtener el costo de producción de un cuye en sus diferentes etapas por concepto de los diferentes insumos se describe a continuación (7,25,2,68).

CALCULO DEL COSTO DE PRODUCCION DE UN CUYE AL DESTETE

Listado de los insumos que se emplean en la producción de un cuye al destete:

- | | |
|----------------------|-------------------|
| - Alimento | - Mantenimiento |
| - Pie de cría | - Medicinas |
| - Mano de Obra | - Vacunas |
| - Interés de capital | - Desinfectantes |
| - Instalaciones | - Desparasitantes |
| - Equipo sin motor | - Cama |
| - Terreno | - Varios |

NOTA: El ciclo abarca desde los días abiertos hasta el destete.

ALIMENTO

El alimento se puede administrar en base a una dieta controlada o en base a una dieta variable, esta condición modificará el costo final. Para conocer el costo de producción de un cuye por concepto de este insumo se realiza la siguiente metodología:

Se suma el alimento que consumió la madre durante los días abiertos (A) con el consumo de alimento en gestación (B) más el consumo durante la lactancia (C), expresado en pesos. El resultado se divide entre el número de animales destetados por la hembra (D), obteniendo el costo de producción de un cuye al destete por concepto del insumo alimento (\$).

$$(A + B + C) / D = \$$$

ANIMAL

El precio de compra de la madre (A) se divide entre el número estimado de crías destetadas en dos años (B), que es la vida productiva obteniendo el costo de producción de un cuye destetado por concepto del insumo animal (\$).

$$(A / B) = \$$$

MANO DE OBRA

Se destina el sueldo que ganaría un trabajador según la zona y de acuerdo a las características del mismo. Se obtiene la parte proporcional al tiempo que emplea en el manejo de la madre desde los días abiertos hasta el destete y en el manejo de los gazapos del nacimiento al destete. Se utiliza un máximo de dos horas entre los dos manejos que se realizan, mañana y tarde, para una población de alrededor de 200 animales. Se obtiene el total de horas empleadas en el ciclo, expresadas en pesos (A) y se dividen entre el número de animales destetados (B), obteniendo el costo de producción de un cuye al destete por concepto del insumo mano de obra (\$).

$$A / B = \$$$

INTERES DE CAPITAL

Al capital invertido se le debe de asignar una tasa de interés anual, ya que la tendencia es que se pague el capital que se invirtió, aunque sea propio.

El capital invertido en las madres (A) se divide entre dos años y se multiplica por el interés bancario anual (B), el resultado se divide entre 365 días para obtener el interés por día, este resultado se multiplica por los días que duró el ciclo (C) dividiéndolo entre el número de animales destetados en el ciclo (D) obteniendo el costo de producción de un cuye al destete por concepto del insumo interés de capital (\$).

$$(((A \times B) / 365) C) / D = \$$$

INSTALACIONES

Se toma el valor de los locales o instalaciones en el momento en que se está obteniendo el costo por concepto de este valor (A), se divide entre 15 años, que es la duración total arbitraria, obteniendo la depreciación anual, ésta se divide entre 365 días para obtener la depreciación por día y el resultado se multiplica por los días que duró el ciclo (B), se divide entre el número de animales destetados (C) en el ciclo obteniendo el costo de producción de un cuye al destete por concepto del insumo instalaciones (\$).

$$(((A / 15) / 365) B) C = \$$$

EQUIPO SIN MOTOR

El valor del equipo sin motor, en el momento en que se está determinando el costo (A), se divide entre 10 que es el número de años de su duración total arbitraria (para objetos de plástico se utilizan 5 años), obteniendo la depreciación anual, el resultado se divide entre 365 días para obtener la depreciación diaria y se multiplica por los días que dura el ciclo (B), el resultado se divide entre el número de animales destetados en el ciclo (C) obteniendo el costo de producción de un cuye al destete por concepto del insumo equipo sin motor (\$).

$$(((A / 10) / 365) B) / C = \$$$

TERRENO

La renta anual (A) se divide entre 365 días para obtener la renta diaria, el resultado se multiplica por los días que dura el ciclo (B), y se divide entre el número de animales destetados en ese ciclo (C) obteniendo el costo de producción de un cuye destetado por concepto del insumo terreno (\$).

$$((A / 365) B) / C = \$$$

CALCULO DE COSTOS VARIABLES

Además del alimento, pie de cría y mano de obra otros insumos que poseen erogaciones variables son el mantenimiento, medicinas, vacunas, desinfectantes, desparasitantes, cama y otros. Para determinar el costo se calcula el gasto durante el ciclo (A) y se divide entre el número de animales destetados en ese ciclo (B) obteniendo así el costo de producción de un cuye destetado por concepto de los insumos anteriormente citados (\$).

$$(A / B) = \$$$

CALCULO DE PRODUCCION DE UN CUYE DESTINADO AL ABASTO

Listado de insumos que se emplean en la producción de un cuye para el abasto:

- | | |
|----------------------|-------------------|
| - Alimento | -Mantenimiento |
| - Pie de cría | - Medicinas |
| - Mano de obra | - Vacunas |
| - Interés de capital | - Desinfectantes |
| - Instalaciones | - Desparasitantes |
| - Equipo sin motor | - Cama |
| - Terreno | - Varios |

NOTA: El ciclo corresponde del día en que se desteto hasta los 90 días.

ALIMENTO

El alimento se puede administrar en base a una dieta controlada o en base a una dieta variable, esta condición modificará el costo final. Para conocer el costo de producción de un cuye para abasto por concepto de este insumo se realiza la siguiente metodología:

Se resta a 90 días, que es el tiempo en que salen al mercado, los días que duró el destete (A), el resultado se multiplica por la cantidad de alimento que consumió durante ese lapso (B), expresado en pesos, obteniendo el costo de producción de un cuye para abasto por concepto del insumo alimento (\$).

$$(90 - A) B = \$$$

ANIMAL

Se determina por el valor de compra de un animal destetado o por todos los gastos de la madre durante los días abiertos, gestación y lactancia. Aquí lo que sucede es que el periodo de lactancia corresponde ya sea a los días abiertos o al inicio de la gestación, esto es debido al celo fértil postparto. Así que mientras está amamantando a la camada ya está gestante, lo que automáticamente repite este insumo en una de sus fases.

MANO DE OBRA

Se destina el sueldo que ganaría un trabajador según la zona y de acuerdo a las características del mismo. Se obtiene la parte proporcional al tiempo que emplea, siendo de un máximo de dos horas entre los dos manejos que se realizan, mañana y tarde, para una población de alrededor de 200 animales. Se obtiene el total de horas empleadas para el manejo de los cuyes en desarrollo en el ciclo (A) y se dividen entre el número animales del ciclo destinados para abasto (B), obteniendo el costo de producción de un cuye para abasto por concepto del insumo mano de obra (\$).

$$(A / B) = \$$$

INTERES DE CAPITAL

Al capital invertido por animales al destete se le debe de asignar una tasa de interés anual, ya que la tendencia es que se pague el capital que se invirtió, aunque sea propio.

El capital invertido (A) se multiplica por el interés bancario anual (B), el resultado se divide entre 365 días para obtener el interés por día, este resultado se multiplica por los días que duró el ciclo (C) dividiendo entre el número de animales producidos en el ciclo (D) obteniendo el costo de producción de un cuye para abasto por concepto del insumo interés de capital (\$).

$$(((A \times B) / 365) C) / D = \$$$

INSTALACIONES

Se toma el valor de los locales o instalaciones en el momento en que se está obteniendo el costo por concepto de este valor (A), se divide entre 15 años, que es la duración total arbitraria, obteniendo la depreciación anual, ésta se divide entre 365 días para obtener la depreciación por día y el resultado se multiplica por los días que duró el ciclo (B), se divide entre el número de animales producidos para abasto (C) en el ciclo, obteniendo el costo de producción de un cuye para el abasto por concepto del insumo instalaciones (\$).

$$(((A/15)/365)B)/C = \$$$

EQUIPO SIN MOTOR

El valor del equipo sin motor, en el momento en que se está determinando el costo (A), se divide entre 10 que es el número de años de su duración total arbitraria (para objetos de plástico se utilizan 5 años), obteniendo la depreciación anual, el resultado se divide entre 365 días para obtener la depreciación diaria y se multiplica por los días que dura el ciclo (B), el resultado se divide entre el número de animales producidos para el abasto en ese ciclo (C) obteniendo el costo de producción de un cuye por concepto del insumo equipo sin motor (\$).

$$(((A/10)/365)B)/C = \$$$

TERRENO

La renta anual (A) se divide entre 365 días para obtener la renta diaria, el resultado se multiplica por los días que dura el ciclo (B), y se divide entre el número de animales producidos para el abasto en ese ciclo (C) obteniendo el costo de producción de un cuye para abasto por concepto del insumo terreno (\$).

COSTOS VARIABLES

Además del alimento, pie de cría y mano de obra otros insumos que poseen erogaciones variables son el mantenimiento, medicinas, vacunas, desinfectantes, desparasitantes, cama y otros. Para determinar el costo se calcula el gasto durante el ciclo (A) y se divide entre el número de animales producidos para el abasto en ese ciclo (B) obteniendo así el costo de producción de un cuye por concepto de los insumos anteriormente citados (\$)

$$(A/B) = \$$$

CALCULO DE COSTO DE PRODUCCION DE UN CUYE COMO PIE DE CRIA

Se emplea la misma metodología que la utilizada para el animal destinado al abasto y para obtener el precio de venta se le agrega el interés bancario anual vigente.

CAPITULO XII
INDUSTRIALIZACION

SACRIFICIO

Para realizar el sacrificio de este animal, así como de cualquier otro, se tiene que considerar el evitarle el mayor sufrimiento posible, debe estar tranquilo, sin tensión ni fatiga.

El cuy se sacrifica de los 3 a los 4 meses de edad con 800 a 1000 gramos de peso promedio, obteniendo una carne suave y de sabor agradable. Si el animal es menor de 3 meses, la carne es muy tierna, con mucha agua y se vuelve blanda llegando a ser babosa. Si el animal es viejo, tanto el músculo como la piel se vuelven muy duros (22).

El método más práctico para llevar a cabo este efecto, es el desnucamiento. Este se realiza por medio de un golpe fuerte detrás de la cabeza. Una vez atontado el animal, se hace la disección de la carótida para desangrarlo por medio de un corte pequeño y rápido del cuello. Después, se mete el cuy en agua caliente durante 8 a 10 segundos para que se ablande el pelo y así poder desprenderlo con la mano. Posteriormente, se lava y se hace un pequeño corte sobre la línea media en el abdomen para poder quitar las vísceras, dejando sólo los riñones. Finalmente, se lava muy bien para quitar los restos de sangre u otros residuos y queda listo para prepararlo (22,56).

Otras técnicas que se han empleado son: el dióxido de carbono, para lo cual se necesita una cámara especial, sobredosis de anestesia y choque eléctrico, siendo estas últimas tres muy caras de emplear. También se menciona el ahogamiento pero se trata de un método muy traumático y cruel (22,56).

RENDIMIENTO DE LA CANAL

El rendimiento de la canal en cuanto a su porción comestible resulta algo relativo que depende de la pureza de la raza, reportándose los siguientes porcentajes:

CRIOLLOS	51%
MESTIZOS	67%
PUROS	60%

El progreso de cada uno de estos rendimientos depende de un manejo adecuado de los animales y del sistema de alimentación de acuerdo a los requerimientos de la especie, sin olvidar una selección rigurosa de los cuyes criollos (33).

Como dato interesante se conoce el peso promedio de algunos órganos, encontrando las siguientes cifras:

ORGANO	HEMBRA (g)	MACHO (g)
Hígado	37.4-37.7	31.6-32.3
Pulmones	6.6-7.9	6.-6.9
Corazón	2.4-2.6	2.3-2.6
Riñón	2.5-3.6	2.5-3.7

SUBPRODUCTOS

Existen muchas ventajas que proporciona el cobayo, independientemente de servir como fuente de proteína, éstas se derivan de que se pueden obtener subproductos (42,59,101,122,188).

La piel, por ejemplo, es uno de ellos. Para obtenerla se suprime, al sacrificio, el punto relacionado con pasar por agua el animal y entonces, con la ayuda de un cuchillo, se pela. La piel podrá ser curtida posteriormente y elaborar prendas de vestir, calzado, bolsas de cuero, piel para costura, joyería (pulseras) o algún otro objeto de utilidad, de esta manera se pueden obtener ingresos por su venta o simplemente satisfacer las necesidades de la familia.

Asimismo, se puede hacer uso de las patas y huesos, los cuales mediante el tratamiento adecuado se pueden adaptar como llaveros ó diseñar joyería respectivamente, de la misma manera como existe actualmente con los de otros animales. Un buen trabajo permitirá vender animales disecados que se pueden emplear como trofeos por ejemplo.

El estiércol almacenado por algún tiempo, sirve como abono para pastos y hortalizas. Esto es muy útil ya que se puede vender o aprovechar para las necesidades internas.

La carne también puede tener muchas presentaciones, se puede preparar a las brasas como pollo rostizado, frito, en caldo, guisado, a la parrilla, en cecina, etc.. Las vísceras pueden tener la misma utilidad que la de otras especies al igual que la grasa.

No todos los animales son necesariamente para consumo, al hacer una adecuada selección se pueden obtener muy buenos pies de cría que se pueden vender a muy buen precio.

CUADRO No. 16VALOR NUTRICIONAL DE LA CARNE DE CUYE

ENERGIA (KCAL)	96
HUMEDAD (%)	78.2
PROTEINA (g)	19.0
GRASA (g)	1.6
CARBOHIDRATOS (g)	-
FIBRA (g)	-
CENIZAS (g)	1.2
CALCIO (mg)	29
FOSFORO (mg)	253
HIERRO (mg)	1.9
VITAMINA (mcg)	-
TIAMINA (mg)	0.06
RIBOFLAVINA (mg)	0.14
NIACINA (mg)	6.5
ACIDO ASCORBICO (mg)	-

CAPITULO XIII
ANALISIS DE LA INFORMACION

Ya se ha mencionado toda la información relevante al cuyo necesaria para poder comenzar a desarrollar su explotación, pero aun falta conocer si es factible de ajustarse a las condiciones de México con el objetivo de canalizar su difusión a nivel de zonas marginadas y sectores de la población que así lo requieran permitiendo, de esta manera, otorgar una solución para disminuir en gran medida el problema de desnutrición proteínico-calórica que afecta enormemente a nuestro país. A continuación se hace referencia de la manera en que México es un buen país para emprender la practica de la clínica y zootecnia del cuy.

1. MEDIO AMBIENETE

Existen 5 regiones ecológicas en el territorio nacional cuyos porcentajes son como sigue (37,179):

Arida y Semiárida	40%
Templada	10%
Tropical húmeda	13%
Tropical seca	12%
Montañosa	25%

100%

La zona Arida y Semiárida se localiza de los 0 a los 2400 m.s.n.m., con una precipitación pluvial anual promedio de 50 a 600 mm y una temperatura promedio de 22 grados C. En los climas secos y áridos la evaporación excede a la precipitación, presentandose las lluvias de junio a septiembre. Este clima se localiza en los estados de Nuevo León, San Luis Potosí, Chihuahua, Tamaulipas, Baja California Norte y Sur, Zacatecas, Sonora, Sinaloa, Coahuila y Durango.

La zona Templada se localiza en el centro del país a una altura de 1500 a 2500 m.s.n.m. con un clima semiseco y estepario que presenta una precipitación pluvial promedio anual de 400 a 900 mm y una temperatura promedio de 18 grados C. Los estados que presentan este clima son Aguascalientes, Zacatecas, Jalisco, Guanajuato, Michoacán, Hidalgo, Querétaro, Tlaxcala, México, Distrito Federal, Morelos y Puebla.

El Trópico húmedo posee una temperatura en el mes más frío arriba de 18 grados C, una precipitación pluvial anual de 1200 mm y se localiza en los estados de Oaxaca, Veracruz, Tabasco, Chiapas, Campeche, Yucatán y Quintana Roo.

El Trópico seco se encuentra en alturas que van de los 0 a los 600 m.s.n.m., su precipitación pluvial va de los 600 a los 1200 mm con lluvias en verano y la temperatura en el mes más frío es de 18 grados C. Baja California Sur, Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Chiapas a lo largo de la costa del Pacífico, Tamaulipas, San Luis Potosí, Veracruz, Pachuca, Puebla, Oaxaca y Yucatán a lo largo de la costa del Golfo de México es donde se localiza este clima.

La zona Montañosa posee elevaciones arriba de los 1000 m.s.n.m., con una temperatura promedio anual de 17 grados C en el Sur y menor en el Norte y se localiza en la Sierra Madre Oriental y en la Occidental.

Las cinco zonas presentan las características adecuadas para que el cuy pueda desarrollarse. Sin embargo, la zona árida y semiárida parece estar en los límites en cuanto a temperatura y precipitación pluvial lo que indica que si se pretende explotar estos animales en esas zonas deberá considerarse buena sombra, ventilación y suministro de agua para evitar la presentación de un choque calórico.

2. DISPONIBILIDAD DE PIE DE CRIA

En México la mayoría de los laboratorios que se dedican a producir los cuyes para experimentación, manejan la línea Hartley o raza Inglesa. Sin embargo, algunos particulares poseen ejemplares peruanos o abisinios como mascotas. Por otro lado, en Estados Unidos, Colombia y Perú, se ha mejorado la calidad genética de estos animales conforme al propósito de su producción. Específicamente en Perú, mediante la cuidadosa selección de razas y cruza controladas se ha logrado producir cuyes más grandes y se están desarrollando animales que se adapten a cualquier condición ecológica, según las regiones del país. Los logros que se han obtenido con estas nuevas razas son un crecimiento más rápido, mayor tamaño, se ha acortado su ciclo reproductivo y la hembra y el macho alcanzan su madurez sexual más temprano, con montas fértiles entre las 6 a 8 semanas y las 9 a 10 semanas de edad respectivamente (32).

Asimismo, existen particulares, aquí en el país, que se dedican a la crianza de animales para vender a laboratorios y que se encuentran en la posibilidad de proveerlos, aunque las características del animal no son las idóneas, ya que son más pequeños, de menor peso y no presentan buena eficiencia productiva y reproductiva.

Por ello, si se desea comenzar una explotación se puede hacer uso de los animales mejorados que ya se han estado utilizando desde hace varios años en los países de Sudamérica, ya que si se gasta tanto en importaciones de otro tipo de animales productores de carne bien se podría destinar algo para la compra de cuyes y comenzar con buenos pies de cría que reúnan las características deseadas.

3. CARACTERISTICAS DE UNA EXPLOTACION PECUARIA (55)

Toda empresa que se desee emprender deberá contemplar ciertas características como estabilidad, que implica la seguridad de obtener un producto dado, a un nivel dado, año tras año. Facilidad de operación es la otra característica, ya que la conducción de una explotación deberá de ser sencilla, de operaciones rutinarias, con un ingreso neto que compense el trabajo realizado.

Una explotación que se destine a la producción de cuyes y elaboración de sus subproductos ofrece estabilidad ya que permanentemente se obtiene la reproducción de los mismos, lo que lleva a una disponibilidad constante. El capital invertido es mínimo y no representa peligro ya que la finalidad tiene tendencia a la venta y el autoconsumo, además de que las características del mismo permiten su fácil operación.

3. SISTEMA DE CRIANZA

El sistema de crianza a emplear estará determinado por las características del lugar, la disponibilidad de espacio y la disponibilidad económica.

4. INSTALACIONES

Para la elaboración de las jaulas se deberá emplear el material de la zona, que sea funcional, duradero, económico, fácil de lavar y que reúna las características para la mayor comodidad de los animales. Se pueden utilizar maderos fuertes y malla de alambre de un centímetro de calado del número 14 a 18 para armar las corraletas y como techo lámina de cartón enchapopitada o petrolizada. Estos materiales proporcionan firmeza y durabilidad permitiendo albergar a los cuyes en todas sus etapas. Las botellas de refresco sirven perfectamente como bebederos colocados sobre un recipiente ancho que permita bajar el nivel de agua a medida que toma el animal. Los comederos se pueden elaborar con madera, llanta de coche, lats (se corroen muy fácilmente), etc., pero en la medida en que se emplee material más resistente habrá mayor durabilidad. Las jaulas que ya existen elaboradas para conejos sólo funcionan para animales adultos, ya que la abertura del alambre es muy amplia y los gazapos durante las primeras semanas se pueden salir fácilmente, asimismo, se elaboran cuyeras, pero su costo es muy elevado. En nuestro país existe mucho ingenio para crear cosas, es por ello que en la medida en que se aprovechen los materiales de la zona y se adecuen a las necesidades se obtendrán buenos rendimientos a menor costo.

5. MANEJO

El máximo rendimiento del manejo en general se obtiene mediante la asesoría adecuada del Médico Veterinario Zootecnista capacitado, ya que él guiará al interesado, de acuerdo a las características del lugar, en cuanto a lo recomendable para su situación particular.

Cabe mencionar que en los países de Sudamérica donde de alguna forma se continúa con la tradición del consumo de la carne de cuy, la crianza es realizada por los miembros más jóvenes de la familia, los niños. Esto se debe en gran medida a las características del animal, ya que es muy dócil de manejar, se tiene gran número de animales en un espacio pequeño además de que el cambio de cama, suministro de alimentos y el manejo en general es fácil.

6. SANIDAD

En México existe la cal calhídra, que es excelente desinfectante, de fácil adquisición y con un costo muy bajo. Hay muchos otros desinfectantes pero no son de fácil acceso y por sus características el mencionado anteriormente es ideal en zonas alejadas donde no hay muchas vías de comunicación.

7. ALIMENTACION

En México existen 3 compañías que elaboran alimento concentrado para conejo, estas son "Purina, S.A. de C.V.", "FLAGA, S.A." y "La Hacienda, S.A. de C.V.", el cuál es requerido en la alimentación de los cuyes. Las características, en cuanto a calidad, que ofrecen dos de ellas son:

<u>NUTRIMENTO</u>	<u>COMPOSICION</u>	
	FLAGASA	PURINA
Proteína Cruda	17%	16% (min.)
Extracto etéreo	2.5%	1% (min.)
Fibra Cruda	11.0%	18% (max.)
Humedad	11.0%	12% (max.)
Extracto libre de nitrógeno	47.5%	45% (min.)
Cenizas	11.0%	8% (max.)
Calcio	-	1% (min.)
Fósforo	-	0.5% (min.)

Además de:

FLAGASA- Pastas oleaginosas, granos molidos, acemite, harina de pescado, harina de alfalfa deshidratada, melaza, solubles de fermentación condensados, suero seco de leche, piridoxina, niacina, ácido pantoténico, riboflavina, cloruro de colina, ácido fólico, vitamina A, vitamina E, vitamina B-12, vitamina K, lisina, metionina, oxitetraciclina 10 g/ton., antioxidantes B.H.T. 150 g/ton., calcio, fósforo, sal, manganeso, hierro, cobre, cobalto, yodo y zinc.

PURINA- Cereales molidos, combinación de pastas oleaginosas, harinas de origen animal, subproductos de cereales, subproductos alimenticios agrícolas e industriales, alfalfa deshidratada, melaza de caña de azúcar, vitamina A, tiamina, riboflavina, niacina, cloruro de colina, vitamina B-12, pantotenato de calcio, vitamina C, vitamina D, vitamina E, vitamina K, carbonato de calcio, roca fosfórica, cloruro de sodio, fosfato dicalcico, carbonato de cobalto, óxido cúprico, óxido férrico, sulfato ferroso, óxido de manganeso, yoduro de potasio, tiosulfato de sodio, óxido de zinc y antibiótico coccidiostato.

El mostrar la composición del alimento para conejo sirve de guía para determinar y elegir el que se desee emplear apegándose lo más cercano a los requerimientos del animal. Al investigar cual es el alimento que mejor a funcionado en diversos bioterios y centros de crianza, la mayoría coincide en aseverar que ninguno provee los requerimientos básicos de alimentación, corroborandolo con estudios bromatológicos. Así mismo, parece ser que el de elección es el elaborado por "Purina", ya que aunque no satisface las necesidades exactas, se acerca mucho a los requerimientos, cosa que las dos otras compañías parecen no lograr. Algunos de los centros a los que se asistió fueron: El bioterio del Instituto de Fisiología Celular, el bioterio de la Facultad de Medicina, el bioterio del Hospital General de México, S.S. el bioterio del Instituto Nacional de la Nutrición y particulares.

Con respecto a pastos y otros alimentos que se pueden administrar a los cuyes, a continuación se desarrolla una tabla que puede servir de guía para el interesado (38,52,58,191).

CUADRO No.17

COMPOSICION QUIMICA DE LOS ALIMENTO QUE SE PUEDEN
EMPLEAR PARA LA ALIMENTACION DE CUYES

ALIMENTO	M.S.		P.D.		E.M.		PROT	G	F	ELN	CEN	Ca	P	DIGESTIBILIDAD			
	N	S	N	S	N	S								(Mcal/k)	%	%	%
A alfalfa heno muy verde	88.1	10.7	12.1	1.83	2.08	14.3	1.8	26.5	37.6	-	-	-	75	23	44	73	
A alfalfa heno mucho tallo	90.5	8.2	9.0	1.63	1.8	12.3	1.4	35.9	33.4	7.3	1.07	0.19	67	18	35	64	
Heno de centrocema	89.0	12.9	14.5	1.69	1.9	19.9	1.4	22.8	37.9	7.0	-	-	65	31	52	57	
Desmodium verde, hojas	95.1	-	-	-	-	17.4	2.4	19.2	67.9	7.4	1.3	0.3	-	-	-	-	
Hojas y tallos Desmodium verde	97.0	-	-	-	-	14.1	4.5	20.7	71.0	7.4	1.22	0.27	-	-	-	-	
Festuca alta	95.6	12.7	13.3	2.04	2.13	16.3	2.1	20.0	45.0	12.2	0.59	0.09	78	26	57	69	
Leucaena	-	-	-	-	-	-	26.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Heno Trébol blanco	88.0	10.5	11.9	1.99	2.26	14.4	2.4	22.5	40.9	7.8	1.67	0.28	72	51	61	70	
Heno trébol rojo	83.7	9.5	11.3	2.02	2.41	15.4	2.5	16.4	40.7	8.7	-	-	62	59	57	82	

CUADRO No.17 - (Continuación)

COMPOSICION QUIMICA DE LOS ALIMENTO QUE SE PUEDEN
EMPLEAR PARA LA ALIMENTACION DE CUYES

ALIMENTO	M.S.	P.D.		E.M.		PROT	G	F	ELN	CEN	Ca	P	DIGESTIBILIDAD				
		N	S	N	S								(Mcal/K)	PROT	G	F	ELN
														----- % -----			
Zacate kikuyo verde	18.0	-	-	-	-	2.7	0.7	4.8	7.8	2.0	-	-	-	-	-	-	-
Zacate kikuyo seco	90.6	-	-	-	-	14.1-3.4		33.1	39.3	10.1	-	-	-	-	-	-	-
Zacate elefante verde	-	-	-	-	-	1.1	0.3	8.9	9.0	2.6	-	-	-	-	-	-	-
Zacate elefante heno	-	-	-	-	-	8.2	1.8	34.0	34.6	10.5	-	-	-	-	-	-	-
Zacate elefante seco	26	-	-	-	-	1.6	0.8	8.8	12.2	2.2	-	-	-	-	-	-	-
Ryegrass heno	88	-	-	-	-	7.8	1.9	28.9	41.6	8.1	-	-	-	-	-	-	-
Ryegrass seco	26	-	-	-	-	-	12.0	0.7	4.0	2.9	-	-	-	-	-	-	-

M.S.= Materia seca
P.D.= Proteina digestible
E.M.= Energia metabolizable
N= Natural
S= Seca
Ca= Calcio

PROT= Proteina
G= Grasa
F= Fibra
ELN= Extracto libre de nitrógeno
CEN= Ceniza
P= Fósforo

CUADRO No. 18

COMPOSICION QUIMICA DE ALGUNOS ALIMENTOS QUE SE PUEDEN
EMPLEAR EN LA ALIMENTACION DE CUYES

ALIMENTO	Kcal	HUM	PROT	G	CH	F	Cu	Ca	P	Fe	Vit A	TIA	RIB	NIA	Vit C
Col común (B. oleracea)	28	91.4	1.7	0.2	6.1	1.0	0.6	43	36	0.7	30	0.06	0.04	0.3	43
Hojas de nabo (B. rapa)	31	89.8	2.4	0.4	6.2	0.8	1.2	214	59	2.8	2320	0.15	.037	1.1	116
Ramio (B. nivea)	38	87.0	3.3	0.5	7.1	2.4	2.1	459	45	1.6	2620	0.03	0.28	0.7	73
Hojas de betabel (Beta vulgaris)	45	86.4	3.2	0.4	8.1	3.8	1.9	114	34	3.1	1575	0.07	0.22	0.6	50
Yuca, puntas y hojas (Manihot esculenta)	80	77.2	6.8	1.4	12.8	2.4	1.8	206	86	2.0	30	0.12	0.27	1.7	290
Zanahoria (Daucus carota)	41	89.1	0.8	0.4	8.9	0.8	0.8	34	20	0.9	3530	0.06	0.04	0.6	5
Lechuga	19	-	1.3	0.1	4.1	-	-	25	-	0.6	-	0.14	0.05	0.3	6

HUM= humedad
 PROT= proteina
 G= grasa
 CH= Carbohidratos
 F= fibra

Cu= cobre
 Ca= calcio
 Fe= hierro
 Vit A= vitamina A
 TIA= tiamina

P= fósforo
 RIB= riboflavina
 NIA= niacina
 Vit C= vitamina C
 Kcal= kilocalorias

Otro factor que hay que considerar es la disponibilidad de alimentos. En el caso del alimento balanceado la adquisición se obtiene en forrajerías de la zona o distribuidores autorizados que normalmente se encuentran en todo el país, sino es así, se pueden hacer pedidos periódicos para mantener un abasto constante. En el caso de las frutas, el suministro dependerá de la región geográfica, ya que cada lugar posee su propia flora. Es por ello que, en algunos estados, la abundancia de árboles frutales caseros, que ofrecen una cosecha la cual la mayoría de las veces no es aprovechada por completo, otorga una fuente de alimento para los cuyes. Esto es común en el caso de naranjos, guayabas, plátanos, entre otros, sin mencionar cáscaras o restos que en lugar de tirarse se pueden dar a los animales. Este mismo factor se aplica para las verduras y vegetales donde las cáscaras de papa, bagazos, hojas de betabel u otros tubérculos, o cualquier otra parte de las mismas que no es utilizada para el consumo familiar, se puede otorgar a los cuyes, ya que una de sus grandes ventajas es su capacidad de aprovechar cualquier alimento además de no ser tan selectivo.

Solamente no hay que olvidar el lavar tanto las frutas y verduras, ya que en nuestro país es común la práctica de riego con aguas negras contaminantes lo que predispone la diseminación de microorganismos patógenos.

En el caso de los pastos, zacates o forrajes la disponibilidad dependerá de la época del año, del suelo para su cultivo, de la abundancia y de la demanda. Muchos pastos como el kikuyo, el trébol o el pasto estrella crecen en muchas regiones, tanto en el jardín de la casa como de manera silvestre, pudiendo cosecharlo y dar como alimento a los animales. Asimismo, se puede destinar una parte del terreno familiar para el cultivo de alguno en especial utilizando como abono el mismo excremento del cuye. Es por ello que a continuación se hace referencia de la localización de algunos de los mencionados anteriormente para que el lector pueda elegir (38,106).

CUADRO No. 19LOCALIZACION GEOGRAFICA DE ALGUNOS PASTOS QUE SE PUEDEN
EMPLLEAR EN LA ALIMENTACION DE CUYES

NOMBRE CIENTIFICO	CARACTERISTICAS DE LA ZONA	ESTADOS
<u>Medicago sativa</u>	2000 -3000 m.s.n.m.	Todos
<u>Centrocema pubescens</u>	0 - 1600 m.s.n.m. 1500 mm de p.p.a.	Sinaloa, San Luis P. Jalisco, Michoacán, Hidalgo, Chihuahua, Morelos, Yucatán, Nayarit, Guerrero, Tabasco, Campeche, Quintana Roo, Oaxaca Veracruz, Puebla.
<u>Desmodium intortum</u>	+ de 900 mm de p.p.a.	Tamaulipas, Jalisco, San Luis Potosí, Michoacán, Yucatán, Quintana Roo, Colima Veracruz, Guerrero, Tabasco, Campeche.
<u>Festuca arundinacea</u>	1800 - 3200 m.s.n.m.	Durango, Querétaro, Hidalgo, México, Morelos.
<u>Leucaena leucocephala</u>	0 - 1800 m.s.n.m. 750 - 1200 mm de p.p.a.	Tamaulipas, Sinaloa, Durango, Nayarit, Jalisco, Yucatán, Quanaajuato, Hidalgo, Querétaro, Puebla, Michoacán, Morelos, Veracruz, Guerrero, Oaxaca, Chihuahua, Tabasco, Campeche, Quintana Roo, Colima

CUADRO No. 19 - (Continuación)

LOCALIZACION GEOGRAFICA DE ALGUNOS PASTOS QUE SE PUEDEN
EMPLEAR EN LA ALIMENTACION DE CUYES

NOMBRE CIENTIFICO	CARACTERISTICAS DE LA ZONA	ESTADOS
<u>Trifolium repens</u> y		
<u>Trifolium fragiferum</u>		Baja California Norte y Sur, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Hidalgo, Querétaro, Durango, Tamaulipas, Morelos, San Luis Potosí, Zacatecas, México.

m.s.n.m. = metros sobre el nivel del mar
p.p.a. = precipitación pluvial anual

8. ENFERMEDADES

El punto clave para evitar la presentación de enfermedades es aplicando las medidas de prevención y control. Independientemente del proceso de desinfección y desparasitación donde se deberán emplear las sustancias sugeridas en el capítulo correspondiente, se encontró que en el mercado existe una bacteria para la rinitis atrófica del cerdo contra Pasteurella B toxigénica y Bordetella bronchiseptica. Partiendo del hecho de que esta última afecta a todas las especies y de que su inmunidad se puede lograr aplicando cualquier otra bacterina desarrollada para cualquier especie, es posible aplicarla en los cuyes. De igual manera sucede con Pasteurella sp., pudiendo desarrollar anticuerpos específicos debido a su antigenicidad cruzada entre especies.

La vacuna a la cuál se hace referencia es de los laboratorios "Intervet" y se llama Novi-vac Rinitis Atrófica. Obteniendo la dosis de acuerdo al peso de un cobayo es posible aplicarla como medida preventiva, ya que como se pudo observar en el capítulo de enfermedades estas dos bacterias afectan en gran medida a los cuyes.

9. VALOR NUTRICIONAL DE LA CARNE DE CUYE

En el capítulo correspondiente se menciona la composición química de la carne de cobayo. Como se puede observar su calidad proteínica compite con las de otras carnes, siendo inclusive superior a la de res, cerdo y pollo que son las más consumidas en nuestro país. Así mismo, se puede observar que el valor proteínico más alto se encuentra en los animales silvestres o menos domesticados. En cuanto a la cantidad de grasa se puede observar que es la que menos contiene, lo que garantiza la calidad de una carne. Proporciona gran cantidad de calcio y fósforo, siendo nuevamente superior a la de las carnes más consumidas en México. En el caso del hierro, tiamina, riboflavina y niacina compite satisfactoriamente con otros animales. Lo anterior demuestra que, además de ser una alternativa de producción de proteína de origen animal, su aporte se encuentra por encima de muchas otras carnes.

10. CONSUMO

Actualmente el cuy se consume en Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. Las estadísticas muestran que la población de la Sierra Andina obtiene el 95% de su proteína animal del cuy. Más del 50% de los habitantes de Lima los crían en su casa otorgándoles una alimentación consistente en sobras de la mesa, cáscaras de papa, zanahoria, lechuga, cáscaras de plátano, alfalfa y granos. En Perú se sacrifican 65 millones de cuyes al año (32).

11. COSTOS DE PRODUCCION

Anteriormente se mencionó el mecanismo a seguir para obtener esta información. A continuación se desarrolla el modelo utilizando los precios del Distrito Federal en el mes de junio de 1990, de tal manera que se pueda estimar el costo de producción de un cuye en este momento.

DATOS

Una explotación familiar en Sudamérica posee una colonia que presenta el siguiente comportamiento anual:

Sistema de crianza de tipo intensivo
Relación hembra macho de 10:1
4.2 crías por camada al nacimiento
Intervalo entre partos de 80 días
Promedio de días abiertos 15
Gestación 64 días en promedio
Lactancia 10 días
Mortalidad en lactancia 10%

Alimentación:

Hembra con crías: 600 g de alfalfa + 45 g de alimento para conejos por hembra.

Destete a los tres meses: 250 g de alfalfa + 25 g de alimento para conejos por animal.

Adultos y gestantes: 400 g de alfalfa + 25 g de alimento para conejo por animal.

En todos los casos se administró además desperdicios de cocina tanto de frutas como de verduras y granos.

Precios actuales en la Ciudad de México, D.F. (****)(*****):

Paca de alfalfa de 30 k (aprox.)	\$ 10,000.00
Bulto de 40 k de alimento para conejo de la compañía "Purina".	\$ 35,850.00
Pie de cria (adulto)	\$ 16,000.00
(destetado)	\$ 8,000.00
Mano de Obra, salario mínimo	\$ 10,080.00
Interés de Capital bancario	38 %
Malla del # 14 de 1.5 cms de calado	\$ 37,500.00/m ²
Lámina de cartón enchapopitada de 1.30m x 0.68m	\$ 1,400.00
1 escoba	\$ 4,000.00
2 cubetas de plástico de 20 lts (c/u)	\$ 3,500.00
Cama, 2 costales de aserrín (c/u)	\$ 1,000.00
Calhidra, bulto de 25 k	\$ 3,500.00
Novi-vac Rinitis Atrófica (Intervet)	\$ 32,500.00
25 dosis en 50 ml.	
Panacur suspensión al 2.5% en 225 ml	\$ 15,100.00

****) Comunicación telefónica INCO, México, D.F., mayo de 1990.

*****) Comunicación personal Farmacia de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, México, D.F., abril de 1990.

DESARROLLOCALCULO DE OBTENCION DEL COSTO DE PRODUCCION
DE UN CUYE AL DESTETEALIMENTO

15 días abiertos	400 g alfalfa + 25 g concentrado
64 días de gestación	400 g alfalfa + 25 g concentrado
10 días de lactancia	600 g alfalfa + 45 g concentrado

79 x 0.400 kg = 31.6 kg	79 x 0.025 kg = 1.975 kg
10 x 0.600 kg = 6.0 kg	10 x 0.045 kg = 0.450 kg

Total	37.6 kg	Total	2.425 kg
-------	---------	-------	----------

30 kg - \$ 10,000.00	40 kg - \$ 35,850.00
37.6 kg - X	2.425 kg - X
= \$ 12,533.00	= \$ 2,173.00

4.2 nacidos - 10% mortalidad = 3.78 destetados

\$ 12,533.00 + 2,173.00 = \$ 14,706.00 / 3.78 = \$ 3,890.00

El costo de producción de un cuye al destete por concepto del insumo alimento es de \$ 3,890.00.

=====

ANIMAL

365 días / 80 días = 4.56
 4.56 x 3.78 destetados = 17.24 x 2 años = 34.5
 \$ 16.000.00 / 34.5 = \$ 463.00

El costo de producción de un cuye al destete por concepto del insumo animal es de \$ 463.00

=====

MANO DE OBRA

200 animales	- 120 minutos	480 mins.	- \$ 10,080.00
3.78 animales	- X	2.26 mins.	- X
	= 2.26 mins./día		= \$ 47.00

$$\$ 47.00 \times 80 = \$ 3,760.00 / 3.78 = \$ 994.00$$

El costo de producción de un cuye al destete por concepto del insumo mano de obra es de \$ 994.00

=====

INTERES DE CAPITAL

Hembra \$ 16,000.00

\$ 16,000.00 / 2 = \$ 8,000.00 depreciación anual
 \$ 8,000.00 / 365 = \$ 21.90 depreciación diaria
 \$ 21.90 x 80 días = \$ 1,753.00 / 3.78 = \$ 463.00

El costo de producción de un cuye al destete por concepto del insumo interés de capital es de \$ 463.00

=====

INSTALACIONES

Una jaula de 1.5 m de largo x 1.0 m de ancho x 0.5 m de altura posee un área de 5.5 m².

1 m ²	- \$ 35,000.00
5.5 m ²	- X
	= \$ 192,500.00

Una lámina de cartón posee 1.30 m de largo x 0.68 m de ancho. Se necesitan dos traslapadas para proporcionar la sombra adecuada.

$$\$ 1,400.00 \times 2 = \$ 2,400.00$$

$$\$ 192,500.00 + \$ 2,400.00 = \$ 194,200.00 / 15 = \$ 12,993.00 / 365 = \$ 35.00 \times 80 = \$ 2,800.00 / 37.8 = \$ 74.00$$

El costo de producción de un cuye al destete por concepto del insumo instalaciones es de \$ 74.00

=====

EQUIPO SIN MOTOR

$$\begin{aligned} & \$ 4,000.00 + \$ 7,000.00 = \$ 11,000.00 / 5 = \$ 2,200.00 / \\ 365 & = \$ 6.00 \times 80 = \$ 482.00 / 37.8 = \$ 12.70 \end{aligned}$$

El costo de producción de un cuye al destete por concepto del insumo equipo sin motor es \$ 12.70

=====

TERRENO

El espacio que ocupa el albergar esta cantidad de animales es tan pequeño que no se considera este costo, ya que aunque se construyeran las jaulas adicionales para albergar a la progenie se pueden colocar encima, en hileras de dos como se sugiere en el capítulo correspondiente o de tres si es posible.

VACUNAS

La vacuna de rinitis se puede aplicar a la cerda 6 - 8 semana parto con un peso de 120 a 150 kgs. El producto trae 25 dosis en 50 ml.

$$\begin{aligned} 135 \text{ kgs promedio} & - 2 \text{ ml} \\ 1.5 \text{ kgs} & - \quad \times \\ & - 0.02 \text{ ml} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 50 \text{ ml} & - \$ 32,500.00 \\ 0.02 \text{ ml} & - \quad \times \\ & = \$ 13.00 \end{aligned}$$

$$10 \text{ inmunizaciones} \times \$ 13.00 = \$ 130.00 / 37.8 = \$ 3.40$$

El costo de producción de un cuye al destete por concepto del insumo vacunas es de \$ 3.40

=====

DESINFECTANTES

El período que se aprovecha para realizar la desinfección es en los días abiertos. Si se presentara algún brote de enfermedad entonces en ese momento también se realiza la desinfección.

$$\begin{aligned} 25 \text{ kg de cal} & - \$ 3,500.00 \\ 1 \text{ kg de cal} & - \quad \times \end{aligned}$$

$$= \$ 140.00 / 37.8 = \$ 3.70$$

El costo de producción de un cuye al destete por concepto del insumo desinfectantes es de \$ 3.70

=====

DESPARASITANTES

La dosis para un cuye es de 1 ml para un kg de peso a una concentración del 2.5%.

Al destete posee un peso promedio de 250 g x 37.8 animales = 9.45 k = 9.45 ml.

225 ml - \$ 15,100
9.45 ml - X

$$= \$ 634.00 / 37.8 = \$ 16.70$$

El costo de producción de un cuye al destete por concepto del insumo desparasitante es de \$ 16.70

=====

CAMA

El cambio de cama según lo recomendado será como sigue:

Días abiertos 1 vez
Gestación 4 - 6 veces
Lactancia 1 vez

Considerando que se necesitan dos costales para cubrir una jaula de 1.5m³, el costo por cambio es de \$ 2,000.00.

$$\$ 2,000.00 \times 6 \text{ cambios} = \$ 12,000.00 / 37.8 = \$ 317.40$$

El costo de producción de un cuye al destete por concepto del insumo cama es de \$ 317.40.

=====

RESULTADOSCOSTOS VARIABLES

Alimento \$ 3,890.00
Vacunas \$ 3.40
Desinfectantes \$ 3.70
Desparasitantes \$ 16.70
Cama \$ 317.40
Varios \$ ---

TOTAL \$ 4,231.20

=====

COSTOS FIJOS

Mano de Obra \$ 994.00
Instalaciones \$ 74.00
Equipo sin motor \$ 12.70
Pie de cría \$ 463.00
Interés de capital \$ 463.00

TOTAL \$ 2,006.70

=====

$$\$ 4,231.20 + \$ 2,006.70 = \$ 6,237.90$$

=====

12. INDUSTRIALIZACION

El cuye no es solamente una fuente de proteína, sino que además es potencial para la generación de ingresos debido a la utilización que se puede dar a todos sus subproductos.

Los problemas que limitan la productividad de la ganadería han crecido en número y magnitud. Causas como producción insuficiente de productos pecuarios y alimentos, insuficiente producción de forrajes, poco mejoramiento genético, falta de organización empresarial de los productores, entre otros, se atribuyen a este problema (37,133,153). Por ello, la única manera de proporcionar al pueblo de México, y a todos los que lo necesiten, más alimentos de origen animal y proporcionar materia prima para el vestido y el calzado es mediante el empleo de alternativas pecuarias como el cuye.

Las condiciones adversas para la producción óptima del ganado doméstico existen en casi todo el mundo. Muchas áreas son marginales y submarginales para el mantenimiento del ganado doméstico o de la tierra utilizada para éste. Sin embargo, las condiciones son óptimas para la producción de animales silvestres. En muchos lugares estos animales silvestres ofrecen un mayor potencial para mantener la producción de carne y de otros subproductos animales. Con la demanda creciente es lógico pensar en el futuro desarrollo del uso de animales silvestres para la producción.

CAPITULO XIV
LITERATURA CITADA

- 1.- Aguilar, V.A. y Mendoza, G.E.: Legislación Agropecuaria. Edit. LIMUSA, México, 1982.
- 2.- Alonso, F.: Aspectos Económicos en el Ganado Lechero. Fac. de Med. Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México, Sistema de Universidad Abierta.
- 3.- Altman, P.L. and Kats, D.D.: Inbred and Genetically Defined strains of Laboratory Animals. Part 2. Hamster, Guinea Pig, Rabbit and Chicken.
- 4.- Andrews, E.J.: Mammary neoplasia in the guinea pig (Cavia porcellus). Cornell Vet., 66: 82-96 (1976).
- 5.- Arrington, L.R.: Introductory Laboratory Animal Science. 2nd ed. The Interstate Printers and Publishers, Inc., Danville, Illinois, 1978.
- 6.- Avery, B.R.: Reptiles, Birds and Small Mammals. Memorias del Curso de Fisiología y Manejo de Fauna Silvestre. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México, 1-40. Fac. de Med. Vet. y Zoot., México, 1990.
- 7.- Bächtold, E., Aguilar, A., Alonso, F., Juárez, J., Casas, V.M., Melendez, R., Huerta, E., Mendoza, E., Espinoza, A.: Economía Zootécnica. 2a. ed. Edit. LIMUSA, México, 1982.
- 8.- Basurto, C.H., Barcenas, R.M., Dávila, P.F., Navarro, H.J., Ocampo, C.L., Paez, E.D.: Manual de Prácticas de fisicoquímica. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1989.
- 9.- Bla, F.J., et al.: Oytomegalovirus infection in guinea pigs. III. Persistent viruria, blood transmission, and viral interference. J. Infect. Dis., 140: 914-920 (1979).
- 10.- Bland, K.P.: Biphasic follicular growth in the guinea pig oestrus cycle. L. Reprod. Fertil., 60: 73-76 (1980).
- 11.- Bradley, A.V.: Tables of Food Values. Chas. A. Bennett Co., Inc., Illinois, 1956.
- 12.- Breazile, J.E. and Brown, E.M.: Anatomy. Chapter VI. In: The Biology of the Guinea Pig. edited by: Wagner, J.E. and Manning P.J., 53-96. Academic Press, New York, 1976.
- 13.- Brockhaus Enzyklopädie: 17. Aufl., 12. Band. F.A. Brockhaus, Wesbaden, 1971.
- 14.- Bullock, L.P. and Lang, C.M.: Insulin values in guinea pigs with spontaneous diabetes mellitus. Lab. Anim Sci., 32: 420 (1982).

- 15.- Bunte, R.M.: Select diseases of Guinea Pigs. Memorias del curso de actualización en manejo y enfermedades de animales de laboratorio. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. 292-314. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Ciudad Universitaria, D.F. (1980).
- 16.- Cabrera, A.: Catálogo de los Mamíferos de América del Sur. Tomo II. Imprenta y casa editorial "Coni", Buenos Aires, 1960.
- 17.- Carranza, de M.G.: Actividad similar de las prostaglandinas en ileon de cobayo con extractos de larvas Boophilus microplus (cepa Morelos). Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1980.
- 18.- Cavazzani, C.A.: Respuesta inmune humoral a un antígeno heterólogo en cobayos parasitados con garrapatas Dermacentor albipictus. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1980.
- 19.- Caycedo, V.A.: Alimentación y Sanidad del Cuy. Cartilla Divulgativa. Asfomento LTDA., Popayán, Colombia, 1988.
- 20.- Caycedo, V.A.: Construya su cuyera. Cartilla Divulgativa. Asfomento LTDA., Popayán, Colombia, 1988.
- 21.- Caycedo, V.A.: Practicas de manejo en la reproducción de cuyes. Cartilla Divulgativa. Asfomento LTDA., Popayán, Colombia, 1988.
- 22.- Caycedo, V.A.: Sacrificio y Preparación del cuy. Cartilla Divulgativa. Asfomento LTDA., Popayán, Colombia, 1988.
- 23.- Cervantes, L. y col.: Memorias del curso alimentación y Nutrición. México, D.F., 1989. Instituto Nacional de la Nutrición (1989).
- 24.- Clarke, G.L., et al.: Subclinical scurby in the guinea pig. Vet. Pathol., 17: 40-44 (1980).
- 25.- Colman, D. and Trevor, Y.: Principles of Agricultural Economics. markets and Prices in Less Developed countries. Cambridge University Press, Cambridge, 1989.
- 26.- Cooper, G. and Schiller, A.L.: Anatomy of the Guinea Pig. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1975.
- 27.- COPLAMAR; Necesidades esenciales en México, Alimentación. 3a. ed. Siglo Veintiuno Editores. México, D.F., 1985.
- 28.- COPLAMAR; Necesidades esenciales en México, Geografía de la marginación. 3a. ed. Siglo Veintiuno Editores. México, D.F., 1985.
- 29.- Corbet, G.B. and Hill, J.E.: A World List of Mammalian Species. Cornell University Press, London, 1980.

- 30.- Cruz, L.C.: Determinación de los Costos de Producción de los Animales de Laboratorio de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1979.
- 31.- Challis, J.R.G., Heap, R.B. and Illingworth, D.V.: Concentrations of oestrogen and progesterone in the plasma of nonpregnant, pregnant and lactating Guinea-pigs. J. Endocr., 51: 333-345 (1971).
- 32.- Charbonneau, R.: Fiesta para seis: un cuy... y todos quedaremos satisfechos. El Cid Informa, 17: 6-8 (1988).
- 33.- Chavez, A.: La alimentación y los problemas nutricionales. Publicación L-39, División de Nutrición, Instituto Nacional de la Nutrición. México, 1982.
- 34.- Chavez, A.: La situación actual de la alimentación y la nutrición. Rev. Invest. Clin. 38: 5-7 (1986).
- 35.- Choi, Y.C. and Hsiung, G.D.: Cytomegalovirus infection in guinea pigs. II. Transplacental and horizontal transmission. J. Infect. Dis., 138: 197-202 (1978).
- 36.- Church, Ch.: Food Values of portions commonly used. 12th ed. J.B. Lippincott Company, Philadelphia, 1975.
- 37.- De Alba, M.J.: Panorama Actual de la Ganadería Mexicana. Memorias el Seminario Internacional de Ganadería Tropical. 41-62, FIRA, Acapulco, Guerrero, 1976.
- 38.- De La Mora, R. y Herrera, N.M.: Diseño, Implantación y Explotación de áreas de Apacamiento. Como, Cuando y Cuanto pastorear. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, México, 1978.
- 39.- Decad, G. M. and Birnbaum, L.S.: Noninvasive technique for intravenous injection of guinea pigs. Lab. Anim. Sci., 31: 85-86 (1981).
- 40.- Diccionario Terminológico de Ciencias Médicas. 11a. ed. SALVAT, México, 1978.
- 41.- Dorrestein, G.M. and Van Bronswijk, J.E.M.H.: Trixacarus caviae (sarcoptidae) infections in guinea pigs. Vet. Path., 15(4): 576 (1978).
- 42.- Dugan, Jr., R.R.: Grasas de Origen animal. p. 549-581, En: Ciencia de la Carne y de los Productos Cárnicos. Editado por J.F. Price y B.S. Schweigert. Edit. Acribia, Zaragoza, España, 1971.

- 43.- Ediger, R.D.: Care and Management. Chapter II. In: The Biology of the Guinea Pig. Edited by Wagner, J.E. and Manning, P.J., 5-12. Academic Press, New York, 1976.
- 44.- Ediger, R.D., et al.: Malocclusion of the premolar and molar teeth in the guinea pig. Lab. Anim. Sci., 25: 760-762 (1975).
- 45.- Enciclopedia de México. Tomo I. 3a ed. Enciclopedia de México, S.A., México, D.F., 1977.
- 46.- Encyclopedia Britannica: Classification, biological. Vol. IV, 15th ed. Encyclopedia Britannica Inc., Chicago, Ill., 1981.
- 47.- Encyclopedia Britannica: Food, new sources and products. Vol VII, 15th ed. Encyclopedia Britannica Inc., Chicago, Ill., 1981.
- 48.- Encyclopedia Britannica: Food supply of the world. Vol. VII, 15th ed. Encyclopedia Britannica Inc., Chicago, Ill., 1981.
- 49.- Encyclopedia Britannica: Meat and meat packing. Vol. XI, 15th ed. Encyclopedia Britannica Inc. Chicago, Ill., 1981.
- 50.- Encyclopedia Britannica: Protein. Vol. XV, 15th ed. Encyclopedia Britannica Inc., Chicago, Ill., 1981.
- 51.- Encyclopedia of the Animal World. Larousse and Co., Inc., New York, 1975.
- 52.- Ensminger, M.E. y Olentine, C.G.: Alimentos y Nutrición de los Animales. Edit. El Ateneo. Buenos Aires, Argentina, 1978.
- 53.- FAO: Situación y Perspectivas de los Productos Básicos 1985-86. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación, Italia, 1986.
- 54.- Feder, H.H., Resko, J.A. and Goy, R.W.: Progesterone concentrations in the arterial plasma of guinea pigs during the oestrus cycle. J. Endocr., 40: 505-513 (1968).
- 55.- Fernández, H.E.: Políticas Financieras y de Crédito del Banco de México, S.A. en Apoyo del Desarrollo Agropecuario del País. Memorias del Seminario Internacional de Ganadería Trópic. 7-10, FIRA, Acapulco, Guerrero, 1976.
- 56.- Festing, M.F.W.: The Guinea Pig. The UFAW Handbook on the care and Management of Laboratory Animals. 5th ed. Edited by: UFAW. Churchill Livingstone, N.Y., Ch. 20: 229-247, 1976.
- 57.- Festing, M.F.W.: Genetics. Chapter VIII. In: The Biology of the Guinea Pig. Edited By: Wagner, J.E. and Manning, P.J., 99-120. Academic Press, New York, 1976.
- 58.- Flores, J.A.: Bromatología Animal. 3a.ed. Edit. LIMUSA, S.A., México, D.F., 1983.

- 59.- Forrest, J.C., Aberle, E.D., Hedrick, H.B., Judge, M.D., Merkel, R.A.: Fundamentos de Ciencia de la Carne. Edit. Acribia, Zaragoza, España, 1979.
- 60.- Franz, D.R. and Dixon, R. S.: A mask system for Halothane anesthesia of guinea pigs. Lab. Anim. Sci., 38: 743-744 (1988).
- 61.- Ganaway, J.R.: Bacterial, Mycoplasma and Rickettsial diseases. Chapter IX. In: The Biology of the Guinea Pig. Edited by: Wagner, J.E. and Manning, P.J., 121-135. Academic Press, New York, 1976.
- 62.- Gaona, J.E.: Alimentación de cobayos con alfalfa, raigrass italiano, kikuyo con suplementación balanceada. Rev. Cienc. Vet., 2: 73-74 (1982).
- 63.- García-Pelayo y G.R.: Nuevo Diccionario Manual Ilustrado. Ediciones Larousse, México, D.F., 1988.
- 64.- Gay, W.I.: The clinical approach to disease in laboratory animals. In: Nutrition and Disease in Experimental Animals. Edited by: Tavernor, W.D., 102-121. Baillière, Tindall and Cassell, London, 1969.
- 65.- Gebhardt, S.E. and Matthews, R.H.: Nutritive value of foods. United States Department of Agriculture, Human Nutrition Information Service, Home and Garden Bulletin # 72.
- 66.- Gibson, S.V. et al.: Colonic impaction in guinea pigs fed a purified diet. Lab. Anim. Sci., 35: 527 (1985).
- 67.- Gilroy, B.A. and Varga, J.S.: Use of ketamine-diazepam and ketamine-xylazine combinations in guinea pigs. Vet. Med. Small Anim. Clin., 75: 508-509 (1980).
- 68.- Gittinger, J.P.: Economic analysis of agricultural projects. 3rd ed. The Johns Hopkins University Press, London, 1973.
- 69.- Golden, J.G., et al.: Experimental toxemia in the pregnant guinea pig. Lab. Anim. Sci., 30: 174-179 (1980).
- 70.- Grace, N.D. and O'Dell, B.L.: Effect of magnesium deficiency on the distribution of water and cations in the muscle of the guinea pig. J. Nutr., 100: 45-50 (1970).
- 71.- Gupta, B.N., et al.: Mastitis in guinea pigs. Am. J. Vet. Res., 31: 1703-1707 (1970).
- 72.- Grzimeks Tierleben: Systematische Übersicht. 11. Band, Säugetiere II. Herausgeber Grzimek, B. Kindler Verlag, Zürich, 1967.
- 73.- Hadick, C.L. et al.: A guinea pig monster. Vet. Med. Small Anim. Clin., 75: 1458-1459 (1980).

74.-Hafez, E.S.E.: Reproduction and Breeding Techniques for Laboratory Animals. Lea and Febiger, Philadelphia, 1970.

75.-Harkness, J.E. and Wagner, J. E.: The Biology and Medicine of Rabbits and Rodents. 3rd ed. lea and Febiger, Philadelphia and London, 1989.

76.- Harper, L.V.: Behavior. Chapter V. In: The Biology of the Guinea Pig. Edited by: Wagner, J.E. and Manning, P.J., 31-51. Academic Press, New York, 1976.

77.- Harvey, R.G.: Use of ivermectin in guinea-pig mange. Vet. Rec., 120: 351 (1987).

78.- Hedrich, H.J.: Overview of the state of art in genetic monitoring. In: The Importance of Laboratory Animal Genetics, Health, and the Environment in Biomedical Research. Edited by: Melby, E.C. and Balk, M.V., 75-100. Academic Press, Inc., Orlando, Florida, 1983.

79.- Henry, L. and Beverly, J.K.A.: Toxoplasmosis in rats and guinea pigs. J. Comp. Path., 87: 97-102 (1977).

80.- Hernandez, M., Chavez, A. y Bourges, H.: Valor Nutritivo de los Alimentos Mexicanos. 10a. ed. Instituto Nacional de la Nutrición, México, 1987.

81.- Hoar, R.M.: Biomethodology. Chapter III. In: The Biology of the Guinea Pig. Edited by: Wagner, J.E. and Manning, P.J., 13-20. Academic Press, New York, 1976.

82.- Hoar, R.M.: Toxicology and Teratology, Chapter XVIII. In: The biology of the Guinea Pig. Edited by: Wagner, J.E. and Manning, P.J., 268-280. Academic Press, New York, 1976.

83.- Hogan, J., et al.: The thickness of the alveolar capillary wall in guinea-pigs at high and low altitude. J. Comp. Path., 96: 217-226 (1986).

84.-Honacki, J.H.: Mammal Species of the World, a Taxonomic and Geographic Reference. Honacki, Kinman and Koeppl, Kansas, 1982.

85.- Hong, CH.C., Ediger, R.D., Raetz, R. and Djurickovic, S.: Measurement of guinea pig body surface area. Lab. Anim. Sci., 27: 474-477 (1977).

86.- Hsiung, G.D., et al.: Cytomegalovirus infection in guinea pigs. I. Viremia during acute primary and chronic persistent infection. J. Infect. Dis., 138: 191-196 (1978).

87.- Iglesias, G. y Pijoán, A.C.: Rinitis Atrófica. En: Enfermedades de los Cerdos. Editado por: Ramírez, N.R. y Pijoán, A.C. 1a. ed. corregida y aumentada. Edit. Diana, México, 1987.

- 88.- Inaba, T. and Mori, J.: Use of ecography in guinea pigs for pregnancy diagnosis. Jpn. J. Vet. Sci., 48: 615-618 (1986).
- 89.- Inglis, J.K.: Introduction animal science and technology. Pergamon Press, Oxford, 1980.
- 90.- Ishihara, C.: An exfoliative skin disease in guinea pigs due to Staphylococcus aureus. Lab. Anim. Sci., 30: 552-557 (1980).
- 91.- Jolivet, M.R.: Osteosarcoma in a guinea pig Companion Anim. Pract., 2: 30-31 (1988).
- 92.- Kaufner, H.M.: El rumbo de la nutrición en el mundo. Cuadernos Nutr., 12: 3-11 (1989).
- 93.- Khchen, D.N., et al.: A report of fourteen spontaneous tumors of the guinea pig. Lab. Anim. Sci., 25: 92-102 (1975).
- 94.- Kirk, R.W.: Terapeutica Veterinaria. 1a. ed. en español de la 7a. ed. en inglés. Editorial Continental, S.A. de C.V., México, 1984.
- 95.- Komich, R.J.: Anopthalmos: An inherited trait in a new stock of guinea pigs. Am. J. Vet. Res., 32: 2099-2105 (1971).
- 96.- Kortelainen, L. and Korhonen, L.K.: Kurloff cell.I. Histochemical characteristics of the Kurloff cells. Acta Path. Microbiol. Scand., Sect. A, 84: 154-164 (1976).
- 97.- Kortelainen, L. and Korhinen, L.K.: Kurloff cells.II. Histochemical and morphological characteristics of the Kurloff bodies. Acta Path. Microbiol. Scand., Sect. A, 84: 143-153 (1976).
- 98.- Lane-Petter, W. and Pearson, A.E.G.: The Laboratory Animal Principles and Practice. Academic Press, London and New York, 1971.
- 99.- Lasso, E., Caycedo, C. y Caycedo, A.: Evaluación de dos sistemas de crianza en cuyes criollos (Cavia porcellus) en dos partos sucesivos. Memorias del Primer Seminario Andino de Queyucultura. Pasto, Colombia, 1981. 35-43. Universidad de Nariffo, Pasto (1981).
- 100.- Leece, J.G. and Broughton, C.W.: Cessation of uptake of macromolecules by neonatal guinea pig, hamster and rabbit intestinal epithelium (closure) and transport into blood. J. Nutr., 103: 744-750 (1973).
- 101.- Lesh, J.B.: Subproductos Misceláneos. En: Ciencia de la carne y de los productos cárnicos. Editado por J.F. Price y B.S. Schweigert. 614-623, Edit. Acribia, Zaragoza, España, 1971.
- 102.- Madrigal, H., Chavez, A., Moreno-Terrazas, O., Garcia, G.: Consumo de alimentos y estado nutricional de la población del medio rural mexicano. Rev. Invest. Clin., 38: 9-19 (1986).

- 103.- Malik, A.K.: Experimental dermatophytosis in guinea pig. Indian Vet. J., 65: 300-302 (1988).
- 104.- Manning, P.J.: Neoplastic Diseases. Chapter XV. In: The Biology of the Guinea Pig. Edited By: Wagner, J.E. and Manning, P.J., 211-225. Academic Press, New York, 1976.
- 105.- Manning, P.J., Wagner, J.E. and Harkness, J.E.: Biology and Diseases of Guinea Pigs. In: Laboratory Animal Medicine. Edited by: Fox, J.G., Cohen, B.J. and Loew, F.M., 149-181. Academic Press, Inc., Orlando, Florida, 1984.
- 106.- Manuales para la Educación Agropecuaria: Horticultura. 7a. reimpresión. Secretaría de Educación Pública. Edit. Trillas, México, 1987.
- 107.- Mares, M.A. and Genoways, H.H.: Mammalian Biology in South America. Vol VI. Special publication series, pymatuning laboratory of ecology. Pittsburgh, Mass., 1982.
- 108.- Martelli, S.: Canto a la Tierra de Quyo. Talleres gráficos "Mireya", Buenos Aires, 1948.
- 109.- Matherne, C.M., et al.: Efficacy of commercial vaccines for protecting guinea pigs against Bordetella bronchiseptica pneumonia. Lab. Anim. Sci., 37: 191-194 (1987).
- 110.- Matthews, P.J. and Jackson, J.: Pregnancy diagnosis in the guinea pig. Lab. Anim. Sci., 27: 137-152 (1977).
- 111.- Mc Cormick, J.G. and Nuttall, A.L.: Auditory Research. Chapter XIX. In: The Biology of the Guinea Pig. Edited by: Wagner, J.E. and Manning, P.J., 281. Academic Press, New York, 1976.
- 112.- Mc Donald, D.: The Encyclopedia of mammals. Facts on file Publications, New York, 1985.
- 113.- Mc Donald, S.E. and Lavoipierre, M.M.J.: Trixacarus caviae infestation in two guinea pigs. Lab. Anim. Sci., 30: 67-70 (1980).
- 114.- Mc Farland, D.: The Oxford Companion to Animal Behavior. Oxford University Press, New York, 1982.
- 115.- Mc Leod, C.G., et al.: Intestinal Tyzzer's disease and spirochetosis in a guinea pig. Vet. Path., 14: 229-235 (1977).
- 116.- Melo, N.C. y Benavides, P.A.: Variación en el peso y tamaño de la camada en cuyes (Cavia porcellus) hembras criollas apareadas con machos de diferente mestizaje. Tesis de licenciatura. Fac. de Zoot. Universidad de Nariño. Pasto, Colombia, 1983.

- 117.- Mena, S.R.L.: Estudio de la fauna silvestre en los Estados de Baja California Norte, Baja California Sur y Sonora, contemplando los aspectos biológicos de las especies aprovechables para la alimentación del hombre. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1983.
- 118.- Mohanty, S.B. y Dutta, S.K.: Virología Veterinaria. Edit. Interamericana, México, D.F., 1985.
- 119.- Molder, J.B. et al.: Anesthesia with Ketaset Plus* in guinea pigs and hamsters. Vet. Med. Small Anim. Clin., 74: 1807-1808 (1979).
- 120.- Muffatt, R.E. and Schiefer, B.: Microsporidiosis (Encephalitozoonosis) in the guinea pig. Lab. Anim. Sci., 23: 282-284 (1973).
- 121.- Mullen, H.S. and Hawe, R.S.: Male pseudohermaphroditism in a guinea pig (Cavia porcellus). Vet. Med. Small Anim. Clin., 74: 1801-1805 (1979).
- 122.- Naghski, J.: Pielés y Tripas naturales. En: Ciencia de la Carne y de los Productos Cárnicos. Editado por J.F. Price y B.S. Schweigert. 593-614, Edut. Acribia, Zaragoza, España, 1971.
- 123.- Navia, J.M. and Hunt, Ch.E.: Nutrition, Nutritional Diseases, and Nutrition Research Applications. Chapter XVII. In: The Biology of the Guinea Pig. Edited By: Wagner, J.E. and Manning, P.J., 235-267. Academic Press, new York, 1976.
- 124.- Navia, J.M. and López, H.: A purified gel diet for guinea pigs. Lab. Anim. Sci., 23: 11-114 (1973).
- 125.- Nelson, W.L., Kaye, A., Moore, M., William, H.H. and Harrington, B.L.: Milking techniques and composition of guinea pig milk., J. Nutr., 44: 585-594 (1951).
- 126.- Newton, W.M., et al.: Innovar-vet* induced pathologic changes in the guinea pig. Lab. Anim. Sci., 25: 597-601 (1975).
- 127.- Nosedá, R.P., Bardon, J.C., Martínez, A.H. y Cordeviola, J.M.: Yersinia pseudotuberculosis: Epizootia en una colonia de Cavia porcellus. Vet. Arg., 4: 134-136 (1987).
- 128.- Nowak, R.M. and Paradiso, J.L.: Walker's Mammals of the World. 4th ed. The Johns Hopkins University Press, London, 1983.
- 129.- Nuñez, F.C., Garcés, V.A., Sanz, R.O.: Evaluación preliminar de dos sistemas de apareamiento bajo dos condiciones de piso en la producción de cuyes (Cavia porcellus) criollos en la zona del valle. Acta Agron., 34 (2): 72-77 (1984).

130.- Obregón, C.J., Sanz, E.O.: Influencia del sexo, orden del parto, tamaño de la camada y condición del piso sobre los incrementos de peso postdestete en cuyes (Cavia porcellus) criollos en un medio cálido del Valle del Cauca. Acta Agrón., 34 (2): 67-71 (1984).

131.- Ong, C.D.: Endometrial cystic hyperplasia in a guinea pig. Md. Vet. Pract., 68: 368-369 (1987).

132.- Oteiza, F.J.: Manejo de Animales. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1979.

133.- Paladines, O.: Función de la Tecnología en el Desarrollo Agrícola. Memorias del Seminario Internacional de Ganadería Tropical. 73-82, FIRA, Acapulco, Guerrero, 1976.

134.- Pantoja, A.M. y Prado, A.E.: Efecto del apareamiento de cuyes (Cavia porcellus) puros, mestizos y criollos en el peso y tamaño de la camada. Tesis de licenciatura. Fac. de Zoot. Universidad de Nariño. Pasto, Colombia, 1983.

135.- Papadakis, J.: El Problema Mundial del Hambre. Editorial Albatros, Argentina, 1981.

136.- Passmore, R., Nicol, B.M., Narayana, M., Beaton, G.H., Demayer, E.M.: Manual sobre necesidades nutricionales del hombre. FAO y OMS, Roma, 1975.

137.- Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988. 2a. ed., México, D.F., 1983.

138.- Programa Nacional de Alimentación 1983-1988. 2a. ed., México, D.F., 1983.

139.- Prontuario de Especialidades Veterinarias. 9a. ed. México Centroamericana. Centro Profesional de Publicaciones, S.A., México, 1985.

140.- Pulgar, J.: El Ori o Ouy. Minagricultura, Bogotá, 1952.

141.- Purina S.A. de C.V., Mèx.: Vitamina C. Quadriverso Vepe de Purina, 9 (5): 8-10 (1987).

142.- Quarterman, J.: Trace element deficiencies: Variation among species. In: Nutrition and Disease in Experimental Animals. Edited by: Tavernor, W.D., 17-23. Baillière, Tindall and Cassell, London, 1969.

143.- Quintero, T.: Alopecia en conejos y cuyes debida a Cheyletiella parasitovorax (PROSTIGMATA CHEYLETIELLIDAE). Vet. Mex., 10: 121-124 (1979).

144.- Quintero, T.M., Canales, I.: Presencia de Chirodiscoides caviae (acarí atopomelidae) en cuyes. Vet. Mex., 17: 123-125 (1986).

- 145.- Ramírez, F.F.: Ley Federal del Trabajo. Comentada. 8a. ed., Edit. Pac, S.A. de C.V., México, D.F., 1990.
- 146.- Ramírez, J., Aylvardo, L., Becerra, G. y Chavez, A.: La crisis de alimentos en México, un análisis de la situación alimentaria en los últimos años. Publicación L-23 de la División de Nutrición. Instituto Nacional de la Nutrición, México, 1975.
- 147.- Reed, C. and O'Donoghue, J.L.: A new guinea pig mutant with abnormal hair production and immunodeficiency. Lab. Anim Sci., 29: 744-748 (1979).
- 148.- Reyter, R. and Blaze, C.: Anaesthesia of guinea pigs. Vet. Rec., 121: 207 (1987).
- 149.- Rigby, C.: Natural infections of guinea pigs. Lab. Anim., 10: 119-142 (1976).
- 150.- Ronald, N.C. and Wagner, J.E.: The Arthropod Parasites of the Genus *Cavia*. Chapter XIV. In: The Biology of the Guinea Pig. Edited by: Wagner, J.E. and Manning, P.J., 201-209. Academic Press, New York, 1976.
- 151.- Rossanigo, E.C.: Técnicas de diagnóstico de la criptosporidiosis en la diarrea neonatal. Vet. Arg., 3: 768-775 (1986).
- 152.- Russel, R.J., et al.: Spontaneous ascites and edema in a breeding colony of Strain 2 guinea pigs. Lab. Anim Sci., 35: 527 (1985).
- 153.- Sanchez, D.A.: Tecnificación de la Ganadería Mexicana. 1a. ed., Edit. Limusa, México, 1984.
- 154.- Scientific American: Los Alimentos, Questiones de Bromatología. Aspectos Químicos, Biológicos, Agropecuarios y Sociales. 1a. reimpresión. H. Blume Ediciones, Madrid, 1978.
- 155.- Sebsteny, A." Diseases of guinea pigs. Vet. Rec., 98: 418-423 (1976).
- 156.- Seidl, D.C., et al.: True pregnancy toxemia (preeclampsia) in the guinea pig (*Cavia porcellus*). Lab. Anim. Sci., 29: 472-478 (1979).
- 157.- Short, D.J.: Handling, sexing and palpating laboratory animals. In: Husbandry of Laboratory Animals. Edited by: Conalty, M.L., 3-15. Academic Press, Inc., London and New York, 1967.
- 158.- Skinner, H.H. and Knight, E.H.: The potential role of syrian hamsters and other small animals as reservoirs of lymphocytic choriomeningitis virus. J. Small Anim Pract., 20: 146-161 (1979).

- 159.- Sodano, Ch.S.: Animal Feeds and Pet Foods. Recent Developments. Noyes data Corporation, New Jersey, 1979.
- 160.- Sparrow, S.: Diseases of pet rodents. J. Small Anim. Pract., 21: 1-16 (1980),
- 161.- Sprouse, R.F.: Mycoses. Chapter XI. In: The Biology of the Guinea Pig. Edited by: Wagner, J.E. and Manning, P.J., 153-161. Academic Press, New York, 1976.
- 162.- Stebbins, R. and Nybakken, J.: General Zoology. 5th ed. McGraw Hill, New York, 1970.
- 163.- Stoewsand, G.S., Anderson, J.L. and Lee, C.Y.: Nitrite-induced methemoglobinemia in guinea pigs: Influence of diets containing beets with varying amounts of nitrate, and the effect of ascorbic acid, and methionine. J. Nutr., 103: 419-424 (1973).
- 164.- Sumano, L.H. y Ocampo, C.L.: Farmacología Veterinaria. McGraw Hill, México, 1987.
- 165.- Suttle, N.F.: Recent studies of the copper-molybdenum antagonism. Proc. Nutr. Soc., 33: 299-305 (1974).
- 166.- Suzuki, S., et al.: Guinea pig herpesvirus detected as a guinea pig kidney cell culture contaminant in México. Jpn. J. Vet. Sci., 47: 711-717 (1985).
- 167.- Talbot, L.M.: Wild Animals as sources of food. In: Proceedings of the Sixth International Congress of Nutrition. Edinburgh, 1963. Edited by: E. and S. Livingstone, LTD., 243-251. E. and S. Livingstone, LTD., Edinburgh and London, 1964.
- 168.- The American Heritage Dictionary of the English Language. American Heritage Publishing Co., Inc., New York, 1975.
- 169.- The National Research Council: Nutrient Requirements of Laboratory Animals. No. 10, 3rd ed. The National Research Council, Washington, D.C., 1978.
- 170.- The National Research Council: Recommended Dietary Allowances. 9th ed. National Academy of Sciences, Washington, D.C., 1980.
- 171.- Thoday, K.L. and Baresford-Jones, W.P.: The diagnosis and treatment of mange in the guinea pig caused by Trixacarus (Caviacoptes) caviae (Fain, Hovell and Hyatt, 1972). J. Small Anim. Pract., 18: 591-59 (1977).
- 172.- Tomlinson, A.J.H.: Notes for the guidance of breeders of guinea-pigs for laboratory use. In: Notes for Breeders of Common Laboratory Animals. Edited by: Porter, G. and Lane-Petter, W., 1-27. Academic Press, Inc., London and New York, 1971.

173.- Trinidad, F.C.: Contribución al estudio del mercado del cobayo cavia porcellusl. para investigación científica en el distrito Federal. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1969.

174.- Van Herck, H. et al: Dermal cryptococcosis in a guinea pig. Lab. Anim., 22: 88-91 (1988).

175.- Van Hoosier, Jr., G.L. and Robinette, L.R.: Viral and Chlamydial Diseases. Chapter X. In: The Biology of the Guinea Pig. Edited by: Wagner, J.E. and Manning, P.J., 137-152. Academic Press, New York, 1976.

176.- Vargas, L.B.: Contribución al estudio de la anatomía del cuy adulto normal "Atlas Radiográfico". Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1961.

177.- Vega, F.H.: Atlas de técnicas quirúrgicas en cuyes aplicadas en cirugía experimental. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1978.

178.- Vetterling, J.M.: Protozoan Parasites. Chapter XII. In: The Biology of the Guinea Pig. Edited by: Wagner, J.E. and Manning, P.J., 163-196. Academic Press, New York, 1976.

179.- Vivó, J.A.: Geografía de México. 3a. ed., Fondo de Cultura Económica, México, 1953.

180.- Wagner, J.E.: Introduction and Taxonomy. Chapter 1. In: The Biology of the Guinea Pig. Edited by: Wagner, J.E. and Manning, P.J. 1-4, Academic Press, New York, 1976.

181.- Wagner, J.E.: Miscellaneous Disease Conditions of Guinea Pigs. Chapter XVI. In: The Biology of the Guinea Pig. Edited By: Wagner, J.E. and Manning, P.J., 227-234. Academic Press, New York, 1976.

182.- Wagner, J.E. and Manning, P.J.: The Biology of the Guinea Pig. Academic Press, New York, 1976.

183.- Wagner, J.E., et al.: Otitis media of guinea pigs. Lab. Anim. Sci., 26: 902-907 (1976).

184.- Walker, E.P.: Mammals of the World. Vol II. 3rd ed. The Johns Hopkins University Press, London, 1975.

185.- Ward, R.J.: The vitamin requirements of laboratory animals. In: Nutrition and Disease in Experimental Animals. Edited by: Tavernor, W.D., 24-37. Baillière, Tindall and Cassell, London, 1969.

186.- Wescott, R.B.: Helminth Parasites. Chapter XIII. In: The Biology of the Guinea Pig. Edited by: Wagner, J.E. and Manning, P.J., 197-200. Academic Press, New York, 1976.

187.- Widdowson, E.M.: Experimental animals in the study of human nutrition. In: Nutrition and disease in experimental animals. Edited by: Tavernor, W.O., 1-8. Baillière, Tindall and Cassell, London, 1969.

188.- Wilder, O.H.M.: Piensos. En: Ciencia de la Carne y de los Productos Cárnicos. Editado por J.F. Price y B.S. Schweigert. 581-593, Edit. Acribia, Zaragoza, España, 1971.

189.- Winton A.L. and Wintow, K.B.: The Structure and Composition of Foods, 2nd ed., John Wiley and Sons, Inc., New York, 1949.

190.- Wolff, A. et al.: Cervical lymphoblastic lymphoma in an aged guinea pig. Lab. Anim. Sci., 38: 83-84 (1988).

191.- Woot-Tsuen Wu Leung: Tabla de Composición de Alimentos para uso en América Latina. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. 2a ed., Edit. Interamericana, S.A., México, 1964.

192.- Zambrano, M.S., Riet-Correa, F., Schild, A.L.: Intoxicacao por Solanum fastigatum var. fastigatum: evolucao e reversibilidade das lesoes en bovinos, e susceptibilidade de ovinos, coelhos, cobaios e ratos. Pesq. Vet. Bras., 5: 133-141 (1985).

193.- Zwicker, G.M., et al.: Naturally occurring Tyzzer's disease and intestinal spirochetosis in guinea pigs. Lab. Anim. Sci., 28: 193-198 (1978).

194.- Zydeck, F.A., et al.: Subacute pericarditis in a guinea pig caused by Diplococcus pneumoniae, JAVMA, 57: 1945-1947 (1970).

ANEXOS

APENDICE 1VALORES HEMATICOS

CONCEPTO	RANGO	REFERENCIA
Hemoglobina (g/100ml)	11-16.5	56,64,89,105.
Eritrocitos (millones/mm ³)	4.4-7.0	56,64,89,105.
Hematocrito %	43 +/-12	56,64,89,105.
VCM (micras cúbicas)	83.4-99.6	56.
Leucocitos (millones/mm ³)	4.46-15.0	56,64,105.
Basófilos	0-3%	56,64,105.
Eosinofilos	1-12%	56,64,105.
Linfocitos	37-64%	56,64,105.
Tbncitos	3-13%	56,64,105.
Neutrófilos	22-50	56,64,105.

APENDICE 2
VALORES SANGUINEOS

CONCEPTO	RANGO	REFERENCIA
pH Sanguíneo	7.17-7.55	56.
Volúmen sanguíneo		
(mi/k de peso)	67.0-92.4	56.
porcentaje	6 a 7 %	64.
ELECTROLITOS SANGUINEOS		
Sangre completa-		
Calcio (mg/ 100ml)	8.6-11.3	56.
Yodo (mcg/ 100ml)	7.2	56.
Fósforo inorgánico		
(mg/ 100ml)	3.5-6.1	56.
Eritrocito-		
Fósforo orgánico		
(mg/ 100ml)	61.5-69.2	56.
Plasma o suero-		
Calcio (mg/ 100ml)	4.64-13.6	56,64.
Magnesio "	2.3	56.
Fosfato "	5.3	56.
Potasio "	23.7-27.3	56.
SUSTANCIA NITROGENADA NO PROTEICA DE LA SANGRE		
Sangre completa-		
Glutathión (mg/ 100ml)	80-175	56.
Plasma o suero-		
Glicina	2.5	56.
Urea	8.0-26.0	56.
Acido úrico	1.3-5.6	56.
LIPIDOS DE LA SANGRE		
Plasma-		
Lípidos	94-244	56.
Colesterol	21-43	56.
Grasa neutral	73	56.
Ácidos grasos totales	92-140	56.
Fosfolípidos totales	25-77	56.

APENDICE 2 - (Continuaci3n)VALORES SANGUINEOS

CONCEPTO	RANGO	REFERENCIA
GLUCOSA SANGUINEA		
Sangre completa- Glucosa en ayuno	60-125	56,64.
Eritrocitos- Glucosa	53	56.
Suero- Glucosa	155	56.
VITAMINAS DE LA SANGRE		
Sangre completa- Acido asc3rbico (mcg / 100ml)	120	56.
Plasma o suero- Colina libre	2,000-12,000	56.
PROTEINAS DE LA SANGRE		
Suero- Proteinas totales (g / 100ml)	5.0-5.6	56.
Albumina	" 2.8-3.9	56,64.
Globulina	" 1.7-2.6	56.

APENDICE 3DATOS FISIOLÓGICOS (12,15,56,75,94,105)

CONCEPTO	RANGO
Volúmen de agua corporal-	
Feto 12g	863-966
71-112g	684-754
Recién nacido	710
Adulto	524-746
Balance de agua- (450g de peso)	
Consumo de agua (g/ 100g de peso/ día)	14.5
Producción metabólica (g/ 100g de peso/ día)	2.5
Tasa respiratoria- (cc de O ₂ / k/ hr/ adulto)	1250
Presión sanguínea- (mm Hg)	
sistólica	77
diastólica	47
Zona termoneutral-	30-31 C
Tasa metabólica basal- (cal/ m ² / día/ animal 760g)	700
Producción de calor- (Cal/ m ² / 24hrs según la temperatura)	
15.1 C	1050
20.0 C	913
24.8 C	784
29.8 C	601
35.5 C	716

DEFINICIONESALIMENTO

Todo producto de la naturaleza, transformado o no por el hombre, que contenga cuando menos algún elemento nutritivo necesario para su crecimiento y desarrollo dentro del estado de salud y para su mantenimiento, que sea susceptible de ser metabolizado por el organismo humano (27).

NUTRIMENTO

Todo o algún elemento contenido en el alimento ingerido y que el organismo aprovecha al transformarlo en sustancia química que nutre y se hace parte del cuerpo, como proteínas, azúcares, grasas, vitaminas, minerales y agua (27).

NUTRICION

Estado fisiológico resultante de la acción continua de la ingesta y del aprovechamiento de nutrimentos (27).

DIETA

Composición del sustento alimentario que se consume habitualmente y que puede variar de acuerdo con las diferentes condiciones fisiológicas del organismo (27).

DESNUTRICION

Quando se ingieren pocas calorías para mantener saludable la actividad normal (27).

MALNUTRIDO

Individuos cuya ingesta dietética es inadecuada tanto en términos cuantitativos como cualitativos (27).

SUBNUTRICION

Escasez de la ingesta alimentaria (27).

FAO

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (Food Agriculture Organization), asesora y ayuda a los gobiernos de los Estados Miembros a planificar y desarrollar su agricultura con objeto de que sus disponibilidades alimentarias satisfagan las necesidades de la población (136).

OMS

La Organización Mundial de la Salud se ocupa de la prevención de las enfermedades y del fomento de la salud (136).

LITERATURA NO CONSULTADA

- 1.- Aliaga, R.L.: Producción de cuyes. Universidad Nacional del Centro de Perú. Huancayo, 1979.
- 2.- Blomquist, G.: Health investigation of purpose-bred guinea pigs. Z. Versuchstierkd., 27: 76 (1985),
- 3.- Davis, S.R., Mapham, T.B. and Lock, K.J.: Relative importance of pre-partum and post-partum factors in the control of milk yield in the guinea pig. J. Dairy Res., 46: 613-621 (1979).
- 4.- Ediger, R.D. and Kovatch, R.N.: Spontaneous tumors in the Dunkan-Hartley guinea pig. J. Natl. Cancer Inst., 56: 293-294 (1976).
- 5.- Escobar, G. and Escobar, G.: Some ethnographic observations on the raising and uses of the cuye (Cavia porcellus L.) in the region of Cuzco, Peru. Antropol. Andina, 1-2: 34-49 (1976).
- 6.- Flecknell, P.A.: Guinea Pigs. Manual of Exotic Pets. 2d ed. BSAVA, 1985.
- 7.- Jilge, B.: The gastrointestinal transit time in the guinea pig. Z. Versuchstierkd., 22: 204-210 (1980).
- 8.- Jornet-Boullery, M.: Le cobaye.I. Physiologie et aspects pratiques de l'entretien. Point Vétérinaire, 18: 59-68 (1986).
- 9.- Jornet-Boullery, M.: Le cobaye.II. Pathologie. Point Vétérinaire. 18: 142-154 (1986).
- 10.- Kaufmann, P. and David, H.M.: The Guinea Pig placenta. Springer-Verlag, Berlin and New York, 1977.
- 11.- Ortiz, M.: Estudio de algunos factores que influyen en el rendimiento del cuy (Cavia porcellus). Rev. Avances Inv., 8: 37-40 (1978).
- 12.- Robinson, R.: Guinea pig chromosomes. Guinea pig Newsl., 4: 15-18 (1971).
- 13.- Stockard, C.R. and Papanicolaou, G.N.: The existence of a typical oestrus cycle in the guinea pig with a study of its histological and physiological changes. Am. J. Anat., 22: 225-283 (1917).