



Instituto Nacional de Investigación Agraria

DIRECCION DE INVESTIGACION AGRARIA

SUB DIRECCION DE CRIANZAS

**INFORME TECNICO  
FINAL**

**“AGRICULTORES EN LA CIUDAD”  
 (“ENFRENTANDO A LA POBREZA URBANA A TRAVÉS DE LA  
AGRICULTURA – CASO CONO ESTE LIMA – PERÚ”)**

**CONVENIO INIA – INIA ESPAÑA - CIP**



**2 007**

# Proyecto “Agricultores en la Ciudad”

## Resumen Ejecutivo

El Instituto Nacional de Investigación Agraria – INIA, mediante convenio con el Centro Internacional de la Papa – CIP e INIA – España, participó en el proyecto “Agricultores en la Ciudad” (“Enfrentando a la pobreza urbana a través de la agricultura – Caso Cono Este Lima – Perú”) desde abril del 2004, realizando acciones de transferencia tecnológica e investigación aplicada para el manejo de especies con potencialidad productiva con el fin de contribuir a reducir la pobreza urbana y mejorar la seguridad alimentaria y nutricional, mediante la generación y difusión de técnicas agropecuarias apropiadas para el medio urbano, y la capacitación de los pobladores y agricultores urbanos en las diferentes técnicas y beneficios de la agricultura urbana.

El ámbito de acción del proyecto, fue en las localidades de Carapongo, Nievería, Huachipa y Ñaña, ubicada en la cuenca del margen derecho del Río Rímac, zona denominada Cono Este de Lima, perteneciente al distrito de Lurigancho. La población involucrada de la zona (8252 familias) esta conformada por 46,5% de emigrantes de la sierra central del Perú y desarrolla la agricultura como actividad principal en parcelas de 0,5 a 1,5 ha/familia en promedio. De esta población el 63% maneja la agricultura con un componente animal, destacando dentro de éstos, las aves, cuyes y cerdos, siendo su destino el autoconsumo y venta.

El primer objetivo específico del proyecto fue “fortalecer y mejorar los sistemas agrícolas y pecuarios en la zona, técnicas de producción y manejo de recursos y desechos” en el que se involucró al INIA para lograr el resultado “3”: “Se ha establecido formas alternativas de producción en la crianza de animales que mejoran la productividad y sanidad: Caso piloto crianza de cuyes”, materia del presente informe.

El personal participante responsable de lograr el resultado “3” estuvo constituido por los profesionales del Proyecto “Animales Menores” de la Dirección de Investigación de la Sede Central del INIA, ingenieros zootecnistas Lilia Chauca F., Rosa Higaonna O. y Juan Muscari G. los médicos veterinarios Marcos Lévano S., Lielka Vega H. y el técnico Fráxides Paredes.

Dentro de las actividades realizadas, se consideró previo a la capacitación, el proceso de sensibilización, y el de seguimiento de los agricultores de la zona. Se realizaron en total 24 eventos, entre cursos (9), charlas (9) y talleres tanto de post producción como de cultivo de forraje (6), logrando la participación de 518 personas, de los que se seleccionaron productores con los que se instalaron módulos demostrativos en los que se aplicaron las tecnologías desarrolladas por el INIA.

Se realizaron en total 1699 visitas técnicas a productores en 388 salidas a campo (dos veces por semana en promedio), atendiéndose al final del proyecto a 42 productores (13 en Carapongo, 07 en Nievería, 10 en Huachipa y 12 en Ñaña).

El paquete tecnológico transferido consistió en la mejora genética mediante la introducción de cuyes de razas alta productividad, el aseguramiento de áreas forrajeras y uso de alimentos balanceados, utilización de cercas gazaperas y aplicación de medidas de bioseguridad, con lo que se mejoró el producto logrado, tanto en cantidad como en calidad, y se redujo las pérdidas de lactantes y los problemas sanitarios en general.

Como estrategia para la mejora de la producción de cuyes se formaron los siguientes Centros de reproducción de Reproductores (CPR), en cada localidad del Proyecto: "Lamita", "El Olivar", "Margot", "Huachipa" y "Carapongo", que en conjunto manejan más de 1200 reproductoras mejoradas.

Se realizó asimismo la evaluación económica de la crianza de cuyes a nivel de crianza familiar-comercial y crianza familiar determinando los costos de producción del cuy destetado y parrillero y la utilidad lograda bajo diversas consideraciones.

Como respuesta a las limitantes encontradas en las zonas de trabajo se llevaron a cabo 14 investigaciones relacionadas con el mejoramiento genético, búsqueda de nuevos insumos para elaboración de raciones, densidad de crianza, sanidad y evaluación de la carcasa de cuyes.

Como complemento se presenta 12 trabajos de investigación sustentados en las Reuniones Científicas de la Asociación Peruana de Producción Animal en los años 2005 y 2006.

## **INFORME TECNICO**

### **PROYECTO “ENFRENTANDO A LA POBREZA URBANA A TRAVÉS DE LA AGRICULTURA – CASO CONO ESTE LIMA, PERÚ”**

#### **I. PRESENTACIÓN**

El Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA) participó en el Proyecto “Enfrentando a la Pobreza Urbana a Través de la Agricultura – Caso Cono Este Lima, Perú”; mediante convenio INIA – INIA ESPAÑA – CIP; desarrollando actividades en el área, iniciando sus acciones en abril del 2004.

El ámbito de acción del Proyecto fue ubicado en el Cono Este de la Ciudad de Lima en los sectores de Carapongo, Nieveria, Huachipa y Ñaña (ver fotografía adjunta).

Dentro de este ámbito se consideró a la especie cuyes (*Cavia porcellus*) como una alternativa productiva capaz de generar ingresos económicos, por su presencia significativa en la zona peri urbana de escasos recursos y por la oportunidad del mercado local para este producto. Los pobladores de la zona tenían hábito de consumo y la vocación de crianza por ser emigrantes del interior del país.

El Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA) como centro de investigación transfirió diversas tecnologías desarrolladas sobre la crianza de cuyes a los productores del área de trabajo con buenos resultados. Además durante el proceso de estudio se identificaron problemas y limitantes de campo que fueron investigadas por el proyecto para obtener alternativas de solución.

#### **Responsables:**

Ing. Lilia Chauca Francia	Líder Proyecto Investigador Nutrición
Ing. Rosa Higaonna Oshiro	Investigador Post producción
Ing. Juan Muscari Greco	Investigador Mejoramiento
M. V. Marcos Lévano Saravía	Trabajo Campo Sanidad
M. V. Lielka Vega Herrera	Trabajo Campo Sanidad
Técnico Fraxides Paredes	Trabajo Campo

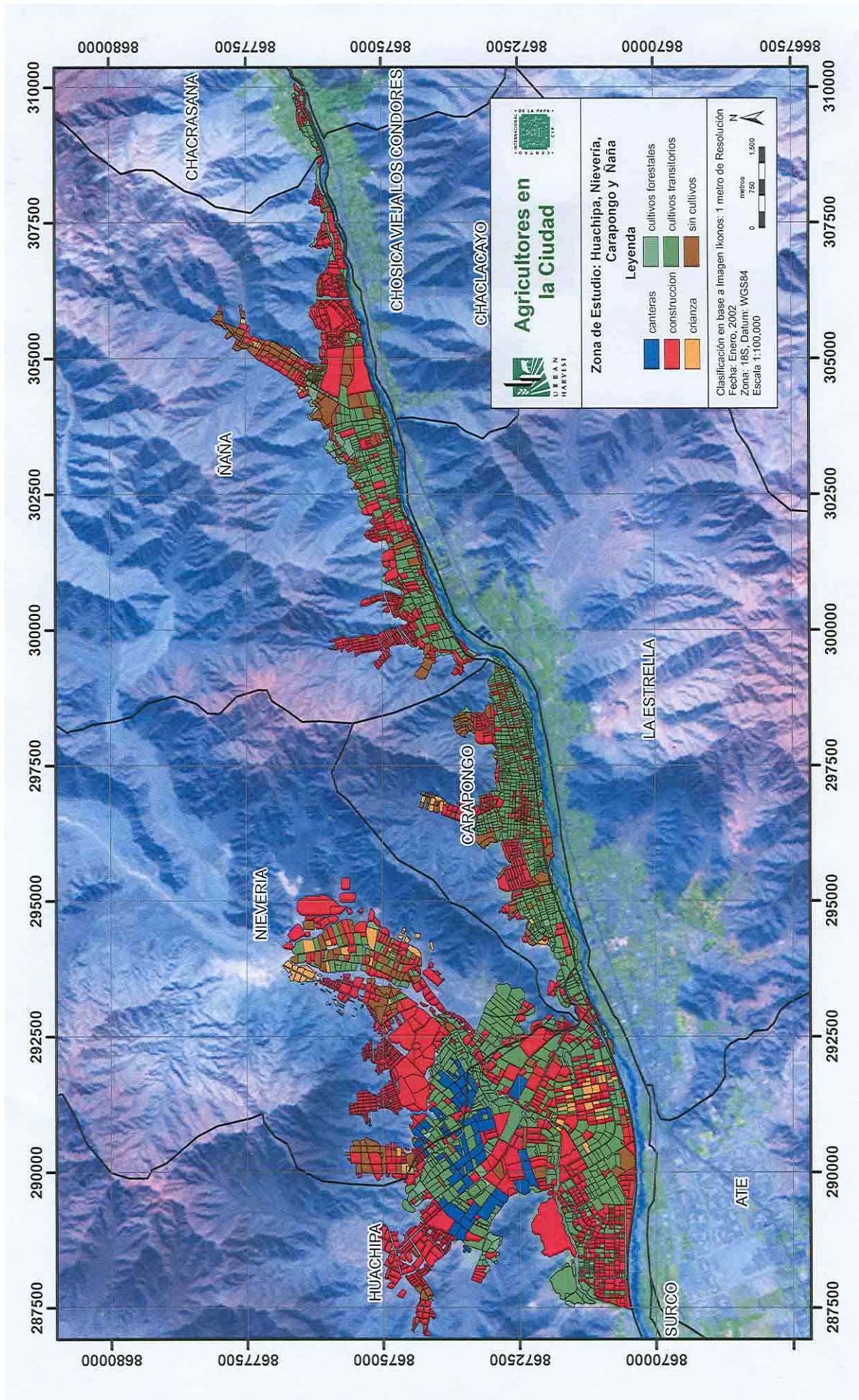
La responsabilidad de los profesionales fue compartida en una labor de investigación y de transferencia de tecnología. Como una de las limitantes de la crianza de cuyes era el aspecto sanitario, se contrató los servicios parciales de dos médicos veterinarios para realizar las visitas a las granjas de los productores.

Las acciones de investigación fueron ejecutadas en el Centro Experimental de La Molina y validada posteriormente en productores. Se realizaron 14 investigaciones que responden a las limitantes encontradas en las zonas de trabajo.

La transferencia de tecnología se realizó en la granja de los productores. También se impartió cursos de capacitación para productores e interesados en la crianza de cuyes tanto en la zona de trabajo como en la sede del INIA.

El INIA participó en el proyecto ejecutando las actividades de los resultados tres y cinco, planteados en el proyecto General.

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”  
Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**



**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”  
Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**RESULTADO 3: Se han establecido formas alternativas de producción en la crianza de animales que mejoran productividad y sanidad - Casos Pilotos de la Crianza de cerdos y cuyes**

Actividad	Indicadores de la actividad
<ul style="list-style-type: none"> <li>Participación de los grupos interesados en realizar ensayos alternativos</li> </ul>	4 listas de agricultores claves
<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar módulos pilotos con los casos identificados</li> </ul>	40 módulos instalados
<ul style="list-style-type: none"> <li>Organización de talleres de capacitación sobre la crianza para valorar las alternativas adaptativas</li> </ul>	8 talleres con 25 productores por taller. Articulado con programa de extensión del INIEA
<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoreo y evaluación de los ensayos</li> </ul>	Utilizando formatos y presentando informes bimensuales

**RESULTADO 5 : Hay aumento en el uso de residuos sólidos y líquidos provenientes de la producción animal y de desechos urbanos en la agricultura de la zona**

ACTIVIDAD	INDICADORES DE LA ACTIVIDAD
<ul style="list-style-type: none"> <li>Caracterización del uso de abonos animales y compost por los agricultores de la zona</li> </ul>	5 Abonos caracterizados en calidad y cantidad
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ensayos comparativos (agronómico y económico) entre usos de diferentes tipos de abono y/o compost</li> </ul>	5 Ensayos en macetas con suelos de Nievería
<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluación biológica de los abonos en cultivos de chala y lechuga</li> </ul>	Comparativo de los dos mejores resultados del campo

Lo correspondiente al resultado tres fue ejecutado con los recursos asignados más el aporte INIA con recursos directamente recaudados (RDR). Referente al resultado cinco por problemas de aporte del donante fue discontinuado, concluyéndose solamente los trabajos iniciados, los mismos que tuvieron como responsables a bachilleres de la Universidad Nacional Agraria.

## **II. OBJETIVOS**

Dada las condiciones de pobreza que caracterizan a la zona de estudio, el presente trabajo planteó dentro de sus objetivos, realizar actividades de investigación ligadas al desarrollo productivo, orientadas a la utilización racional de los recursos físicos con que cuentan, teniendo como base el importante capital humano disponible.

**Objetivo General**

Reducir la pobreza urbana y mejorar la seguridad alimentaria y nutricional, mediante la generación, difusión y aplicación de técnicas agropecuarias apropiadas para el medio urbano mediante la capacitación de los pobladores y agricultores urbanos en las diferentes técnicas y beneficios de la agricultura urbana (AU).

**III. ACTIVIDADES REALIZADAS:**

<b>3</b>	<b>SE HAN ESTABLECIDO FORMAS ALTERNATIVAS DE PRODUCCION EN LA CRIANZA DE ANIMALES QUE MEJORAN PRODUCTIVIDAD Y SANIDAD CASOS PILOTOS DE LA CRIANZA DE CUYES</b>
----------	--

**3.1 PARTICIPACIÓN DE LOS GRUPOS INTERESADOS EN REALIZAR ENSAYOS ALTERNATIVOS :**

Se trabajó con productores en los cuatro sectores del Cono Este: Huachipa, Carapongo, Nievería y Ñaña.

Con diferentes reuniones de sensibilización y actividades de capacitación, se elaboraron la lista de participantes al Proyecto de cuyes para que mejoren su crianza. La capacitación de productores fue personalizada para ganar la confianza de ellos a que se integren al proyecto. Durante las visitas técnicas se transfirió la tecnología generado por el INIA aplicando directamente en sus crianzas todas las prácticas de manejo recomendadas.

Actividades realizadas:

- a. Seguimiento a las crianzas. El apoyo fue en manejo, en alimentación y en sanidad.
- b. Charlas de entrenamiento sobre crianza de cuyes en la misma localidad así como participación en los cursos dictados en el auditorio del INIA – LIMA y visitas guiadas a las instalaciones del Instituto.
- c. Investigación participativa.- Se evaluó raciones para mejorar el crecimiento de los cuyes y el uso de cercas gazaperas para disminuir la mortalidad de lactantes.
- d. Charlas en los colegios dirigidos a estudiantes de primaria. Se buscó sensibilizar a los alumnos en la crianza y consumo de la carne de cuyes.
- e. Visitas técnicas a granjas de éxito en la crianza de cuyes para estimular los nuevos productores a adoptar tecnología de repercusión económica.

Se tuvo un programa de salidas al campo consistente en visitas técnicas dos veces por semana, el mismo que implicó la etapa de sensibilización, capacitación, introducción de alternativas tecnológicas en sus crianzas y registros de producción. Tres personas atendieron a los productores, dos Médicos Veterinarios y un Técnico de apoyo; por 36 meses consecutivos.

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”  
Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

El cuadro 1 muestra el número de salidas al campo y el número de visitas realizadas por sector. Esta actividad determinó el cambio de actitud de los productores, ganándose su confianza y ser más receptivos a los cambios tecnológicos.

**Cuadro 1. NÚMERO DE VISITAS A PRODUCTORES POR SECTOR**

Localidad	Nº Salidas a Campo	Visitas realizadas
Carapongo	120	660
Nievería	90	357
Huachipa	70	300
Ñaña	108	382
Total	388	1699

Cada sector del proyecto contó con un grupo de productores, seleccionados de la encuesta inicial registrada en la línea de base. En el año 2005 se entrevistó a 147 personas de los 195 encuestados por el CIP. Como se observa en el cuadro 2, el total de personas entrevistadas representa el 75.4 % del total de encuestados.

**Cuadro 2. PRODUCTORES ENTREVISTADOS POR EL PROYECTO**

Lugar	Encuestado CIP	Entrevistado INIA	Porcentaje entrevistado por el INIA
Carapongo	83	78	94,0
Nievería	39	30	76,9
Huachipa	53	23	43,4
Ñaña	20	16	80,0
TOTAL	195	147	75,4

El motivo por el cual no se pudo entrevistar a un mayor número de personas fue debido al mal registro de direcciones por lo que fue difícil su ubicación, además de la desconfianza inicial que tuvieron ante la presencia de personas desconocidas.

De las 147 personas entrevistadas solo 61 aceptaron participar de las acciones del proyecto. Después de tres años en el proyecto persistieron 42 criadores, correspondiendo un 30.9 % a Carapongo, 16.7 % para Nievería, 23.8 % en Huachipa y 28.6 % en Ñaña ( cuadro 3).

**Cuadro 3. NÚMERO DE PRODUCTORES ATENDIDOS**

Lugar	Acepta Crianza de cuyes Junio 2005	Continuaron Enero 2006	Incorporados al 2007	Continuaron hasta el final del Proyecto Abr – 2007	Porcentaje
Carapongo	17	10	3	13	30.9
Nievería	14	6	1	7	16.7
Huachipa	12	3	7	10	23.8
Ñaña	18	7	5	12	28.6
TOTAL	61	26	16	42	100,0

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”  
Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

La razón por la que no continuaron algunos criadores fue por lo siguiente:

- Poco tiempo disponible para dedicarse a la crianza de cuyes.
- Falta de área y agua para siembra de forraje, por ser zona periurbana.
- Robo de cuyes.
- Persistencia de predadores (ratas)
- Problemas de tenencia de tierras.
- Rechazo a la tecnología.
- Reiterada ausencia del dueño en las visitas programadas.
- Retorno a su tierra de origen.

A continuación se da el listado actual de productores de cuyes por sector de trabajo (cuadro 4 al 7). En todos los casos son los productores que han persistido como los que han sido considerados como irradiados. Así como hubo deserción hubo nuevos productores que se incorporaron al Proyecto.

**Cuadro 4. PRODUCTORES IDENTIFICADOS EN CARAPONGO**

COR	NOMBRE	CRianza	PRODUCTOR
1	Pedro Sedano	Familiar	Encuestado
2	Olinda Rosales Segura	Familiar	Encuestado
3	Emperatriz Galíndez	Comercial	Encuestado
4	Marcelino Reyes Vasquez	Familiar	Irradiado
5	Teofilo Olarte Alarcón	Familiar	Encuestado
6	Pedro Romero	Familiar	Encuestado
7	Antonia Romero	Familiar	Encuestado
8	Leoncio Rivera	Familiar – Comercial	Encuestado
9	Secundina Ventocilla	Familiar – Comercial	Encuestado
10	Yolanda Gómez	Familiar	Irradiado
11	Segundina Sulka	Familiar	Irradiado
12	Javier Velásquez Guerra	Familiar	Encuestado
13	Vilma Borja	Familiar	Encuestado
<b>13</b>	<b>CARAPONGO</b>		

**Cuadro 5. PRODUCTORES IDENTIFICADOS EN NIEVERÍA**

COR	NOMBRE	CRianza	PRODUCTOR
1	Hervin García Tincopa	Familiar	Encuestado
2	Felicita Hidalgo de Vargas	Familiar	Encuestado
3	Justiniano Palomino Quispe	Familiar - Comercial	Irradiado
4	Juana Rosa Martínez	Familiar - Comercial	Encuestado
5	Raquel Robles y hermanos	Familiar	Encuestado
6	Elvira Chamorro Asparín	Familiar - Comercial	Irradiado
7	Alejandro Gómez López y Hermano	Comercial	Encuestado
<b>7</b>	<b>NIEVERIA</b>		

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”  
Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**Cuadro 6. PRODUCTORES IDENTIFICADOS EN HUACHIPA**

<b>COR</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>CRIANZA</b>	<b>PRODUCTOR</b>
1	Giovanna Cucho	Familiar – Comercial	Irradiado
2	Esperanza Gavino	Familiar	Encuestado
3	Antonia García	Familiar	Irradiado
4	Emiliana Gómez Tome	Familiar – Comercial	Irradiado
5	Margarita Choque	Familiar – Comercial	Encuestado
6	Victoria Negreiros	Familiar - Comercial	Irradiado
7	Ofelia Eraso	Familiar – Comercial	Encuestado
8	Carlos Baldeón	Comercial	Irradiado
9	Alejandro Espinosa	Comercial	Irradiado
10	Irma Gómez Tome	Familiar	Irradiado
<b>10</b>	<b>HUACHIPA</b>		

**Cuadro 7. PRODUCTORES IDENTIFICADOS EN ÑAÑA**

<b>COR</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>CRIANZA</b>	<b>PRODUCTOR</b>
1	Nemesio Cutisaca	Familiar – Comercial	Irradiado
2	Jimmy Quispe	Familiar – Comercial	Irradiado
3	Tomasa Zegarra	Comercial	Encuestado
4	Hnos Franciscanos Capuchinos	Familiar	Irradiado
5	Dionisio Ccoscco	Familiar – Comercial	Encuestado
6	Luisa Bustamante	Familiar	Encuestado
7	Joaquín Villanueva	Familiar – Comercial	Encuestado
8	Calixto Velarde	Familiar – Comercial	Encuestado
9	Gudelia Ponciano	Comercial	Irradiado
10	Antonieta Velarde	Familiar	Encuestado
11	Martha Bustamante de Davirán	Comercial	Encuestado
12	Epifanio Sullca	Familiar – Comercial	Irradiado
<b>12</b>	<b>ÑAÑA</b>		

La población objetivo es muy heterogénea en origen, tenencia de tierra, actividad que realiza, grado de instrucción, sistemas de producción de cuyes, entre otros factores.

Cuando la crianza de cuyes es complementaria, puede apreciarse menor interés de los productores en su mejora, dado a que su mayor ingreso tiene origen en otra actividad tanto de campo como en la ciudad. Pero cuando el productor crece en población de cuyes y la actividad se torna en principal pone todo su esfuerzo en mantenerla mejorada por el ingreso que ésta le genera.

Es indudable que un mayor grado de instrucción permite a los productores tener un mejor criterio en cuanto a la crianza de cuyes. En el cuadro 8 se observa el grado de instrucción, de los productores del proyecto. En Huachipa y Ñaña los productores con mayor grado de instrucción cuentan con la mayor cantidad de cuyes, cada uno con 2,617 y 3,080 cuyes respectivamente.

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”  
Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**Cuadro 8. GRADO DE INSTRUCCIÓN DE LOS PRODUCTORES**

Grado de Instrucción de Beneficiarios	Localidad				Total	%
	Carapongo	Nievería	Huachipa	Ñaña		
Primaria	8		2	1	11	26.2
Secundaria	2	6	6	8	22	52.4
Superior (Técnico)	2	1	3	1	7	16.7
Superior (Universitario)				2	2	4.7
<b>TOTAL</b>	12	7	11	12	42	100.0

La crianza de cuyes siempre fue una actividad desarrollada por la mujer como parte "de sus quehaceres domésticos". De acuerdo a lo registrado en el proyecto el 57.1 % de las cranzas son manejadas por mujeres (cuadro 9).

**Cuadro 9. NÚMERO DE GRANJAS ATENDIDAS Y RESPONSABLE DE LA CRIANZA**

LOCALIDAD	N° GRANJAS	RESPONSABLE DE GRANJA	
		HOMBRE	MUJER
Carapongo	13	6	7
Nievería	7	3	4
Huachipa	10	2	8
Ñaña	12	7	5
<b>TOTAL</b>	42	18	24
	PORCENTAJE	<b>42.86</b>	<b>57.14</b>

La expectativa de los productores es generar ingresos económicos a través del propio empleo. En el cuadro 10 se observa los sistemas de producción identificados en la zona.

**Cuadro 10. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CUYES IDENTIFICADOS EN LA ZONA DE TRABAJO**

LOCALIDAD	SISTEMA Familiar	SISTEMA Familiar - Comercial	SISTEMA Comercial	N° Familias con cuyes
Carapongo	10	2	1	13
Nievería	3	3	1	7
Huachipa	3	5	2	10
Ñaña	3	6	3	12
Total	19	16	7	42
Porcentaje	45,2	38,1	16,7	100,0

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

El Sistema de producción de cuyes que predomina en las granjas del Cono Este es el familiar (45.2 %) seguido por el familiar- comercial (38.1 %) y el comercial (16.7 %).

En el cuadro 11 se observa la distribución porcentual de la tenencia de granjas por sistema de producción. En ella podemos ver que es la mujer la que mantiene un porcentaje mayor en todos los sistemas.

**Cuadro 11. RESPONSABLE DE LA CRIANZA POR SISTEMA DE PRODUCCIÓN**

SISTEMA DE PRODUCCION	TOTAL	HOMBRE	%	MUJER	%
Familiar	19	8	42,1	11	57,9
Familiar - Comercial	16	7	43,7	9	56,3
Comercial	7	3	42,9	4	57,1

**Cuadro 12. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE CUYES IDENTIFICADOS EN EL ÁREA DE TRABAJO**

LOCALIDAD	Tipo de Alimentación			
	Sólo Forraje	Forraje + Alimento en polvo	Forraje + Alimento peletizado	Nº Familias con cuyes
Carapongo	1	6	6	13
Nieveria	0	4	3	7
Huachipa	0	4	6	10
Ñaña	1	5	6	12
Total	2	19	21	42
Porcentaje	4,8	45,2	50,0	100

Los cuyes criados en la zona de trabajo son mejorados y es por ello que el sistema de alimentación mixto es el que predomina. El porcentaje de granjas que alimentan a los cuyes con forraje y alimento balanceado en polvo es superado por los que utilizan forraje más alimento peletizado, esto es debido a que los productores han observado que realmente se desperdicia mucho alimento cuando este es administrado en polvo. Solamente el 4.8 % de criadores persisten alimentando a sus cuyes con forraje como único elemento en la ración (cuadro 12).



**Foto 2 Encuestando a productores**

### **3.2 IMPLEMENTACION DE MÓDULOS PILOTOS CON LOS CASOS IDENTIFICADOS:**

De anteriores experiencias, la introducción de germoplasma de alto potencial a pequeños productores ha fracasado porque el manejo de estos animales implica una inversión en alimento que no siempre es aceptado por los productores. La opción validada en experiencias posteriores ha sido mediante la mejora vía cruzamiento para mejorar el plantel. No se introducen líneas maternas para no romper el equilibrio que tienen dentro del sistema, de esta manera no se elimina la rusticidad aportada por las madres de la localidad. Este proceso puede ser más lento pero más efectivo y sostenible. Se entregaron cuyes hembras solamente en los casos donde los productores no tenían un solo cuy para iniciar su crianza.

A medida que se ubica la crianza dentro del sistema familiar se adoptan otras alternativas. Si es familiar para autoconsumo se mantienen líneas cruzadas. Si la actividad se torna principal tendiente a la formación de microempresas entonces se incrementa el grado de cruzamiento hasta conseguir un Puro por Cruza (PPC). Este enfoque es diferente en las crianzas comerciales donde la actividad principal es manejada como una actividad netamente comercial.

Para la entrega de cuyes se tomó en cuenta:

- a. Interés mostrado por el productor para adecuar un ambiente (construir pozas, jaulas o galpón) y proteger de esta manera a los cuyes de los depredadores,
- b. Participación en los entrenamientos sobre crianza de cuyes ofrecidos en sus localidades.
- c. Asistencia a los cursos de crianza de cuyes dictados en INIA La Molina.
- d. Cumplir con las recomendaciones dadas para organizar sus crianzas.
- e. Interés por criar cuyes aun sin tenerlos.
- f. Seleccionar cuyes hembras para empadrear de su propio plantel.
- g. Mostrar interés por la recepción de reproductores mejorados.
- h. Destinar terreno para sembrar forraje y construcción de galpón.
- i. Permitir visitas técnicas semanales.

Concluida la primera etapa del Proyecto se procedió a la implementación de módulos en los productores que persistieron en la capacitación. Desde el 05 de Abril del 2005 hasta el 26 de Abril del 2007, se entregaron 613 cuyes de razas y líneas Puras (PDP), beneficiando a 46 familias en la zona de trabajo de las cuales sólo se hizo seguimiento a 42 de ellas. En el cuadro 13 se puede observar la entrega de cuyes por localidad.

**Cuadro 13. REPRODUCTORES ENTREGADOS POR ÁREA DE TRABAJO – CONO ESTE**

Localidad	Productores	Cuyes Entregados		Total
		M	H	
Carapongo	13	74	12	86
Nievería	9	49	109	158
Huachipa	10	93	94	187
Ñaña	14	107	75	182
<b>Total</b>	<b>46</b>	<b>323</b>	<b>290</b>	<b>613</b>

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”  
Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

El mejoramiento de los cuyes en la zona de trabajo fue dirigido hacia lograr un animal PPC en dos generaciones. Esto estuvo previsto para poder completar la información en tres años de seguimiento a los productores.

La entrega de cuyes machos fue de 323 que debían hacerse evaluaciones en su progenie. Las reproductoras PDP entregadas se hizo en poca cantidad y a productores que tenían organizada su crianza.

**Cuadro 14. POTENCIAL PRODUCTIVO DE LOS MACHOS PDP ENTREGADOS A PRODUCTORES**

	CRIAS PRODUCIDAS	
	TOTAL	MACHOS
<b>Machos PPD (Puros)</b>		<b>323</b>
Relación empadre M:H	6	
Reproductores 1	1938	
Tamaño de camada	2.1	
	<b>PROGENIE F1</b>	
Parto I	4070	2035
Parto II	3256	1628
Parto III	2604	1302
<b>TOTAL F1</b>	<b>9930</b>	<b>4965</b>
Plantel M F1		497
Venta reproductores		993
Venta consumo		3475
	<b>PROGENIE F2</b>	
Reproductores 2	2979	
Parto I	6256	3128
Parto II	5005	2502
Parto III	4004	2002
<b>TOTAL F2</b>	<b>15265</b>	<b>7632</b>

Los animales generados en productores en sus tres partos fueron 9,930 (F1) de esta progenie se seleccionaron 497 machos para producir la F2, estos animales podrían generar una progenie de 15,265 cuyes (cuadro 14).

Se hizo seguimiento a 2400 cuyes para evaluar su crecimiento en las 42 familias beneficiarias. Con la información registrada se identifican a los productores que se consolidaran como Centro de Producción de Reproductores (CPR).

Se seleccionaron como posibles CPRs a 6 productores, de los cuales uno es irradiado (cuadro 15).

**Cuadro 15. FORMACIÓN DE CENTROS DE PRODUCCIÓN DE REPRODUCTORES – CPR**

Zona	Productor	Origen
Carapongo	Leoncio Rivera	Encuestado
	Marcelino Reyes	Irradiado
Nieveria	Alejandro Gómez López	Encuestado
Huachipa	Ofelia Erazo	Encuestado
Ñaña	Marta B de Davirán	Encuestado
	Tomaza Segarra Tahuanchi	Encuestado

### **3.3 ORGANIZACIÓN DE TALLERES DE CAPACITACIÓN SOBRE LA CRIANZA PARA VALORAR LAS ALTERNATIVAS ADAPTATIVAS**

Durante los tres primeros meses de iniciado el Proyecto se convocó a talleres para sensibilizar a la población objetivo dándole a conocer las ventajas de la crianza de cuyes. Bajo este sistema de convocatoria se tuvo poco éxito por lo que se inició con un programa de visitas para caracterizar la crianza e identificar deficiencias.

El conocimiento fue impartido a través de charlas sobre crianza de cuyes y la práctica se realizó directamente en cada granja. Esta forma de irradiación de la tecnología se hizo para evitar problemas sanitarios entre granjas por el desconocimiento inicial que se tenía sobre cada una de ellas.

Las charlas ofrecidas se dieron por temas, programándose tres horas para cada una de ellas. Se tocó aspectos sobre instalaciones; manejo de reproductores; registros; nutrición; alimentación; costos; postproducción; bioseguridad y sanidad; concluyendo la capacitación con 24 eventos. El programa utilizado en las charlas se muestra en el Anexo.

**Cuadro 16. CAPACITACIÓN EN LA CRIANZA DE CUYES**

<b>Localidad</b>	<b>Cursos INIA</b>	<b>Charla Crianza</b>	<b>Talleres Post Prod</b>	<b>Taller de Cultivo de Forrajes</b>	<b>Total</b>
Asistentes Productores					
Carapongo	12	99	9	3	123
Nievería	11	63	12	1	87
Huachipa	7	45	10	5	67
Ñaña	23	198	18	2	241
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>405</b>	<b>49</b>	<b>11</b>	<b>518</b>
Asistentes Escolares					
Huachipa	-	70	6	-	76
Nievería	-	69	4	-	73
<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>139</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>149</b>
<b>Asistentes TOTALES</b>	<b>53</b>	<b>544</b>	<b>59</b>	<b>11</b>	<b>667</b>
<b>EVENTOS REALIZADOS</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>24</b>

La metodología utilizada fue impartiendo cursos y charlas sobre crianza, así como talleres de post producción y de manejo de forrajes. Como se observa en el cuadro 16 se impartió 9 charlas con 405 asistentes y 9 cursos con 53 asistentes. Se realizaron cinco talleres en post producción con 49 participantes y uno en siembra y cultivo de forrajes. Se incluyeron escolares para los eventos de charla y taller de post producción en la localidad de Huachipa y Nievería.

La meta en lo que corresponde a la capacitación sobre producción de cuyes fue cumplida. Para darle sostenimiento a la crianza se programó talleres de post producción para inducirlos a cambiar su sistema de comercialización y

## “Proyecto Agricultores en la Ciudad” Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP

---

darle así un mejor valor agregado a su producto. En el taller de post producción pudieron consolidar su conocimiento. Pudieron apreciar lo que era un buen manejo de la crianza para no tener animales lesionados, mejoramiento genético para acortar los tiempos de saca y la selección de colores claros para no generar animales con piel pigmentada, nutrición y alimentación donde pudieron apreciar el acabado de las carcasas convexas.

Los talleres de siembras de forraje fueron realizados con el apoyo de personal del INIA, esta actividad era imprescindible tocarla por que le daba sostenibilidad a la crianza.

La sostenibilidad de la actividad ha sido apreciada por el mantenimiento y crecimiento de sus granjas. La deserción, de algunos productores, se dio por pérdida de sus terrenos, retorno a sus lugares de origen, por enfermedad o por robo. En todos los casos fueron causas externas a la crianza.

Las charlas sobre crianza de cuyes fueron organizadas dentro de sus respectivos lugares. En Carapongo y Ñaña fueron realizadas para los beneficiarios de la zona; los productores de Huachipa y Nievería recibían juntos sus charlas debido a la cercanía de ambos lugares. Estas reuniones fueron programadas con anticipación y coordinadas con los productores para no interferir con otras actividades.

Cada tema desarrollado en lo teórico fue reforzado en cada productor aprovechando el momento de la visita técnica.

El total de participantes fueron 667 personas. También se complementó la capacitación con visitas guiadas y días de campo a la sede del INIA. Se tuvo 53 participantes en los cursos de Producción de cuyes ofrecidos en la sede del INIA, complementándose con prácticas en galpones por la tarde.



**Foto 3. Taller de post-producción**

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”  
Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

---

En el taller se registró el conocimiento que tenían los productores en lo que significaba el trabajo final en post producción. Se determinó la mejor técnica de sacrificio, temperaturas de pelado, eviscerado, lavado y calificación de carcasas. En la calificación tenían que apreciar el color de la piel, si tuvo o no pigmento como consecuencia del color del pelo, si el desangrado fue efectivo, si se lesionaba al animal al momento del beneficio o si las lesiones se realizaban durante la recría.

**Foto 4. Charlas de capacitación sobre crianza de cuyes a criadores y escolares**



**Foto 5. Capacitación en cultivo de pastos**



**Foto 6. Capacitación de productores en el INIA Central**



### 3.4 MONITOREO Y EVALUACIÓN DE LOS ENSAYOS RESPECTIVOS

La crianza de cuyes es una actividad frecuente en el ámbito rural. El cono este de Lima por albergar poblaciones migrantes mantiene esta costumbre. El reflejo de los resultados muestra que la crianza de cuyes al inicio del proyecto era llevada como actividad domestica, con muy poca tecnología adoptada. Los animales no eran de una buena base genética, su alimentación era deficiente y no eran manejados técnicamente.

**Cuadro 17. CAMBIOS REGISTRADOS EN LAS CRIANZAS DE CUYES ENTRE EL 2004 Y EL 2006.**

<b>CRIANZA</b>	<b>INICIO DEL PROYECTO</b>	<b>FINAL DEL PROYECTO</b>
<b>SISTEMA PRODUCCION</b>		
Crianza tradicional	23	0
Tecnificado separado por clases	19	42
<b>PRODUCTORES</b>		
No tenía cuyes	10	0
Tiene cuyes	32	42
<b>SISTEMA ALIMENTACION</b>		
Utilización de Malezas	30	3
Pastos cultivados	10	39
Alimentación mixta	2	39
Inserto cultivares de chala	0	21
<b>TECNOLOGIAS ADOPTADAS</b>		
Aretar machos para empadre	0	42
Usan Cercas Gazaperas	1	29
Realiza destete a los 15 días	0	42
<b>INSTALACIONES</b>		
Construyeron galpón	0	11
Habilitaron pozas o jaulas	0	42

La voluntad de crianza existía. Del total de 42 productores encuestados el 76 % tenían cuyes y de ellos el 72 % lo manejaban bajo un sistema tradicional. La alimentación al inicio del proyecto se basaba con forraje y/o malezas, al concluir el proyecto el 93 % utilizaban una alimentación mixta.

Las tecnologías que tuvieron aceptación en un 100 % de los productores fueron la identificación de machos por selección de sus mejores animales y la realización del destete a las dos semanas de edad.

Referente a implementos puede apreciarse que el uso de cercas gazaperas fue adoptado por el 69.0 % de los productores. En esta alternativa hubo ingenio de los participantes por el diseño o utilización de otro material que cumplía con la función de una cerca gazapera (cuadro 17).

Se realizó el seguimiento dinámico en 42 crianzas, correspondieron 13 a Carapongo, 7 a Nievería, 10 a Huachipa y 12 a Ñaña. Al Inicio del proyecto se monitoreaba un total de 2626 cuyes, al final del proyecto las 4 zonas manejan

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”  
Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

una población total de 8167 cuyes; Correspondiendo la mayor población de cuyes a Ñaña con 3080, seguida por Huachipa con 2617 cuyes (cuadro 18).

**Cuadro 18. INVENTARIO DE CUYES AL INICIO Y FIN DEL PROYECTO POR ZONA DE TRABAJO EN EL CONO ESTE DE LIMA**

Lugar	REPRODUCTORES			RECRÍA		Total
	Machos	Hembras	Lactantes	Machos	Hembras	
<b>CARAPONGO</b>						
ene-05	58	325	123	170	147	823
dic-06	79	600	331	235	220	1465
<b>NIEVERÍA</b>						
feb-05	28	170	53	90	77	418
dic-06	57	471	166	168	143	1005
<b>HUACHIPA</b>						
ene-05	31	218	180	192	142	763
dic-06	123	1216	404	485	389	2617
<b>ÑAÑA</b>						
ene-05	43	240	88	110	141	622
dic-06	182	1126	378	890	504	3080
<b>TOTALES</b>						
ene-05	160	953	444	562	507	2626
dic-06	441	3413	1279	1778	1256	8167

**3.4.1 Sistemas de Crianzas :**

En base a lo encontrado en el campo se inicia la transferencia de tecnología, buscando organizar sus poblaciones. Los productores optaron por criar a sus cuyes en jaulas o en pozas de acuerdo a las facilidades de materiales y en otros casos para evitar la pérdida de animales por los predadores. Al concluir el proyecto el sistema de crianza predominante es el de pozas (57.1 %), por ser la más fácil y económica de construir. Además existe un grupo de productores que tiene una crianza mixta, es decir, pozas y jaulas, ellos son el 28.6 %. La crianza en jaulas se incrementa (14.3 %) en su uso para darle mayor seguridad contra el ataque de predadores (cuadro 19).

**Cuadro 19. SISTEMAS DE CRIANZA DE CUYES UTILIZADOS EN EL SECTOR EN ESTUDIO.**

Criadores de:	POZA	JAULA	AMBAS (J+P)	TOTAL
<b>Carapongo</b>	6	2	5	13
<b>Nievería</b>	7	-	-	7
<b>Huachipa</b>	3	3	4	10
<b>Ñaña</b>	8	1	3	12
<b>Subtotal</b>	24	6	12	42
<b>Porcentaje</b>	57.1	14.3	28.6	100

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”  
Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

La adopción del sistema de crianza en pozas y/o jaulas permitió mejorar la productividad por efecto de la mejora en la fertilidad de las reproductoras y sobrevivencia de lactantes. Este proceso requirió 12 meses de trabajo.

### 3.4.2 Introducción de razas y líneas de cuyes

En paralelo a los productores que mostraban interés y asistían a los programas de capacitación se les entregó cuyes reproductores para validar su comportamiento productivo y reproductivo y asimismo evaluar la mejora mediante el cruzamiento con cuyes hembras locales.

Se ha registrado el nacimiento de 2200 animales, completándose los controles en 1719 hijos de cuyes INIA, raza Perú, Andina o línea Inti o Sintética (ver cuadro 20). El peso promedio obtenido fue de 594 g a los 2 meses, peso superior al control o animales de la zona en 32 %. El peso no es muy elevado por el tipo de alimentación que recibieron.

**Cuadro 20. EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO DE LA PROGENIE DE INIA**

LOCALIDAD	Nº Anim	PROMEDIO DE PESO EN GRAMOS				INCREMENTO
		Nacim	Destete	4 Sem	8 Sem	TOTAL
Carapongo	481	147.7	286.4	399.3	574.6	426.9
Nievería	671	160.5	292.0	450.8	656.8	496.3
Huachipa	33	142.7	252.4	356.6	525.2	382.5
Ñaña	534	166.2	305.7	439.4	619.3	453.1
Promedio	(1719)	154.3	284.1	411.5	594.0	439.7

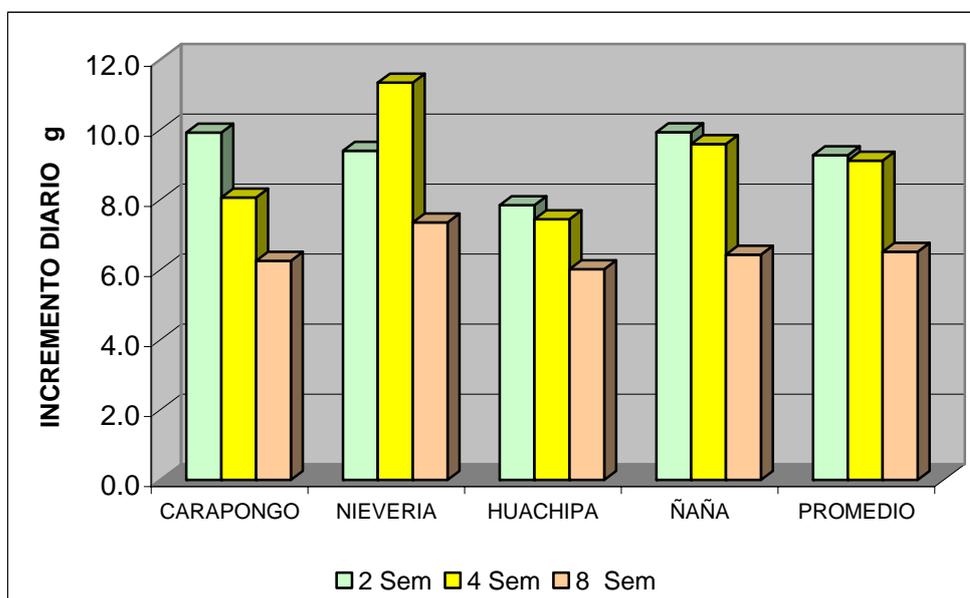
La progenie de cuyes INIA obtuvo un mayor incremento de peso en las zonas Nievería y Ñaña debido a que la mayoría de estos productores proporcionó una alimentación mixta.

Los incrementos de peso entre el nacimiento y destete (9.3 g/animal/día), destete – cuatro semanas (9.1 g/animal/día) es superior al alcanzado entre las 4 – 8 semanas, como consecuencia del efecto materno (cuadro 21 y gráfico 1). El incremento durante la recría es notablemente inferior (6.5 g/animal/día) como consecuencia al efecto medio ambiental. La alimentación juega un rol preponderante durante esta etapa.

**Cuadro 21. INCREMENTO DE PESO DIARIO DE LA PROGENIE DE INIA EN LA ZONA**

LOCALIDAD	Nº PROD	PESO INICIAL	INCREMENTO DE PESO DIARIO		
			2 Sem	4 Sem	8 Sem
Carapongo	4	147.6	9.9	8.1	6.3
Nievería	7	160.5	9.4	11.3	7.4
Huachipa	2	142.7	7.8	7.4	6.0
Ñaña	8	166.2	10.0	9.6	6.4
Promedio	(21)	154.3	9.3	9.1	6.5

**Grafico 1. INCREMENTOS DE PESO DE LA PROGENIE DE CUYES DEL INIA**



El traslado de los cuyes del INIA al campo fue un éxito, hubo adaptación de los animales al cambio de medio ambiente, sean instalaciones y tipo de alimentación. De 613 animales introducidos se registró una mortalidad promedio de 2.6 %. Considerando que en Carapongo donde se introdujeron menos animales se presentó la más alta mortalidad, llegando esta al 8.1 % como consecuencia que los productores tenían menos técnica en la crianza. Estas entregas se dieron al inicio del Proyecto para motivar a los productores.

En las otras zonas Nievería, Huachipa y Ñaña la entrega de los reproductores se hizo después de las capacitaciones por ello el reflejo de la mortalidad promedio de estos sectores asciende solamente al 1.7 % (cuadro 22).

**Cuadro 22. NÚMERO DE CUYES ENTREGADOS POR ZONAS Y LAS MORTALIDADES REGISTRADAS**

LOCALIDAD	ENTREGADOS	MUERTOS	PORCENTAJE
Carapongo	86	7	8.1
Nievería	158	1	0.6
Huachipa	187	5	2.7
Ñaña	182	3	1.6
<b>TOTAL</b>	<b>613</b>	<b>16</b>	<b>2.6</b>

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

---

**Foto 7. Entrega de Cuyes a productores de Carapongo, Nieveria, Huachipa y Ñaña**



### 3.4.3 Evaluación de carcasas :

La línea genética tiene un efecto directo sobre el rendimiento de carcasa. Los cuyes en la zona de trabajo tienen rendimientos de carcasa alto, 69.4 % a 75.2%, como consecuencia de la mejora genética y la alimentación. El rendimiento del cuy deshuesado se registra entre 40.4% y 48.7%, debido a que la mayoría de cuyes tienen influencia de la raza Perú.

En el cuadro 23 puede observarse que Huachipa es la zona donde producen animales con los mejores rendimientos de carcasa, esto debido a que los productores manejan sus animales con una alimentación mixta, con concentrado de calidad.

**Cuadro 23. EVALUACIÓN DE CARCASA DE CUYES DE ÑAÑA, HUACHIPA y NIEVERÍA (AÑO 2006).**

		Ñaña	Huachipa	Nievería
Peso vivo	g	908.0	876.6	972.5
Desangrado y pelado	g	845.3	830.0	909.0
Eviscerado + órganos rojos	g	645.7	647.9	684.5
<b>Rendimiento Carcasa con OR</b>	<b>%</b>	<b>71.1</b>	<b>73.9</b>	<b>70.4</b>
Carcasa sin órganos rojos	g	595.0	593.7	668.0
Deshuesado	g	398.0	398.8	433.0
<b>Rendimiento deshuesado*</b>	<b>%</b>	<b>43.8</b>	<b>45.5</b>	<b>44.5</b>

- Con respecto al peso vivo del animal
- OR** órganos rojos

### 3.4.4 Salud animal :

A medida que la crianza se consolida en el campo y crecen en tamaño se inician los problemas sanitarios. Por ello se registra la incidencia de enfermedades ocasionadas en muchos casos por el desconocimiento inicial sobre las medidas de bioseguridad.

#### **Resultados de los análisis de laboratorio realizados a cuyes.**

Como resultado de los análisis de laboratorio realizados a los cuyes que murieron en granjas de productores, se observa que la bacteria **Salmonella enterica** es la causante de la mayor cantidad de casos en lo que respecta a la parte sanitaria, con un 34.5 %. Le siguen los problemas entéricos causados por otras bacterias como la **E. coli**. Los problemas respiratorios ocupan un tercer lugar con la bacteria **Bordetella bronchiseptica**. Se observa también la presencia de otras bacterias que son contaminantes a través del forraje regado con aguas del río Rimac. En el cuadro 24 se da el listado de los resultados.

**Cuadro 24. RESULTADO DEL ANÁLISIS DE LA MORTALIDAD DE CUYES.**

<b>Microorganismo</b>	<b>Análisis</b>	<b>Porcentaje</b>
Arizona sp. y Levaduras	4	13.8
Bacillus sp.	1	3.5
Bordetella brarchiseptica	1	3.5
Klebsiella sp. y E. coli	5	17.2
Manheimmia h.	1	3.4
<b>Salmonella</b>	<b>10</b>	<b>34.5</b>
Negativos a todo	7	24.1
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>100.00</b>

Laboratorio UNMSM Facultad de Medicina Veterinaria

Los lugareños no toman medidas de bioseguridad, por diversas razones permiten el acceso de visitantes a sus crianzas. Las dimensiones de las pozas no siempre son las adecuadas lo que induce a meterse dentro de la poza para realizar el manejo de los animales. Mediante esta modalidad se determina la introducción de contaminantes que propiciaron las enfermedades de los cuyes.



**Foto 8. Contaminación de poza**

La producción agrícola en zonas con alta densidad poblacional incide en la contaminación del agua de regadío, esta contiene una alta carga de enterobacterias la cual determina que estos vegetales transmitan enfermedades entéricas a la población humana y herbívoros.

La colección inadecuada de los pastos también fue otro condicionante para ocasionar bajas importantes en la crianza de cuyes. La cosecha la realizan arrancando la planta por lo que se introduce tierra contaminada dentro de las pozas



Este factor exógeno que incide sobre la crianza de cuyes determina la no viabilidad de la crianza en algunos lugares.

**Foto 9. Cosecha de pastos con raíz**

**Resultados y Recomendaciones :**

Para resolver algunos problemas sanitarios se validó en campo el tamaño de poza de 1x1.5x0.45 m donde se recomendó no excederse en el ancho de la poza en más de 1 metro. Los resultados fueron apreciados en la disminución de la mortalidad en los planteles.

En cuanto a la cosecha de la chala se recomendó nunca hacerlo antes de 12 días del último riego. Si por emergencia tendría que cortarse, utilizar mantas para el recojo y hacer el corte a 10 cm sobre el suelo.

Los problemas sanitarios de las granjas se enfocaron principalmente en problemas infecciosos y parasitarios (cuadro 25). Se atendieron 10 casos de infecciones bacterianas, principalmente ocasionadas por Salmonelosis y 12 casos de parasitismo siendo los responsables de ellas el *Dermanyssus gallinae* (chu-chuy) con 10 casos y dos casos de infestaciones por *Ctenocephalides felix* (pulgas de perros y gatos).

**Cuadro 25. PROBLEMAS BACTERIOLÓGICOS Y PARASITARIOS CON ALTO GRADO DE AGRESIVIDAD PRESENTADO EN ALGUNAS CRIANZAS DE CUYES**

Localidad	Problema Infeccioso	Parasitismo externo
Carapongo	3	4
Nievería	0	3
Huachipa	6	1
Ñaña	1	4
<b>Total</b>	10	12

Cabe indicar que en todos los productores en mayor o menor grado tuvieron problemas sanitarios que fueron atendidos en las visitas técnicas, logrando en todos los casos su prevención y/o control.

#### IV. CENTROS DE PRODUCCIÓN DE REPRODUCTORES DE CUYES

PROBLEMÁTICA	ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN
Falta producción de cuyes de calidad en la zona. Dificultad en el acceso de reproductores.	Evaluación económica de crianzas familiar comercial. Consolidación de los Centros de Producción de Reproductores (CPR)

#### ANTECEDENTES

La introducción de cuyes mejorados genéticamente a nivel de productores fue un proceso largo que implicó tres etapas de evaluación en el tiempo. La primera fase se inició dentro del marco del Proyecto Sistemas de Producción de cuyes INIA-CIID en los años 1989 a 1997; con el seguimiento a productores de Cajamarca, Cañete y Lunahuana, lográndose identificar un INDICE de producción que permite evaluar la performance de los animales mejorados. La segunda etapa aplicada también a nivel de productores, permitió VALIDAR las razas mejoradas del INIA, actividad desarrollada dentro del Proyecto INIA-INCAGRO en los años 2002-2004. La tercera etapa que consolida la creación de los Centros de Producción de Reproductores (CPR) es la comprometida con el INIA-INIA ESPAÑA desde el 2004 – 2007, proceso que se describe más adelante.



**Foto 10. Cambio del sistema de crianza familiar a familiar comercial Nieveria**

## LA MEJORA GENÉTICA DEL CUY A NIVEL NACIONAL

El lanzamiento de raza de cuyes exige una evaluación permanente de los animales para poder determinar la estabilidad de los mismos, por ello se requiere el mantenimiento de la base genética pura y sus híbridos sintéticos. La población élites de razas puras (PDP), se mantiene en su lugar de origen, que debe ser evaluadas permanentemente en los diferentes ecosistemas del país. El primer lugar de multiplicación de las razas serán las estaciones experimentales, desde donde se introducirán a su ámbito de acción en el interior del país. A este nivel podrán considerarse como “reproductores de fundación”, los que servirán para reproducirse en granjas privadas que conformarán los CPR. Estos últimos producirán los cuyes certificados que se irradiarán a granjas de productores a nivel nacional.

**Gráfico 2. PLAN NACIONAL DE MEJORAMIENTO GENÉTICO DEL CUY.**



Multiplicando la base genética se podrá mejorar la producción de cuyes a nivel nacional. Se proyecta un gran impacto a 5 y 10 años de acuerdo al nivel de adopción de la tecnología. Con la misma población, en 5 años; mejorando el IP de 0.3 a 0.5, el peso vivo a la saca de 0.7 a 0.8 kg, y el rendimiento de carcasa de 58 % a 68 %; podría incrementarse la producción de carne de 17.693 a 32.328 TM. A más largo plazo y con la misma población, podría lograrse 41.932 TM de carne de cuy. Estos resultados permitirían mejorar el nivel nutricional de las familias rurales así como la generación de microempresas.

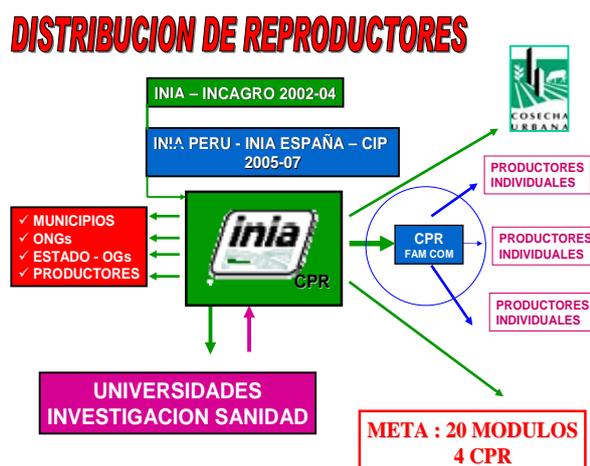
**Cuadro 26. POBLACIÓN DE CUYES Y PROYECCIÓN DE LA PRODUCCIÓN A 5 Y 10 AÑOS**

**POBLACION Y PROYECCION DE LA PRODUCCION DE CUYES**

	UNIDAD	SITUACION ACTUAL	DESAFIO	
			5 AÑOS	10 AÑOS
POBLACION NACIONAL	Nº	22.010.070	22.010.070	22.010.070
<b>PLANTEL</b>	<b>%</b>	<b>0,55</b>	<b>0,45</b>	<b>0,35</b>
REPRODUCTORAS	Nº	12.105.538	9.904.531	7.703.524
<b>INDICE DE PRODUCCION</b>	<b>%</b>	<b>0,3</b>	<b>0,5</b>	<b>0,7</b>
CRIAS/MES	Nº	3.631.662	4.952.266	5.392.467
CRIAS/AÑO	Nº	43.579.938	59.427.189	64.709.606
PESO VIVO SACA	KG/ANIM	<b>0,7</b>	<b>0,8</b>	<b>0,9</b>
PESO POBLACION SACA	KG	30.505.957	47.541.751	58.238.645
RENDIMIENTO CARCASA	%	<b>0,58</b>	<b>0,68</b>	<b>0,72</b>
PESO CARNE	TM	<b>17.693</b>	<b>32.328</b>	<b>41.932</b>

Este esfuerzo debe ser compartido con los gobiernos regionales, locales, ONGs, OGS y productores, para hacer realidad la mejora de una especie nativa que juega rol social preponderante en el país.

**Grafico 3. PROCESO DE MULTIPLICACIÓN DE CUYES MEJORADOS**



Los CPR serán evaluados y supervisados por el INIA mediante registros productivos y reproductivos para la certificación de calidad.

<b>4</b>	<b>CENTRO DE PRODUCCION DE REPRODUCTORES (CPR) - ESTRATEGIA PARA LA MEJORA DE LA PRODUCCION DE CUYES EN EL PERU</b>
----------	---

La estrategia para mejorar la productividad de la especie cuy, *Cavia porcellus*, tiene una sola fórmula. Debe mejorarse las bases genéticas y la alimentación, el manejo técnico y un buen programa de bioseguridad para que de soporte a las mismas. En todas las especies herbívoras hay que asegurar el piso forrajero, no puede hacerse ganadería sin contar con una buena alimentación, solamente así puede introducirse material genético de alta productividad.

**Mejoramiento Genético:**

Mediante registros identificar a poblaciones élites para introducirlos, multiplicarlos y difundirlos en los CPRs. Después de una primera adaptación al medio ambiente regional, introducirlos para hacer un efecto multiplicador en su progenie. El objetivo es difundir material genético idóneo para cada zona del país. A corto plazo el avance genético sería mas rápido utilizando la técnica de la inseminación artificial.

**Nutrición y Alimentación:**

En paralelo debe asignarse a los centros de producción del INIA el terreno para la siembra de forrajes, realizando permanentemente evaluaciones de producción e irradiar esta tecnología a los productores. Los CPR deben contar con áreas de forraje para asegurar la alimentación de los animales, las que serán complementadas con una ración seca balanceada.

**Sanidad Animal:**

Una limitante en la crianza de cuyes es la sanidad, pocos estudios respaldan el poder controlar un problema sanitario, por ello se debe aplicar todos los principios de bioseguridad para evitar problemas sanitarios mayores. Se debe dar un gran impulso a la investigación en ésta área, evitando pérdidas de repercusión económica.

**Manejo de la granja:**

El manejo en los CPR debe ser óptimo, realizando un buen manejo de los planteles de reproductores. Estos núcleos genéticos deben ser supervisados para que realicen una selección, se evalúe productividad y que se distribuya el material genético deseado. Un valor adicional del ente supervisor (INIA) debe ser el de asistencia técnica permanente.

**REGISTROS DE PRODUCCIÓN DE CENTROS DE PRODUCCIÓN DE REPRODUCTORES**

La importancia de los registros radica en generar información que nos permita realizar una evaluación económica y productiva de la granja. Los registros en si son importantes solamente si se va a analizar la información.

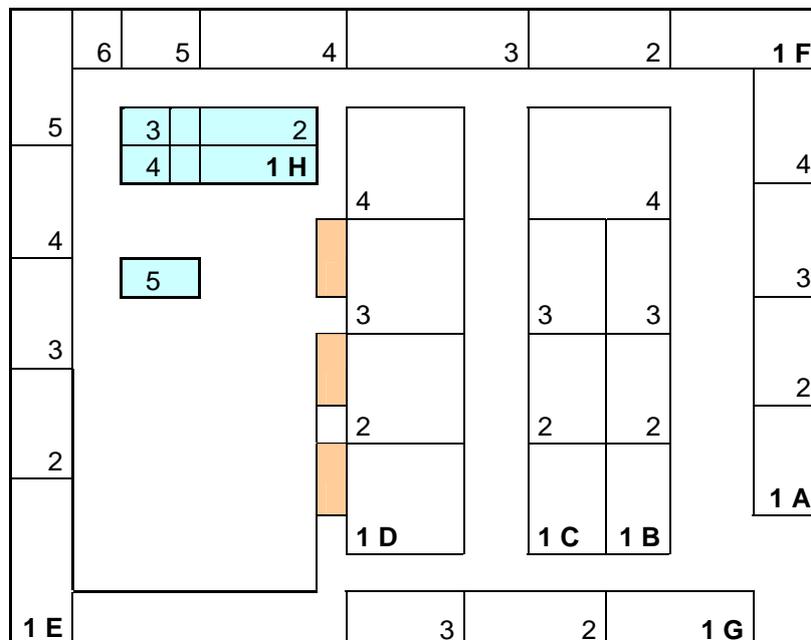
**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”  
Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

---

El inicio de los registros debe de realizarse tomando en cuenta lo siguiente: primero, el de ubicación de la granja en la región, segundo, la ubicación dentro de los terrenos y finalmente, el croquis de la disposición de las pozas dentro del galpón.

Por lo general la numeración de las pozas debe realizarse por filas para facilitar la ubicación dentro del galpón. La ubicación interna permite un mejor manejo, facilita la toma de la información y permite analizar los sucesos importantes que se presentan en su interior. Ubicar el inicio de la mortalidad permite aislar y erradicar las pozas con problemas sanitarios.

**Grafico 4. CROQUIS DEL GALPON DE CUYES (CPR)**



**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**Cuadro 27. REGISTROS DE GALPON DE PRODUCCION**

INVENTARIO MENSUAL  
 MES: \_\_\_\_\_

REGISTRO DESTETE SEMANAL  
 MES: \_\_\_\_\_

Fila	Nº	M	H	L	Total
A	1				0
	2				0
	3				0
	4				0
B	1				0
	2				0
	3				0
	4				0
C	1				0
	2				0
	3				0
D	1				0
	2				0
	3				0
	4				0
E	1				0
	2				0
	3				0
	4				0
	5				0
	6				0
F	1				0
	2				0
	3				0
	4				0
	5				0
	6				0
G	1				0
	2				0
	3				0
H	1				0
	2				0
	3				0
	4				0
	5				0
	6				0
<b>Total</b>		0	0	0	0

FILA	DESTETE Semanal					Total
	Nº	1	2	3	4	
A	1					0
	2					0
	3					0
	4					0
B	1					0
	2					0
	3					0
	4					0
C	1					0
	2					0
	3					0
D	1					0
	2					0
	3					0
	4					0
E	1					0
	2					0
	3					0
	4					0
	5					0
	6					0
F	1					0
	2					0
	3					0
	4					0
	5					0
	6					0
G	1					0
	2					0
	3					0
H	1					0
	2					0
	3					0
	4					0
	5					0
	6					0
<b>TOTAL</b>		0	0	0	0	0

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”  
Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**Cuadro 28. REGISTRO DEL PLANTEL DE REPRODUCTORAS EN GALPON DE  
MULTIPLICACION - AÑO 2006**

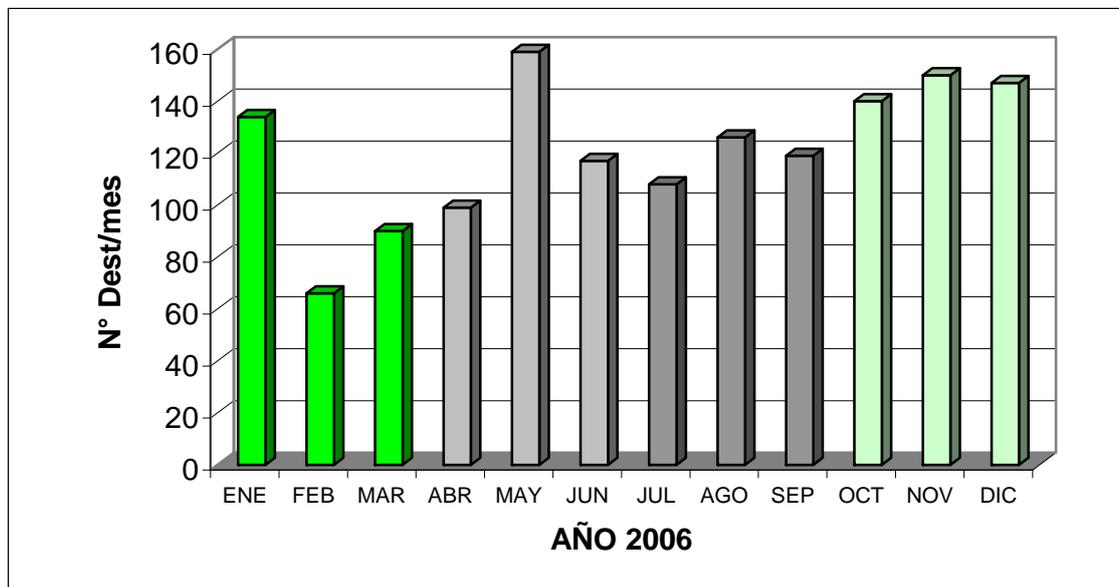
FILA	Nº	2005											2006	
		DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
		H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
A	1	8	8	8	8	8	7	8	8	8	8	8	7	5
A	2	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	4	3	1
A	3	6	6	6	6	6	4	8	8	8	8	8	7	7
A	4	5	6	5	5	4	3	0	0			0	7	7
B	1	4	4	4	4	5	10	10	10	8	8	8	7	8
B	2	6	6	6	6	6	6	7	7	8	8	8	7	7
B	3	5	6	6	6	6	6	8	8	8	9	7	8	8
B	4	12	10	10	10	10	10	9	10	8	7	7	7	7
C	1	5	6	6	6	6	6	6	6	7	7	6	8	3
C	2	8	8	8	8	8	8	8	5	6	5	3	3	3
C	3	3	4	4	3	3	3	6	7	6	0	8		
D	1	7	7	7	7	7	7	6	8	8	7	6	6	6
D	2	7	7	7	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7
D	3	7	7	8	8	8	8	8	7	7	7	5	6	5
D	4	7	9	7	7	6	7	6	7	7	7	7	6	7
E	1	8	9	9	9	8	9	4	10	10	9	8	7	7
E	2	7	6	9	7	7	7	7	8	8	8	8	2	1
E	3	6	6	9	8	8	9	9	9	9	9	9	9	8
E	4	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
E	5	4	4	4	4	8	8	8	8	8	8	8	8	8
E	6	6	6	6	6	8	8	8	8	8	8	7	7	7
F	1	5	5	5	5	4	4		9	9	8	7	5	4
F	2	7	7	6	5	4	5	5	5	5	5	5		0
F	3	5	5	3	3	8	10	10	10	10	10	10		7
F	4	8	7	6	6	7	7	7	7	7	8	7	7	7
F	5	4	4	6	5	5	5	5	5	5	4	4	4	3
F	6	6	5	6	6	5	5	9	9	9	9	9	9	7
G	1	7	5	6	6	6	6	5	4	3	3	9	9	8
G	2	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
G	3	6	6	8	7	6	5	5	5	5	5			
H	1	4	9	9	9	9	9	8	7	6	6	6	3	
H	2	0	9	9	9	8	8	9	9	7	7	7	7	7
H	3	0	8	8	8	8	8	6	6	7	6	6	6	3
H	4	4	8	8	8	6	6	8	8	6	6	5	5	5
H	5	7	8	8	8	8	7	7	5	7	7	7	7	7
H	6	0	0	8	8	7	7	7	7	5	5	5	5	5
	REP	204	231	246	239	239	245	244	257	250	239	233	203	182
	REC	204	0	0	0	0	0	8	0	11	14	18	46	44

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”  
Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

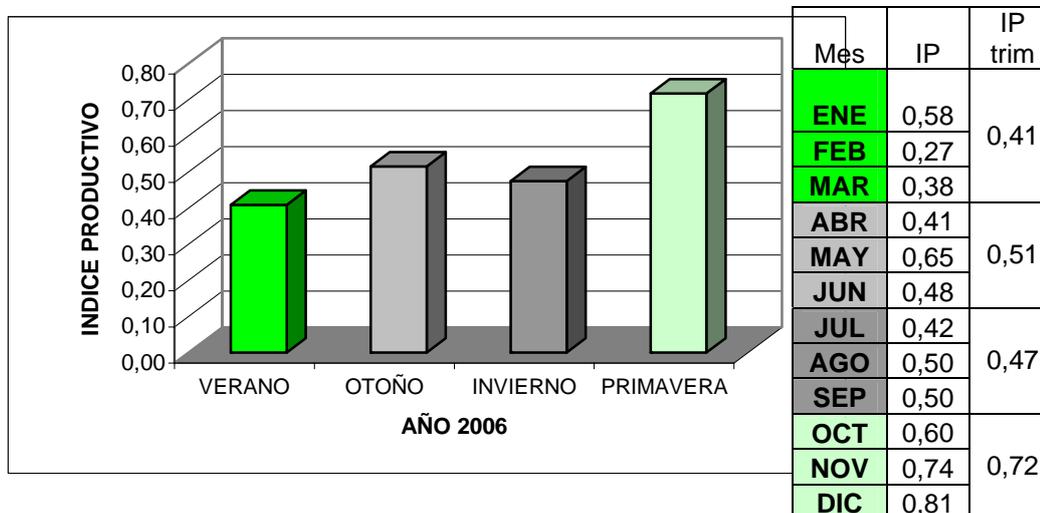
**Cuadro 29. REGISTRO DEL NUMERO DE CRIAS DESTETADAS POR POZA – AÑO 2006**

FILA	Nº	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
A	1	0	0	0	11	8	6	14	0	0	15	6	16	76
A	2	10	0	17	0	5	10	5	5	14	6	7	3	82
A	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	4	7	24
A	4	9	0	1	6	2	3	0	0	0	0	0	0	21
B	1	0	0	0	0	0	0	0	9	8	8	4	6	35
B	2	7	3	5	3	0	0	0	0	6	6	11	3	44
B	3	12	5	2	4	3	1	0	0	0	3	6	0	36
B	4	0	0	0	0	14	6	3	9	5	9	11	5	62
C	1	9	5	4	4	4	2	4	8	0	5	4	0	49
C	2	9	0	5	4	3	5	0	4	2	0	4	3	39
C	3	7	0	7	0	0	2	0	0	7	0	0	0	23
D	1	0	0	0	8	0	1	15	0	3	15	2	9	53
D	2	0	0	0	0	15	0	3	0	0	0	2	0	20
D	3	0	0	0	0	18	0	11	4	0	7	8	9	57
D	4	0	0	0	0	14	0	6	0	3	2	14	5	44
E	1	2	12	0	8	9	19	2	0	3	3	8	0	66
E	2	6	5	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	16
E	3	3	8	0	0	0	0	0	5	0	5	7	5	33
E	4	16	0	5	0	0	0	2	0	0	0	0	0	23
E	5	7	2	1	0	0	0	0	5	6	5	8	9	43
E	6	10	3	1	0	0	1	5	4	2	4	3	12	45
F	1	8	0	0	10	0	6	0	0	0	0	3	3	30
F	2	3	0	12	0	9	0	3	4	0	0	0	0	31
F	3	0	2	0	7	0	4	0	0	14	8	5	6	46
F	4	0	0	2	0	2	0	2	5	2	5	2	7	27
F	5	0	0	6	3	1	0	6	0	14	4	0	1	35
F	6	0	3	2	3	3	0	2	4	10	0	2	3	32
G	1	8	4	4	0	3	6	0	4	4	0	0	2	35
G	2	0	3	8	1	1	0	3	0	1	0	0	4	21
G	3	4	4	0	8	5	5	0	3	1	0	0	0	30
H	1	0	0	0	0	10	10	3	6	3	0	2	9	43
H	2	0	0	0	0	11	0	1	17	0	8	0	0	37
H	3	0	0	0	0	6	17	1	4	0	0	11	7	46
H	4	0	0	0	11	0	0	11	11	5	4	3	6	51
H	5	4	7	8	8	6	5	6	10	0	0	11	5	70
H	6	0	0	0	0	7	3	0	5	6	5	2	2	30
	DEST	134	66	90	99	159	117	108	126	119	140	150	147	1455
	REP	231	246	239	239	245	244	257	250	239	233	203	182	
	IP	0,58	0,27	0,38	0,41	0,65	0,48	0,42	0,50	0,50	0,60	0,74	0,81	

**Grafico 5. ÍNDICE PRODUCTIVO MENSUAL LOGRADO DURANTE EL AÑO 2006**



**Grafico 6. ÍNDICE PRODUCTIVO TRIMESTRAL AÑO 2006**



**REGISTROS DE ÍNDICE PRODUCTIVO MENSUAL**

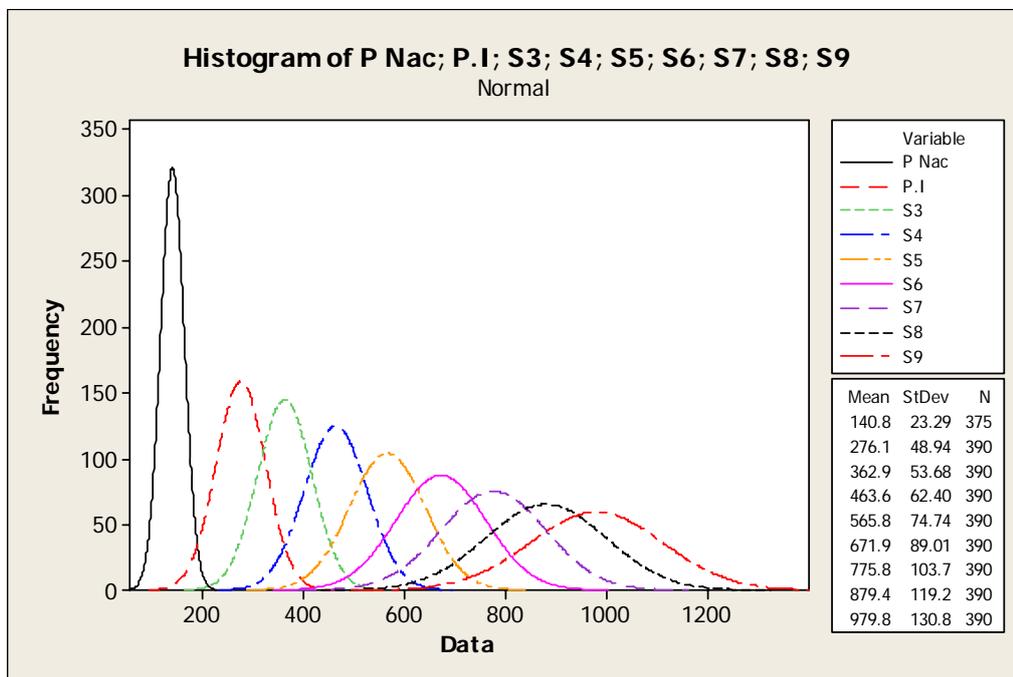
La producción intensiva requiere de un manejo técnico que permita mantener índices productivos capaces de dejar rentabilidad al productor, debiéndose considerar la densidad de empadre y edad de reproductores para lograr una adecuada prolificidad con crías de alto vigor.

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”  
Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**Cuadro 30. REGISTROS DE EVALUACIÓN PRODUCTIVA ( Pruebas biológicas de crecimiento)**

COR G	L	NUMERO	TC	M	P Nac	P.I	1	2	3	4	5	6	7
349	3	1198	4	2	186	388	518	656	814	970	1094	1250	1374
89	5	274	3	9	168	278	414	550	696	876	1032	1198	1358
313	58	270	2	5	224	354	494	634	776	908	1038	1162	1320
333	63	32	3	6	190	290	452	578	718	888	1054	1194	1318
98	1	965	3	7	170	358	472	600	748	894	1016	1158	1280
86	5	271	3	9	146	272	394	530	668	842	998	1140	1274
321	3	1203	3	2	154	252	366	496	658	828	970	1134	1270
345	58	293	3	5	192	300	430	560	732	868	996	1160	1264
85	5	269	2	9	148	218	372	520	664	828	950	1094	1262
334	5	1579	3	6	142	250	392	522	662	832	998	1138	1262
314	3	1249	4	5	195	368	472	544	682	814	944	1068	1226
346	58	289	3	5	138	260	390	520	692	828	956	1120	1224
24	1	919	4	7	162	300	430	530	642	774	926	1072	1222
73	5	183	4	9	154	280	430	534	676	824	976	1118	1222
96	5	88	2	7	130	234	370	500	656	822	978	1110	1220
81	5	190	3	9	170	298	440	592	712	816	932	1072	1220
87	5	272	3	9	138	288	380	504	634	784	916	1078	1220
350	3	1199	4	2	172	334	414	532	654	772	900	1078	1218
90	5	275	3	9	162	232	358	458	608	748	904	1052	1212
366	5	1924	2	4	196	356	472	606	752	810	974	1014	1212
278	1	1486	3	9	174	348	426	542	644	800	958	1003	1206
27	5	449	2	10	158	320	460	588	746	862	1032	1170	1204
145	0.75	220	4	1	172	358	448	566	700	832	945	1060	1196
9	5	3	3	7	140	318	462	592	718	848	976	1084	1196
78	5	185	4	9	175	274	424	556	684	828	942	1064	1192
52	5	383	3	10	130	246	368	520	664	764	892	1034	1190
169	4	219	4	1	170	364	470	605	716	806	938	1070	1185
46	5	98	4	8	122	234	334	452	612	730	894	1054	1180
329	58	322	4	7	132	362	488	564	630	714	868	1060	1178
244	1	1445	4	7	158	348	444	604	722	846	966	1094	1176
389	3	1451	3	4	128	348	452	530	704	780	950	1016	1164
253	1	1470	3	8	150	380	448	562	616	754	842	962	1162
360	63	305	3	5	156	254	394	536	668	794	870	1084	1162
53	5	385	3	10	140	250	380	542	690	806	956	1058	1158
13	5	9	5	7	108	274	398	530	660	784	912	1050	1156
120	1	1131	3	10	160	280	424	516	624	738	892	1030	1156
113	5	330	3	9	164	302	428	556	704	838	922	1004	1152
353	58	577	4	4	130	356	466	600	754	884	982	1046	1150
217	0.5	538	4	12	137	320	386	506	615	750	826	1006	1148
319	58	220	4	2	132	282	390	494	616	752	884	996	1148
337	3	1205	4	2	128	290	340	452	590	730	862	1000	1144
115	5	332	3	9	148	276	398	520	654	818	958	1034	1142
293	58	73	2	6	150	374	470	554	648	724	868	1014	1140
322	3	1207	4	2	122	262	350	456	576	718	875	998	1140
173	0.75	30	3	9	156	322	405	510	632	760	870	1005	1135

**Grafico 7. PESOS AL NACIMIENTO, DESTETE Y HASTA LAS 9 SEMANAS DE EDAD EN PROGENIE DE CUYES PERU**



En la actualidad la comercialización se realiza por unidad estimándose el precio de S/. 10.00. Cuanto más temprano se alcance el peso de comercialización que es aproximadamente 800 gramos le deja al productor una mayor rentabilidad,

Se ha buscado que el productor identifique su población élite a fin de mejorar la calidad genética de sus planteles. Los animales superiores (5.81 %) siempre son identificados con aretes para poder seleccionarlos como reproductores del plantel. En esta evaluación el 64.9 % de animales alcanzan pesos que permite comercializarlos a las 9 semanas de edad.

**Cuadro 31. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LOS PESOS LOGRADOS A LAS 9 SEMANAS DE EDAD**

Pesos/kg	PORCENTAJE %		Clasificación
1.3	1.0	5.8	<b>PLANTEL SUPER</b>
1.2	4.8		
1.1	10.1	64.4	<b>VENTA PRIMERA</b>
1.0	28.8		
0.9	25.5		
0.8	20.7	29.7	<b>VENTA SEGUNDA</b>
0.7	9.1		

**Cuadro 32. EVALUACIÓN ESTADÍSTICA DE LOS CUYES PERÚ (SINTÉTICOS)**

EDAD	Mean	StDev	Varianza	CV	N
Peso Nac	140.8	23.3	542.4	16.5	375
Dest 2 sem	276.1	48.9	2395.0	17.7	390
3 sem	362.9	53.7	2881.2	14.8	390
4 sem	463.6	62.4	3894.3	13.5	390
5 sem	565.9	74.7	5586.5	13.2	390
6 sem	671.9	89.0	7923.3	13.2	390
7 sem	775.8	103.7	10746.3	13.4	390
8 sem	879.5	119.2	14217.2	13.6	390
9 sem	979.8	130.8	17095.6	13.3	390

EDAD	Median	1er Cuartil	3er Cuartil	Max	Min
Peso Nac	138	124	156	224	82
Dest 2 sem	270	240	308.5	450	163
3 sem	360	325.75	398	518	190
4 sem	460	421.5	508	656	282
5 sem	561	518	616	814	362
6 sem	664	605.5	730	970	388
7 sem	776	700	842.5	1094	484
8 sem	882	791.5	958.5	1250	606
9 sem	984	880	1061	1374	700

Evaluando una muestra de 390 cuyes machos desde el nacimiento hasta las 9 semanas de edad, se observa un crecimiento acelerado logrando un promedio de peso de 980 g a las nueve semanas de edad, con un rango intercuartil de 181 g y un coeficiente de variabilidad menor de 15 % desde el destete.

#### **4.1 LOS CPR del CONVENIO INIA – INIA ESPAÑA**

La consolidación de los Centros de Producción de Reproductores (CPR) fue compromiso contraído con el convenio INIA – INIA ESPAÑA a desarrollarse en el cono este de Lima (Huachipa, Nievería, Carapongo, y Ñaña).

Los CPR saldrían de entre los mejores criaderos que se trabajaron durante el seguimiento dinámico efectuado de entre los 42 productores que persistieron y calificaron para producir reproductores, cuyo objetivo era poder cubrir la demanda de animales mejorados a irradiarse en las granjas ubicadas en su zona.

Un CPR es exigente en tecnología y de una serie de evaluaciones que garanticen la calidad del animal mejorado, la que será certificada por el INIA para el respaldo respectivo. En primer lugar debe abastecerse de reproductores procedentes del plantel de INIA. Los registros son obligatorios, entre ellos el inventario, productividad de las madres, performance de las crías y consideraciones ambientales en alimentación y salubridad. Paralelamente, el INIA evaluará eventualmente una muestra de la progenie de los CPR, en el centro de investigación.



**Foto 11. GRANJA DE PRODUCCION DE REPRODUCTORES**

#### **4.1.1 CARACTERÍSTICA DE LA CRIANZA DE CUYES EN LOS CPR**

**PRODUCTO A PRODUCIR:** Carne de cuy

##### **CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO A PRODUCIR**

Cuyes raza Perú o Híbrido sintético INIA .63-0107

Peso y calidad de carcasa: Carcasa de color claro sin pigmento en la piel. Las vísceras comestibles limpias sin manchas u otros que denoten enfermedad

CUYES POR CATEGORIA – peso de carcasas en rangos.

Adulto	850 - 950
Joven	750 - 850
Tierno	650 – 750

Edad sacrificio: 8 – 10 semanas

Alimentación : Mixta, con concentrado de alta densidad nutricional 18 %PT y 3.0 Mcal, forraje y agua de bebida.

**SISTEMAS DE PRODUCCIÓN:** Comercial y familiar-comercial

**CARACTERÍSTICAS DE LAS GRANJAS:** Ubicadas en lugares donde exista disponibilidad de forraje

- ✓Galpones contruidos de acuerdo a la región de crianza, deben tener buena iluminación y ventilación.
- ✓Construidos con material de la zona, tarrajados con cemento pulido en las paredes.
- ✓Manejar a los animales por clases. Los galpones de reproductoras deben tener una capacidad máxima de 300 madres. Pueden ser manejadas en pozas o jaulas de 1.50 x 1.0 mínimo. Los galpones de recría deben manejarse distantes del plantel. La recría de los machos realizarla en jaulas de tres pisos divididas en 2 (1.2 x 0.9 x 0.5 m).

Las granjas deben mantener agua potable o tratada para suministrarla como agua de bebida. Los animales requieren 10 ml/100 g peso vivo.

**REGISTROS:** Debe mantenerse registros productivos y reproductivos

- ✓Inventarios mensuales
- ✓Registros de destetes semanales, IP superiores a 0.8
- ✓Control de pesos y tiempos que demoran los cuyes machos en llegar a un kg de peso.
- ✓Registros de mortalidad.

**ASESORAMIENTO PROFESIONAL:** Supervisados por Ing. Zootecnista y/o Veterinario.

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”  
Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**4.1.2 TECNOLOGIA APLICADA EN LOS CPR**

La conducción de una granja especializada en producir animales de alto valor genético aplicará la tecnología del INIA, para garantizar la calidad del producto. Para que la genética expresa las características productivas y reproductivas, deberá acondicionarse los factores ambientales como: nivel nutricional, manejo técnico de los animales y medidas de bioseguridad aplicados a la granja.

**Cuadro 33. TECNOLOGÍA UTILIZADA EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS CENTROS DE PRODUCCION DE REPRODUCTORES**

<b>INSTALACION</b>	
Ordenamiento y protección	Si
Medio ambiente adecuado	Si

<b>ALIMENTACION</b>	
Sistema de alimentación Mixta : alta densidad nutricional	18 PT 3 Mcal
Consumo materia seca	7 % PV
Suministro de agua, bebedero chupón o enlozado	Si
Concentrado ad libitum (comedero tolva)	Si
Area destinada para forraje	SI

<b>EMPADRE</b>	
Densidad de empadre	01:07
Edad empadre hembras	8-10 sem edad
Edad empadre machos	13 sem edad
Marcar machos reproductores	Si
Control ecto parásitos al empadre	Si
Reprod Machos sintéticos o Perú	Si
Revisión machos mensual	Si

<b>SISTEMA DE EMPADRE</b>	
Tiempo de uso como reproductores	Permanente 1 año

<b>IMPLEMENTACION</b>	
Uso de Cerca Gazapera	Si
Forrajeros para chala	Si
Aretes en reproductores machos	Si
Control diario temperatura medio ambiental	Si
Registros para evaluación	Si
Botiquín	Si

El cuadro 33, muestra la tecnología introducida a las granjas consideradas como CPR. Bajo estas consideraciones se eligieron las 4 mejores granjas de la zona en estudio, destinadas para CPR, las que se describen a continuación.

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”  
Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**4.1.3 CENTROS DE PRODUCCION DE REPRODUCTORES DE CUYES MEJORADOS  
– CONO ESTE DE LIMA**

**CPR 1 – LAMITA – ÑAÑA**

**CPR 1:**

Nombre de la Granja : Lamita  
 Propietario : Marta Bustamante de Daviran.  
 Dirección : Lindero Lt 67 Ñaña  
 Teléfono : 359 3805

Composición familiar: padre, madre y tres hijos que no participan en la actividad productiva. El ingreso familiar inicial estaba compuesto por el ingreso del padre quien era asalariado, la esposa manejaba la siembra de hortalizas y los hijos estudiaban educación secundaria o superior.

El inicio de la crianza se dio desde el año 2003-2004 épocas en que se le proporcionó 50 reproductoras para que inicie la actividad y evaluar su factibilidad. El desarrollo fue lento por los cambios de actitud de la productora. La participación en los eventos permitió una integración con otros productores.

El despegue se dio cuando se inicia la venta de animales. Su continuo crecimiento no permitía tener disponible cuyes para venta por lo que no había un ingreso que determine un cambio en la proporción del ingreso familiar.

**Cuadro 34. INVENTARIO GRANJA LAMITA AÑO 2006**

Meses	REPRODUCTORES			RECRÍA		TOTAL
	MACHOS	HEMBRAS	Lact	Machos	Hembras	
Enero	23	163	54	140	82	462
Febrero	27	175	76	<b>219</b>	<b>102</b>	599
Marzo	30	221	135	213	184	783
Abril	53	341	182	153	136	865
Mayo	53	313	130	135	186	817
Junio	66	370	214	142	158	950
Julio	59	363	180	186	180	986
Agosto	46	264	124	<b>256</b>	117	807
Septiembre	56	314	128	<b>416</b>	<b>110</b>	1024
Octubre	67	383	183	<b>225</b>	<b>160</b>	1018
Noviembre	68	390	186	<b>256</b>	<b>117</b>	1017
Diciembre	71	392	177	<b>416</b>	<b>110</b>	1166
<b>PROMEDIO 2006</b>	<b>52</b>	<b>307</b>	<b>147</b>	<b>230</b>	<b>137</b>	<b>875</b>
ene-07	53	378	153	228	281	1093
feb-07	63	500	166	<b>330</b>	<b>241</b>	1300

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

---

**Cuadro 35. ÍNDICE PRODUCTIVO GRANJA LAMITA**

Meses	Hembras empadradas	Nº destetados	IP
dic-06	392	146	0.37
ene-07	378	285	0.75
feb-07	500	121	0.24
<b>PROMEDIO ESTACION PRIMAVERA – VERANO</b>			<b>0.46</b>

**Cuadro 36. RELACIÓN DE EMPADRE Y PORCENTAJE DE HEMBRAS CON RELACIÓN A POBLACIÓN TOTAL**

MES	PLANTEL			Nº CRIAS	RELACION EMPADRE
	Nº	% MES	% ESTACION		
Enero	186	40.3		276	7
Febrero	202	33.7	35.3	397	6
Marzo	251	32.1		532	7
Abril	394	45.5		471	6
Mayo	366	44.8	45.4	451	6
Junio	436	45.9		514	6
Julio	422	42.8		546	6
Agosto	310	38.4	39.1	497	6
Septiembre	370	36.1		654	6
Octubre	450	44.2		568	6
Noviembre	458	45.0	43.0	559	6
Diciembre	463	39.7		703	6
<b>PROMEDIO 2006</b>	359	41	41	514	6
ene-07	431	39.4		662	7
feb-07	563	43.3		737	8



**Foto 12. Granja Lamita - Ñaña**

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”  
Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**CPR 2 – EL OLIVAR – ÑAÑA**

CPR 2:

Nombre de la granja : El Olivar  
 Propietarios : Tomaza Zegarra Tahuanchi y esposo Teofilo Molina  
 Dirección : El Olivar Lt 42 B - Ñaña  
 Teléfono : 597 3850

Los dueños de la granja son esposos jubilados, viven de los cuyes y del alquiler de un pequeño cuarto en la entrada de la granja. La Sra Tomaza es de Oxapampa. Al inicio del proyecto poseía 186 cuyes tipo 1, tipo 2 y tricolores (2 machos, 28 hembras y 5 lactantes), los criaba en jaulas (17) y pozas (2). Comentaba que sus cuyes sólo parían una cría, por eso realizamos la validación de la raza Andina. Actualmente posee 485 cuyes Tipo 1, los cría en 31 jaulas y 10 pozas, algunos cuyes son para autoconsumo, otros los comercializa como reproductores y carne.

**Cuadro 37. INVENTARIO GRANJA EL OLIVAR - AÑO 2006**

Meses	REPRODUCTORES			RECRÍA		TOTAL
	MACHOS	HEMBRAS	Lactantes	Machos	Hembras	
Enero	16	131	91	114	79	431
Febrero	11	119	29	90	115	364
Marzo	12	94	18	128	120	372
Abril	13	101	19	63	91	287
Mayo	13	101	22	76	91	303
Junio	14	104	27	33	77	255
Julio	11	99	35	42	52	239
Agosto	19	140	38	70	54	321
Septiembre	10	89	38	70	54	321
Octubre	21	149	74	49	67	360
Noviembre	21	149	48	92	98	408
Diciembre	20	142	82	114	127	485

**Cuadro 38. ÍNDICE PRODUCTIVO GRANJA EL OLIVAR - AÑO 2006**

Meses	Hembras empadradas	Nº destetados	ÍNDICE PRODUCTIVO	
			MES	TRIMESTRE
Enero	131	48	0.37	0.53
Febrero	119	101	0.85	
Marzo	119	43	0.36	
Abril	94	26	0.28	0.22
Mayo	101	22	0.22	
Junio	101	15	0.15	
Julio	99	33	0.33	0.55
Agosto	140	68	0.49	
Septiembre	89	74	0.83	
Octubre	149	74	0.53	0.61
Noviembre	149	130	0.87	
Diciembre	142	59	0.42	

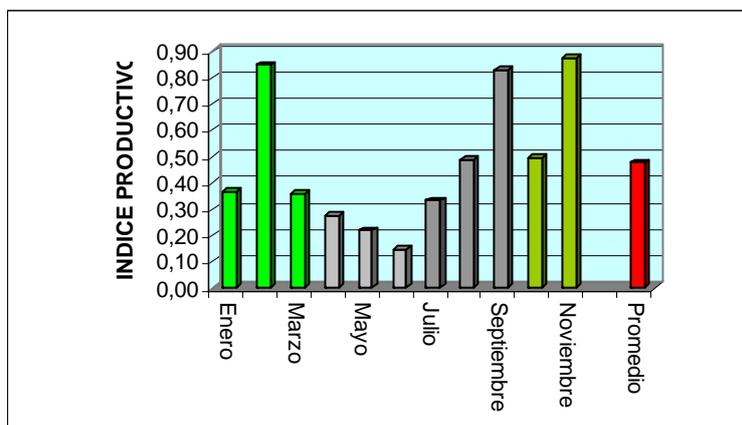
**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”  
Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

El IP del segundo semestre es bajo por el reemplazo de hembras con 5º y 4º parto. La renovación del plantel, se realizó con la progenie hembras Andina con machos Perú.

**Cuadro 39. RELACIÓN DE EMPADRE Y PORCENTAJE DE HEMBRAS CON RELACIÓN A POBLACIÓN TOTAL GRANJA EL OLIVAR - AÑO 2006**

MES	PLANTEL			N° CRIAS	RELACION EMPADRE
	N°	% MES	% ESTACION		
Enero	131	30.4		284	8
Febrero	119	32.7	31.5	234	11
Marzo	94	25.3		266	8
Abril	101	35.2		173	8
Mayo	101	33.3	31.3	189	8
Junio	104	40.8		137	7
Julio	99	41.4		129	9
Agosto	140	43.6	41.9	162	7
Septiembre	89	27.7		162	9
Octubre	149	41.4		190	7
Noviembre	149	36.5	35.2	238	7
Diciembre	142	29.3		323	7
<b>PROMEDIO 2006</b>	<b>118.8</b>	<b>34.8</b>	<b>35.0</b>	<b>207.2</b>	<b>8</b>

**Grafico 8. EVALUACION DEL INDICE PRODUCTIVO – GRANJA EL OLIVAR**

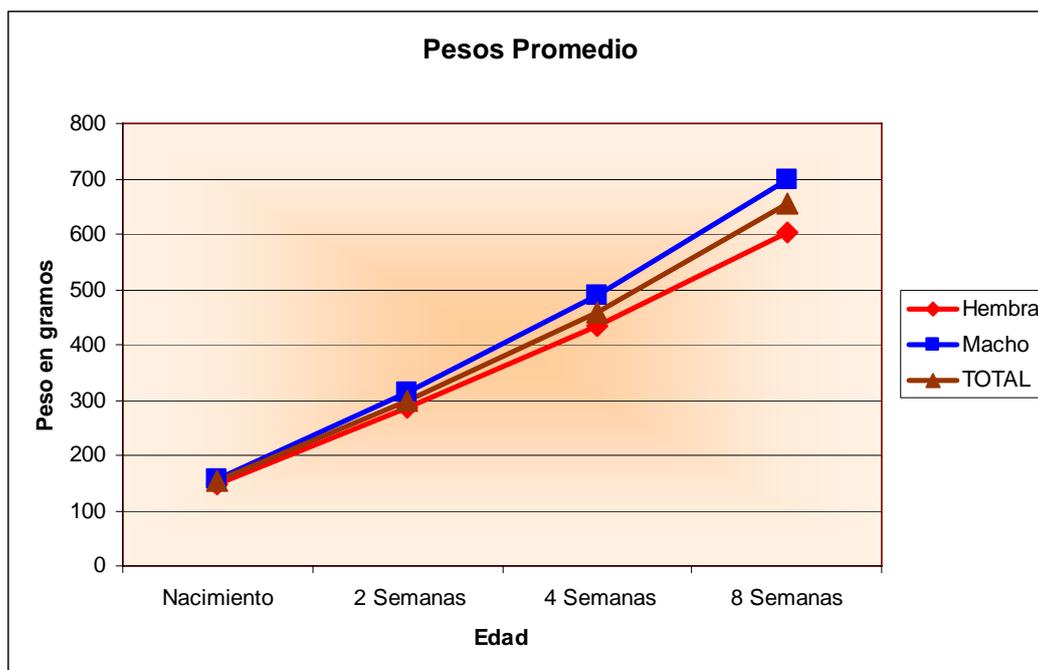


**Cuadro 40. EVALUACIÓN DE CRECIMIENTO PROGENIE DE INIA EN LA GRANJA EL OLIVAR**

	Hembra	Macho	TOTAL
Cuyes registrados	65	61	126
Pesos promedio	Hembra	Macho	TOTAL
Nacimiento	148.59	158.13	153.06
2 Semanas	285.92	314.98	299.81
4 Semanas	434.41	489.35	458.56
8 Semanas	604.25	699.24	656.34

En el CPR 2, se registraron 126 cuyes (65 Hembras y 61 machos) hijos de cuyes Andina (53) y Perú (73). No se registró a la F2. Nacieron con un peso promedio de 153.06 gramos y a las 8 semanas los machos pesaron 699.24 gramos en promedio.

**Grafico 9. RITMO DE CRECIMIENTO DE CUYES – GRANJA EL OLIVAR**



Al inicio del registro (año 2005) los cuyes eran alimentados con raciones en polvo preparado por la productora, a mediados del año 2006 el alimento de la granja se cambio a pellets, después de una evaluación realizada en la granja.

**Cuadro 41. PRUEBAS DE CRECIMIENTO DE CUYES CON RACIONES EN PELLETS Y EN POLVO**

Tipo de alimento	Nº de Animales	Peso Grupal Inicial	Peso 4 Semanas de edad	Peso 6 Semanas de edad	Peso 8 Semanas de edad	Peso 10 Semanas de edad	Peso Final Individual
Pellets	11	3134	4680	<b>6100</b>	7278	6430	584.55
Polvo	11	2950	3380	<b>4230</b>	5526	5670	515.45

El resultado fue a favor del alimento en pellets el mismo que tuvo un incremento superior equivalente a 13.4 %, lo que en gramos equivale a 69.1 g/animal.

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

---



**Foto 13. Granja el Olivar**

**CPR 3 – MARGOT – NIEVERIA**

CPR 3:  
 Nombre de la Granja : Margot  
 Propietarios : Alejandro Gomes López y Eduardo Gomes López.  
 Dirección : Av. Colectora Lt 15 – Nieveria.  
 Referencia : Paradero Wawa Wasi.  
 Teléfono : 792 3508

Los dueños son agricultores. Al inicio del proyecto solo sembraban lechuga, apio, camote, col, pepinillo y fabricaban ladrillos y no criaban cuyes.

El Sr. Alejandro es soltero y vive con su madre Francisca López y su hermana Margot, El Sr. Eduardo es casado. El terreno de la granja lo obtuvo su padre durante la reforma agraria.

El 02 de Junio del 2005 se entregó al Sr. Alejandro 10 cuyes raza Perú para validación (2 machos y 8 hembras) que fueron empadradas el mismo día.

Actualmente posee 451 cuyes, tres galpones. Ha destinado 1500 m<sup>2</sup> de terreno para la siembra de chala, emplea 21 m<sup>2</sup> de chala /día para alimentación de cuyes, 1m<sup>2</sup> rinde 8 kg de chala. Comercializa sus cuyes en Caquetá, con un productor de Ñaña. Esta iniciando la venta de cuyes como reproductores.

**Cuadro 42. INVENTARIO GRANJA MARGOT AÑO 2006**

Meses	REPRODUCTORES			RECRÍA		Total
	Machos	Hembras	Lactantes	Machos	Hembras	
Enero	8	38	7	8	19	80
Febrero	9	42	21	24	22	118
Marzo	10	49	11	35	33	138
Abril	12	58	33	35	56	194
Mayo	22	132	36	56	38	284
Junio	24	137	17	28	42	248
Julio	28	154	48	38	50	318
Agosto	27	153	42	73	72	367
Septiembre	26	183	81	119	67	476
Octubre	26	183	81	108	75	473
Noviembre	24	166	46	118	99	453
Diciembre	29	217	64	73	68	451

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**Cuadro 43. ÍNDICE PRODUCTIVO GRANJA MARGOT AÑO 2006**

Meses	Hembras empadradas	Nº destetados	IP Mensual	IP Trimestral
Dic-06	217	106	0.49	0.61
Ene-07	173	97	0.56	
Feb-07	173	135	0.78	

**Cuadro 44. RELACIÓN DE EMPADRE Y PORCENTAJE DE HEMBRAS CON RELACIÓN A POBLACIÓN TOTAL GRANJA MARGOT - AÑO 2006**

MES	PLANTEL			Nº CRIAS	RELACION EMPADRE
	Nº	% MES	% ESTACION		
Enero	38	47.50		34	5
Febrero	42	35.59	41.55	67	5
Marzo	49	35.51		79	5
Abril	58	29.90		124	5
Mayo	132	46.48	37.29	130	6
Junio	137	55.24		87	6
Julio	154	48.43		136	6
Agosto	153	41.69	48.45	187	6
Septiembre	183	38.45		267	7
Octubre	183	38.69		264	7
Noviembre	166	36.64	37.93	263	7
Diciembre	217	48.12		205	7
<b>PROMEDIO 2006</b>	126	41.85	41.31	153.58	6

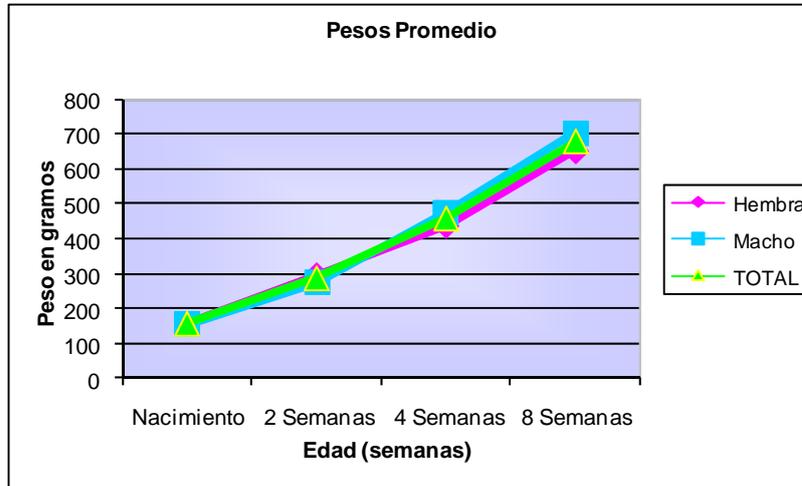
El porcentaje de reproductoras es mayor del 30% debido a que quincenalmente realizan la venta de machos en recría, lo que disminuye la población de cuyes en recría incrementando la proporción de reproductores.

**Cuadro 45. EVALUACIÓN DE CRECIMIENTO PROGENIE DE INIA**

	Hembra	Macho	TOTAL
Cuyes registrados	160	148	308
Pesos promedio	Hembra	Macho	TOTAL
Nacimiento	157.25	156.01	156.65
2 Semanas	299.34	278.25	289.15
4 Semanas	438.74	477.80	457.92
8 Semanas	666.68	704.53	684.74

En la granja Margot se registraron 308 cuyes (160 Hembras y 148 machos) hijos de cuyes Perú, Andina e Inti. También se registró a la F1, F2 y F3.

**Grafico 10. RITMO DE CRECIMIENTO DE CUYES – GRANJA MARGOT**



**Cuadro 46. RENDIMIENTO DE CARCASA DE CUYES – GRANJA MARGOT**

Peso en Gramos			Rendimiento de Carcasa %
Vivo	Desangrado y Pelado	Eviscerado con órganos rojos	
966	922	716	<b>74.12</b>

El rendimiento de carcasa fue de 74.12% porque es un cuy hijo de los reproductores raza Perú entregados

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”  
Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

---



**Foto 14. Granja Margot – Nievería**

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”  
Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**CPR 4 HUACHIPA**

**CPR 4**

Dueña : Ofelia Erazo  
 Grado de instrucción : 2do. año de secundaria  
 Dirección : Av. Circunvalación Mz A Lote 31 – Huachipa  
 Teléfono : 3532196  
 Referencia : Cerca al Cementerio de Huachipa

Esta granja se inició con una población de 370 cuyes. Es dirigida por La madre y el padre. Tiene tres hijas que no intervienen en la crianza. Por motivos económicos se mudó cerca de su antigua casa, pero siempre dentro de Huachipa.

Actualmente cuenta con 780 cuyes y ha introducido machos Perú. Vende a restaurantes de la zona cuyes preparados para cocinar. Al inicio del proyecto contaba con 20 pozas en un solo galpón, actualmente cuenta con dos galpones. En el primero realiza los empadres que tiene una capacidad de 336 hembras con una relación 1: 7, el segundo galpón es para la recría y tiene una capacidad para 765 animales.

**Cuadro 47. REGISTRO DE INVENTARIO DEL AÑO 2006**

Meses	REPRODUCTORES			RECRÍA		TOTAL
	MACHOS	HEMBRAS	Lact	Machos	Hembras	
Enero	22	217	116	105	188	648
Febrero	22	253	105	85	145	610
Marzo	30	307	132	58	131	658
Abril	32	312	114	122	84	664
Mayo	31	293	196	69	172	761
Junio	32	281	126	100	182	721
Julio	33	311	125	73	140	682
Agosto	34	301	99	106	152	692
Septiembre	36	301	99	100	152	688
Octubre	36	319	73	116	108	652
Noviembre	35	300	136	126	122	719
Diciembre	34	300	166	58	165	723
<b>PROMEDIO 2006</b>	<b>31</b>	<b>291</b>	<b>124</b>	<b>93</b>	<b>145</b>	<b>685</b>

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”  
Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**Cuadro 48. INDICE PRODUCTIVO – GRANJA HUACHIPA**

Meses	Hembras empadradas	Nº destetados	INDICE PRODUCTIVO	
			MES	TRIMESTRE
Enero	217	214	0.99	0.65
Febrero	253	120	0.47	
Marzo	307	153	0.5	
Abril	312	143	0.46	0.52
Mayo	293	210	0.72	
Junio	281	107	0.38	
Julio	311	93	0.3	0.42
Agosto	301	161	0.53	
Septiembre	301	132	0.44	
Octubre	319	100	0.31	0.5
Noviembre	300	142	0.47	
Diciembre	300	150	0.5	
			PROM	0.52

**Cuadro 49. RELACIÓN DE EMPADRE Y PORCENTAJE DE HEMBRAS CON RELACIÓN A POBLACIÓN TOTAL – GRANJA HUACHIPA AÑO 2006**

MES	PLANTEL			Nº CRIAS	RELACION EMPADRE
	Nº	% MES	% ESTACION		
Enero	239	16.2		65	10
Febrero	275	17.2	16.46	56	12
Marzo	337	16.0		40	10
Abril	344	15.8		35	10
Mayo	324	13.8	14.72	15	9
Junio	313	14.6		58	9
Julio	344	15.4		45	9
Agosto	335	15.2	15.28	35	9
Septiembre	337	15.3		28	8
Octubre	355	16.1		41	9
Noviembre	335	14.6	15.08	25	9
Diciembre	334	14.5		75	9
<b>PROMEDIO 2006</b>	323	41	15.38	43	9



**Foto 15. Granja Huachipa**

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”  
Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**CPR 5 - Carapongo**

**CPR 5**

Nombre de la granja : Carapongo  
 Dueño : Leoncio Rivera  
 Grado de instrucción: Superior (Técnico Agropecuario)  
 Dirección : Asociación Nuevo Horizonte Mz D Lote 2  
 Telefono : 7921529  
 Referencia : Paradero

El Sr. Leoncio Rivera es soltero, vive con su hermana y posee un granja donde cría 5 vacas, ovinos de pelo, cerdos y pollos. Su terreno esta sembrado de chala y alfalfa que utiliza para la alimentación de sus animales.

Al inicio del proyecto tenia 126 cuyes y al finalizar llegó a tener una población de 266. Tenía cuyes mejorados, pero con el proyecto introdujimos cuyes Perú y Andinos. El propietario pudo observar que los hijos de estos reproductores mostraban las características de la razas. Por un lado las crías provenientes de la raza Perú nacían y destetaba con mayor peso mientras que el los empadres de los Andinos obtenía mayor número de crías. Al Inicio del proyecto tenía un indice de 0.21 al final del proyecto terminó con 0.48.

**Cuadro 50. REGISTRO DE INVENTARIO GRANJA CARAPONGO - 2006**

Meses	REPRODUCTORES			RECRÍA		TOTAL
	MACHOS	HEMBRAS	Lact	Machos	Hembras	
Enero	12	93	64	44	60	273
Febrero	12	92	50	30	55	239
Marzo	12	89	45	20	30	196
Abril	12	83	10	46	55	206
Mayo	12	83	67	55	15	232
Junio	13	90	55	25	30	213
Julio	13	87	35	15	22	172
Agosto	14	87	31	34	55	221
Septiembre	14	87	48	61	15	225
Octubre	14	96	35	25	28	198
Noviembre	14	94	86	26	33	253
Diciembre	15	94	31	15	15	170
<b>PROMEDIO 2006</b>	<b>13</b>	<b>90</b>	<b>46</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>217</b>

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”  
Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**Cuadro 51. INDICE PRODUCTIVO – GRANJA CARAPONGO**

Meses	Hembras empadradas	Nº destetados	INDICE PRODUCTIVO	
			MES	TRIMESTRE
Enero	93	65	0.7	0.59
Febrero	92	56	0.61	
Marzo	89	40	0.45	
Abril	83	35	0.42	0.41
Mayo	83	15	0.18	
Junio	90	58	0.64	
Julio	87	45	0.52	0.41
Agosto	87	35	0.4	
Septiembre	87	28	0.32	
Octubre	96	41	0.43	0.50
Noviembre	94	25	0.27	
Diciembre	94	75	0.8	
			PROM	0.48

**Cuadro 52. RELACIÓN DE EMPADRE Y PORCENTAJE DE HEMBRAS CON RELACIÓN A POBLACIÓN TOTAL AÑO 2006**

MES	PLANTEL			Nº CRIAS	RELACION EMPADRE
	Nº	% MES	% ESTACION		
Enero	105	38.5		65	8
Febrero	104	43.9	45.32	56	8
Marzo	101	53.6		40	7
Abril	95	51.0		35	7
Mayo	95	45.3	48.51	15	7
Junio	103	49.3		58	7
Julio	100	61.0		45	7
Agosto	101	47.5	51.74	35	6
Septiembre	101	46.7		28	6
Octubre	110	53.0		41	7
Noviembre	108	41.5	52.10	25	7
Diciembre	109	61.8		75	6
<b>PROMEDIO 2006</b>	103	41	41.00	43	7



**Foto 16. Granja Carapongo (en reparación)**

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”  
Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**V. EVALUACION ECONOMICA DE LA CRIANZA DE CUYES**

**CASO I. CRIANZA FAMILIAR COMERCIAL**

La crianza de cuyes a nivel familiar – comercial varía de tamaño, pues esta sujeta a la cantidad de forraje que pueda proporcionar la chacra, donde se desarrolla una actividad agrícola o pecuaria de importancia. Tiene una producción apreciable de animales destinados tanto al autoconsumo como para la comercialización. Genera un ingreso adicional a la familia.

El cuadro 53 muestra las consideraciones técnicas necesarias para que la crianza familiar – comercial sea productiva o rentable a partir de una granja con 200 madres. Esta población de reproductores van requerir de 0.2 ha de pastura para mantenerla a ella y su descendencia permanentemente para producir mensualmente 200 cuyes para venta.

**Cuadro 53. CONSIDERACIONES TÉCNICAS PARA EL CÁLCULO DE COSTOS DE PRODUCCIÓN PARA UNA CRIANZA FAMILIAR – COMERCIAL DE CUYES.**

	COSTOS DE PRODUCCION DE CUYES	Unidades	CENTRO PRODUCCION REPRODUCTORES				META
			TRIMESTRE				
			I	II	III	IV	
<b>I.</b>	<b>PARAMETROS Y COSTOS</b>						
	Peso Cuyes Hembras Reproductoras	Kg	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
	Peso Cuyes Machos Reproductores	Kg	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
	Peso comercialización de la Recría	Kg	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	Edad de Destete	Días	14	14	14	14	14
	Días de Recría para alcanzar 1 Kg	Días	70	56	56	49	49
	Relación de empadre	M:H	11	8	8	7	7
	<b>Indice Productivo Mensual (I.P.)</b>	<b>Dest/Hemb*</b>	<b>0.41</b>	<b>0.51</b>	<b>0.47</b>	<b>0.72</b>	<b>1.00</b>
	<b>Consumo MS Forraje reprod y recría</b>	<b>% peso vivo</b>	<b>0.04</b>	<b>0.04</b>	<b>0.04</b>	<b>0.04</b>	<b>0.04</b>
	<b>Consumo MS Concentr reprod y recría</b>	<b>% peso vivo</b>	<b>0.03</b>	<b>0.03</b>	<b>0.03</b>	<b>0.03</b>	<b>0.03</b>
	Costo alimentación	%	70	70	70	70	70
	Precio 1 Kg. peso vivo	S/.	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
	Rendimiento de Carcasa	%	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71
	Proteína de carne	%	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
	<b>FORRAJE :</b>		<b>CHALA</b>	<b>CHALA</b>	<b>CHALA</b>	<b>CHALA</b>	<b>CHALA</b>
	Cosechas realizadas por año	cortes/año	4	4	4	4	4
	<b>Producción de forraje / corte / ha</b>	<b>Kg</b>	<b>50,000</b>	<b>50,000</b>	<b>50,000</b>	<b>50,000</b>	<b>50,000</b>
	Precio Forraje	S/./Kg.	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
	Precio Concentrado	S/./Kg	0.5	0.7	0.7	0.98	0.98
	<b>PLANTEL DE REPRODUCTORAS</b>	<b>N°</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	<b>200</b>
<b>II.</b>	<b>Número cuyes para venta por mes</b>	<b>N°</b>	<b>82</b>	<b>102</b>	<b>94</b>	<b>144</b>	<b>200</b>
	<b>Costo Destetado (alim+m.o+otros)</b>	<b>S/.</b>	<b>4.74</b>	<b>4.70</b>	<b>5.09</b>	<b>4.19</b>	<b>3.07</b>
	<b>Costo por cuy parrillero</b>	<b>S/.</b>	<b>7.4</b>	<b>7.31</b>	<b>7.70</b>	<b>7.05</b>	<b>5.94</b>
	<b>AREA REQUERIDA PARA FORRAJE</b>	<b>m2</b>	<b>1,602</b>	<b>1,645</b>	<b>1,603</b>	<b>1,795</b>	<b>2,052</b>
<b>III.</b>	<b>Utilidad por animal parrillero vendido</b>	<b>S/.</b>	<b>2.60</b>	<b>2.69</b>	<b>2.30</b>	<b>2.95</b>	<b>4.06</b>
	<b>Utilidad total mensual</b>	<b>S/.</b>	<b>213</b>	<b>274</b>	<b>217</b>	<b>424</b>	<b>812</b>
	<b>Utilidad total anual</b>	<b>S/.</b>	<b>2,558</b>	<b>3,293</b>	<b>2,599</b>	<b>5,090</b>	<b>9,749</b>

\* N° crías destetadas/hembras empadradas/mes

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

El sistema de producción a describirse corresponde a un caso de un productor que tradicionalmente manejaba cultivares de hortalizas. A sugerencia de los especialistas inicio la crianza de cuyes con 50 reproductoras. Demoró más de 18 meses para que considerara a la especie cuy como una alternativa productiva rentable.

Esto es consecuencia del desconocimiento y de la dualidad de pensamiento que tiene sobre esta actividad. Por su origen ancestral, la crianza de cuyes es considerada como de fácil ejecución por lo tanto no requiere mucha tecnología. Casi siempre mantienen la actividad como secundaria minimizando sus riesgos. A este nivel no es posible obtener rentabilidad por los errores y deficiencias que se comete en la crianza.

La adopción de tecnología demanda inversión, que en muchos casos no están dispuestos a realizar. En unos casos por que no creen plenamente en la alternativa y en otros por que no disponen de los recursos necesarios.

El manejo de un plantel de 200 reproductores permite generar un puesto de trabajo para una mujer que dispone de 0.25 ha en la zona peri urbana de Lima. El incremento en su utilidad desde el inicio de la actividad (IP = 0.2) hasta que alcance un IP = 0.7 es considerable. Si maneja su crianza tradicional logra una utilidad de 92.1 nuevos soles como consecuencia de la baja productividad. Implementando alternativas tecnológicas mejora su IP a 0.8 con ello su ingreso mensual llega a S/. 472.2 nuevos soles.

El levantar el IP a valores de 0.9 y 1.0 implica mejorar la alimentación proporcionándole una ración con alta densidad nutricional e introducir líneas genéticas de alta productividad. En estas condiciones por la mejora en el IP y la reducción de los días para llegar al kg de peso, determinan una utilidad que va de S/. 722.0 a 802.9 nuevos soles mensuales.

**Cuadro 54. ÍNDICE PRODUCTIVO Y SU EFECTO SOBRE LA RENTABILIDAD DE UN PLANTEL DE 200 REPRODUCTORAS**

<b>PLANTEL 200</b>	<b>Índice Productivo Mensual (I.P.)</b>	Costo Destetado (alim+m.o+otros)	Costo por cuy parrillero	INGRESO BRUTO	Utilidad total mensual
N° Crías Disponible	<b>Dest/Hemb*</b>	S/.	S/.	S/.	S/.
40	<b>0.2</b>	6.0	7.7	400.0	92.1
60	<b>0.3</b>	4.9	6.5	600.0	207.7
80	<b>0.4</b>	4.4	6.5	800.0	279.5
100	<b>0.5</b>	4.4	6.9	1000.0	308.6
120	<b>0.6</b>	4.3	6.9	1200.0	376.4
140	<b>0.7</b>	4.1	7.1	1400.0	410.4
160	<b>0.8</b>	4.0	7.0	1600.0	472.2
180	<b>0.9</b>	3.5	6.0	1800.0	722.0
200	<b>1.0</b>	3.3	6.0	2000.0	802.9

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

Los efectos de la tecnología adoptada repercuten en la etapa reproductiva (evaluación de las reproductoras) y en la productiva que evalúa el crecimiento de las crías durante su etapa de recría.

Sobre la etapa reproductiva, el sistema de producción influye permitiendo mejorar la productividad en un 300 %, esto corrobora la información generada en el Proyecto Sistemas de Producción de Cuyes INIA – CIID 1989-1997. El mejor manejo también implica mejorar la alimentación no sólo de las reproductoras sino también de las crías. El incremento en el tamaño de camada determina una mayor competencia por leche materna por lo que se buscó la alternativa de evaluar una ración de inicio para suplementar la alimentación de los bebés. Los resultados de esta tecnología se muestran en el capítulo de Investigación en componentes. El uso de cercas gazaperas determina disminución de la mortalidad de los bebés por protección contra el atropello y la competencia por alimentación con respecto a los adultos. Estas tecnologías han sido validadas en el campo.

En la evaluación reproductiva el incremento del IP a 0.9 y 1.0 es influencia exclusiva del uso de base genética prolífica. En estos casos se han utilizado raza Andina o híbridos sintéticos.

**Cuadro 55. EFECTO DE LA TECNOLOGIA SOBRE LA PRODUCTIVIDAD EN LOS CUYES**

REPRODUCTIVO			PRODUCTIVO		
EFECTO DE LA TECNOLOGIA SOBRE EL IP	IP	Costo Destetado (alim+m.o+otros)	Costo por cuy parrillero	Días de Recría para alcanzar 1 Kg	EFECTO DE LA TECNOLOGIA SOBRE EL CRECIMIENTO DE LA PROGENIE
	Dest/Hemb*	S/.	S/.	Días	
SISTEMA DE CRIANZA	0.2	6.0	7.70	77	ALIMENTACION
	0.3	4.9	6.54	77	
	0.4	4.4	6.51	70	
	0.5	4.4	6.91	70	
MANEJO Cercas ALIMENTACION	0.6	4.3	6.86	56	BASE GENETICA
	0.7	4.1	7.07	56	
	0.8	4.0	7.05	49	
BASE GENETICA	0.9	3.5	5.99	42	
	1.0	3.3	5.99	42	

IP = N° crías destetadas/hembra empadrada mes

El efecto productivo es más sencillo de medir pues solamente consiste en evaluar el crecimiento de la progenie a fin de ver su potencialidad de crecimiento, su precocidad y su conversión alimenticia. En estas evaluaciones podemos apreciar el número de días que requieren para alcanzar 1 kg de peso vivo, que es el estándar requerido para comercializar.

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

---

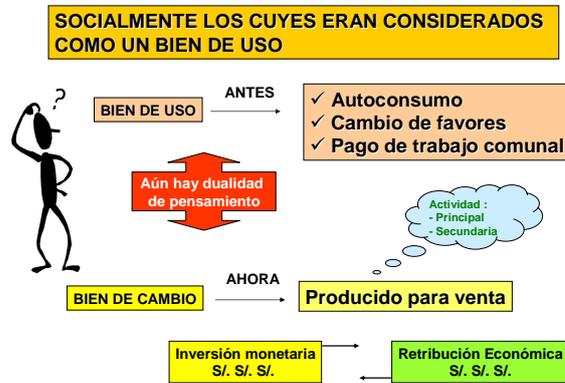
Al inicio de la actividad se ha registrado que para alcanzar 1 kg los productores requerían 77 días de recría pudiendo llegar a 56 días utilizando raciones con alta densidad nutricional 18 % PT y entre 2.8 y 3.0 Mcal de acuerdo a la estación del año. En costos pudo llegarse con parrilleros de 91 días a un costo de S/. 7.7 y con parrilleros de 56 días a un costo de S/. 5.99. Este logro se obtuvo con la inserción de base genética precoz, se introdujo Perú PPC y sintéticos.

El proceso de consolidación de microempresas de crianza de cuyes es largo. La primera limitante es la heterogeneidad de productores. Esto determina un cambio paulatino que podemos describir en tres etapas definidas. Siempre es una limitante la dualidad de pensamiento que tienen los productores. No aceptan en un inicio manejar la actividad como principal, por minimizar sus riesgos manejan la crianza como complementaria no dedicando todo su esfuerzo ni recursos.



**Foto 17. Granja Familiar - Comercial**

**Grafico 11. ETAPAS ENCONTRADAS DENTRO DEL DESARROLLO DEL PROYECTO**



**ETAPA I:**

En la primera etapa el productor, que en todos los casos son personas migrantes, conocen la especie, tienen el hábito de consumo. En algunos casos tienen cuyes nativos en pequeñas cantidades. El destino de la producción es básicamente para autoconsumo.

Se estima que es una crianza que es fácil de llevar pero que no es rentable, de allí el riesgo a incrementar su población.

**ACTIVIDAD PRINCIPAL O SECUNDARIA**

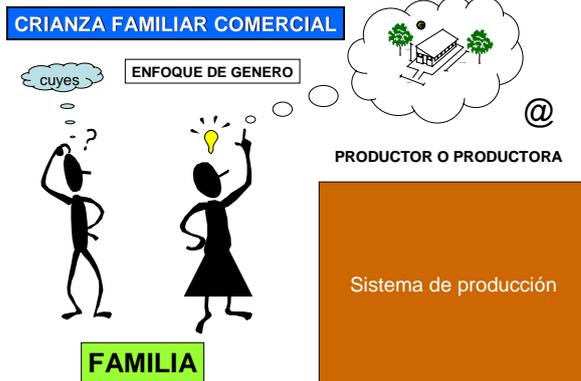


**ETAPA II:**

La mujer es más receptiva, asiste a los cursos de capacitación, intercambia conocimientos, experiencias con sus vecinos y opta por iniciar una crianza familiar-comercial.

Adapta infraestructura, dispone la siembra de pequeñas áreas de forraje e inicia el crecimiento de su granja. A este nivel aun no se tiene una adopción plena de la tecnología disponible.

**PRODUCCION SOSTENIDA PUEDE GARANTIZAR VOLUMENES DE PRODUCCION**



**ETAPA III:**

Incrementa su población de cuyes, se inserta en el mercado para la venta de su producción, analiza sus ingresos y determina realizar un manejo técnico de la crianza de cuyes.

La restricción es el piso forrajero por lo que determina ampliar su área para siembra de forraje y finalmente cambia completamente su actividad adoptando toda la tecnología disponible.

Los IP llegan a 0.7 debiendo mejorar hasta 1.0

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”  
Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

De la evaluación realizada en el 2006, durante el seguimiento dinámico de 4 trimestres se pudo apreciar que si el productor no aplica tecnología su ingreso mensual es S/. 213.18. Esto como consecuencia de mantener a sus animales sub alimentados, mantener una alta relación de empadre (1:11), baja fertilidad y prolificidad en su plantel, alta mortalidad en lactantes. A medida que adopta tecnología se mejora el IP y el costo de cada bebé destetado disminuye.

El precio de S/. 4.74 por destetado pudo disminuirse a 4.19 mejorando su IP a 0.72 crías destetadas/hembra mes. El ingreso que le permite la actividad de cuyes al inicio del 2006 fue de S/. 213.18 y al final del año S/. 424.20, esto representó que duplique sus ingresos por la actividad “Crianza de cuyes”.

**Cuadro 56. EVALUACIÓN ECONÓMICA MENSUAL DE UN PLANTEL DE 200 REPRODUCTORAS EN EL CONO ESTE DE LIMA**

TRIMESTRE	Indice Productivo Mensual (I.P.)	Costo Destetado (alim+m.o+otros)	Costo/cuy parrillero	Utilidad total mensual
	Dest/Hemb*	S/.	S/.	S/.
I	<b>0.4</b>	4.7	7.4	213.2
II	<b>0.5</b>	4.7	7.3	274.5
III	<b>0.5</b>	5.1	7.7	216.6
IV	<b>0.7</b>	4.2	7.1	424.2
<b>META</b>	<b>1.00</b>	<b>3.1</b>	<b>5.9</b>	<b>812.4</b>

El trabajo con productores es largo y sujeto a muchas variables encontradas en el campo, en los casos en que hubo estabilidad en la tenencia de la tierra ha podido apreciarse la voluntad de incrementar la producción. Se ha encontrado una actividad que absorbe mano de obra de mujeres.

Para consolidar la sostenibilidad de las microempresas familiares de crianza de cuyes es necesario un trabajo adicional de un año de seguimiento dinámico.

En el caso descrito ha podido apreciarse la voluntad de crecimiento por parte de la responsable, su respaldo es disponer de 0.5 Ha con lo que podría incrementar su plantel a 500 reproductoras, con ello podría generarse un ingreso mensual de S/: 2031.20.

El cambio realizado fue descontinuar la siembra de lechuga. La productora manifestaba **“Tengo más estabilidad en mi ingreso criando cuyes. No tengo variación en el precio al momento de comercializar”**

Al momento de incrementar el número de reproductoras incorporó una persona para que le corte el forraje y otra para que suministre el alimento. En ambos casos eran familiares que contribuían, pero recibían un pago por su trabajo.

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”  
Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**5.2 CASO II: CRIANZA FAMILIAR**

La crianza familiar de cuyes es pequeña para autoabastecimiento para consumo familiar o el que se venda para cubrir gastos indispensables de la casa. Alimenta a sus animales con insumos propios de la zona, utilizando mano de obra de la mujer y niños.

La producción es bajísima por falta de conocimiento, la misma que puede hasta triplicar su producción utilizando mejores cuyes y manejándolos con algunas consideraciones técnicas, que le permitirá consumir más carne de cuy mejorando así el nivel nutricional de la familia.

El cuadro 57 presenta las consideraciones técnicas que deben tener en cuenta para mejorar la producción y bajar costos, a partir de un cuyero constituido de 7 hembras reproductoras.

**Cuadro 57. CONSIDERACIONES TÉCNICAS PARA EL CÁLCULO DE COSTOS DE PRODUCCIÓN PARA UNA CRIANZA FAMILIAR DE CUYES.**

COSTO DE PRODUCCION DE CUYES			CENTRO PRODUCCION REPRODUCTORES				META
			TRIMESTRE				
I.	PARAMETROS Y COSTOS	Unidades	I	II	III	IV	
	Peso Cuyes Hembras Reproductoras	Kg	0.8	1.0	1.2	1.2	1.2
	Peso Cuyes Machos Reproductores	Kg	1.0	1.2	1.4	1.4	1.4
	Peso comercialización de la Recría	Kg	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	Edad de Destete	Días	14	14	14	14	14
	Días de Recría para alcanzar 1 Kg	Días	91	77	70	56	49
	Relación de empadre	M:H	11	10	8	7	7
	<b>Indice Productivo Mensual (I.P.)</b>	<b>Dest/Hemb*</b>	<b>0.30</b>	<b>0.40</b>	<b>0.50</b>	<b>0.72</b>	<b>1.00</b>
	<b>Consumo MS Forraje reprod y recría</b>	% peso vivo	<b>0.06</b>	<b>0.05</b>	<b>0.04</b>	<b>0.04</b>	<b>0.04</b>
	<b>Consumo MS Concentr reprod y recría</b>	% peso vivo	<b>0.01</b>	<b>0.02</b>	<b>0.03</b>	<b>0.03</b>	<b>0.03</b>
	Costo alimentación	%	70	70	70	70	70
	Precio 1 Kg. peso vivo	S/.	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
	Rendimiento de Carcasa	%	0.65	0.68	0.68	0.70	0.71
	Proteína de carne	%	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
	<b>FORRAJE :</b>		<b>CHALA</b>	<b>CHALA</b>	<b>CHALA</b>	<b>CHALA</b>	<b>CHALA</b>
	Cosechas realizadas por año	cortes/año	3	3	4	4	4
	<b>Producción de forraje / corte / ha</b>	<b>Kg</b>	<b>40,000</b>	<b>40,000</b>	<b>50,000</b>	<b>50,000</b>	<b>50,000</b>
	Precio Forraje	S/./Kg.	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
	Precio Concentrado	S/./Kg	0.50	0.50	0.70	0.98	0.98
	<b>PLANTEL DE REPRODUCTORAS</b>	<b>N°</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>
II.	<b>Número cuyes para venta por mes</b>	<b>N°</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>7</b>
	<b>Costo Destetado (alim+m.o+otros)</b>	<b>S/.</b>	<b>4.22</b>	<b>4.05</b>	<b>4.80</b>	<b>4.19</b>	<b>3.07</b>
	<b>Costo por cuy parrillero</b>	<b>S/.</b>	<b>7.12</b>	<b>6.74</b>	<b>8.05</b>	<b>7.46</b>	<b>5.94</b>
	<b>AREA REQUERIDA PARA FORRAJE</b>	<b>m2</b>	<b>76</b>	<b>76</b>	<b>61</b>	<b>66</b>	<b>72</b>
III.	<b>Utilidad por animal parrillero producido</b>	<b>S/.</b>	<b>2.88</b>	<b>3.26</b>	<b>1.95</b>	<b>2.54</b>	<b>4.06</b>
	<b>Utilidad total mensual</b>	<b>S/.</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>13</b>	<b>28</b>
	<b>Utilidad total anual</b>	<b>S/.</b>	<b>52</b>	<b>78</b>	<b>82</b>	<b>153</b>	<b>341</b>

\* N° crías destetadas/hembras empadradas/mes

En crianzas familiares se manejan cuyes en pequeñas cantidades, el proceso de adopción es lento, no existe voluntad de invertir para incrementar la productividad. En muy pocos casos se ha podido implementar cercas gazaperas, la entrega de reproductores ha sido progresivo. No se llega a máxima productividad. Un problema identificado es que las señoras no mantienen sostenible la crianza, ante pequeños inconvenientes disminuyen su población. En el 22 % de los casos después de levantar su productividad, determinaron vender toda su población por que se mudaban, viajaban o tenían que atender a un familiar enfermo que vivía en otro lugar.

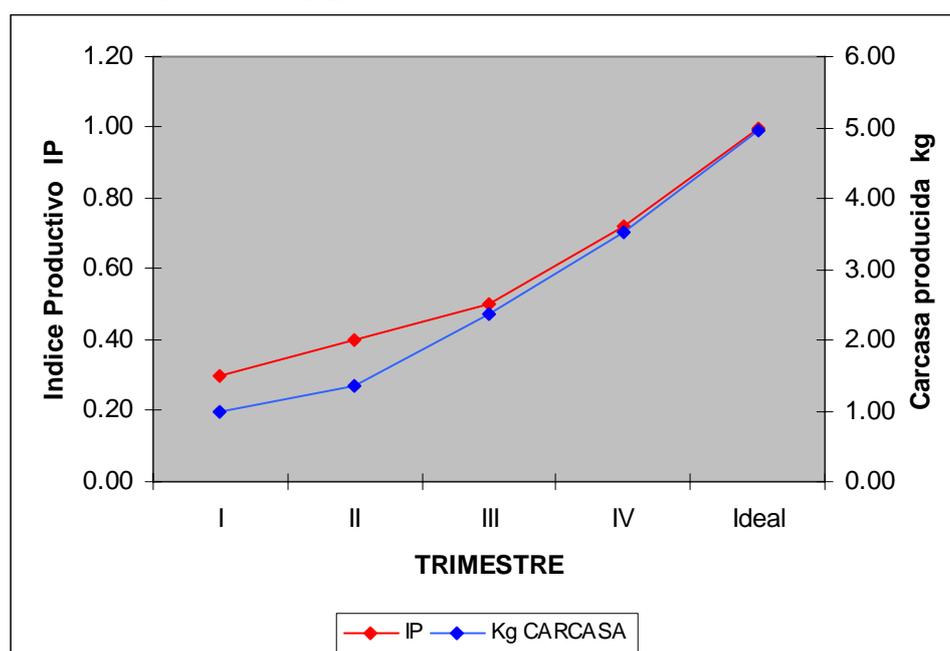
La evaluación en estos casos ha sido determinar el número de animales que podían lograr por mes, convertir esta producción en kg de carcasa y suministro mensual de proteína para el consumo de la familia.

La tenencia de la tierra es un factor determinante por que no invertían en instalaciones ni buscaban un crecimiento de la actividad.

**Cuadro 58. APORTE PROTÉICO DE LA CARNE DE CUY EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN FAMILIAR**

Plantel de reproductoras	I.P. Mensual	AREA PARA FORRAJE NECESARIA	CUY TIERNO DISPONIBLES POR MES	Carne producida por mes	Proteína producida y disponible
Nº	Dest/Hemb*	m2	Nº	Kg	Kg/mes
I - 5	<b>0.30</b>	7.6	1.5	0.98	0.195
II - 5	<b>0.40</b>	7.6	2.0	1.36	0.272
III - 7	<b>0.50</b>	6.1	3.5	2.38	0.476
IV - 7	<b>0.72</b>	6.6	5.0	3.53	0.706
<b>Ideal - 7</b>	<b>1.00</b>	<b>7.2</b>	<b>7.0</b>	<b>4.97</b>	<b>0.994</b>

**Grafico 12. MEJORA DEL ÍNDICE PRODUCTIVO Y SU EFECTO EN LA PRODUCCIÓN DE CARCASA**



**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

---

Un cuyero con 7 madres requiere de 3 pozas de crianza en el patio de la casa, la que significará mantener constantemente 24 cuyes que necesitará de 4 kg de pasto con 700 gramos de concentrado diariamente; para poder disponer de 1.5 cuyes semanales, ya sea para consumirlos o venderlos.



**Foto 18. Granja Familiar tecnificada**

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”  
Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**III. INVESTIGACIONES REALIZADAS 2004 - 2007**

Los trabajos de investigación programados responden a las limitantes encontradas en las zonas de ejecución del proyecto.

<b>N°</b>	<b>PROBLEMÁTICA</b>	<b>N°</b>	<b>ALTERNATIVA DE SOLUCION</b>
<b>1</b>	Base genética heterogénea en calidad y en sistemas de alimentación generan problemas de sobre costos por el lento crecimiento.	<b>1</b>	Índices de herencia de características productivas y reproductivas en cuyes
		<b>2</b>	Factores de ajuste aplicados a la selección de cuyes
		<b>3</b>	Formación de una línea Sintética
<b>2</b>	La búsqueda de insumos no tradicionales en la elaboración de raciones se hace necesaria para suplementar la alimentación de los cuyes. El área de terreno es pequeño y debe optimizarse la producción.	<b>1</b>	Evaluación de cuatro niveles de bagazo de marigold ( <i>Tagetes erecta</i> ) en dietas de crecimiento y engorde para cuyes.
		<b>2</b>	Evaluación de diferentes niveles de vitamina C en dietas de inicio para cuyes ( <i>Cavia porcellus</i> )
		<b>3</b>	Determinación de los coeficientes de digestibilidad y energía digestible para el cuy ( <i>Cavia porcellus</i> ) del bagazo de marigold ( <i>Tagetes erecta</i> ) y del maíz ( <i>Zea mays</i> ).
		<b>4</b>	Evaluación de tres niveles de lisina y aminoácidos azufrados en dietas de crecimiento para cuyes ( <i>Cavia porcellus</i> ) mejorados.
		<b>5</b>	Evaluación de dos niveles de energía y proteína en dietas para crecimiento y engorde de cuyes machos
		<b>6</b>	Evaluación de cuatro áreas de crianza por animal en el crecimiento de cuyes ( <i>Cavia porcellus</i> ) mejorados
<b>3</b>	Los problemas sanitarios registrados son los ectoparásitos y las dermatomicosis.	<b>1</b>	Fipronil para el control de pulgas ( <i>Pulex</i> sp) en cuyes ( <i>Cavia porcellus</i> )
		<b>2</b>	Efecto del mastuerzo ( <i>Tropaeolum majus</i> ) en el tratamiento de la dermatofitosis en cuyes
<b>4</b>	Desconocimiento de técnicas adecuadas de sacrificio y su contribución a la seguridad alimentaria de la familia.	<b>1</b>	Evaluación cualitativa de la carne de cuy – Análisis bromatológicos
		<b>2</b>	Caracterización de la carcasa de diversos genotipos de cuyes.
		<b>3</b>	Evaluación anatomo histológico de la carne de cuy ( <i>Cavia porcellus</i> )

<b>1</b>	<b>Base genética heterogénea en calidad y en sistema de alimentación, generan problemas de sobrecostos por el lento crecimiento.</b>
----------	--

### **1.1 ÍNDICES DE HERENCIA DE CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS Y REPRODUCTIVAS EN CUYES**

Las variaciones fenotípicas entre los individuos se encuentran influenciadas por la herencia, el medio ambiente en que se encuentren y por la interacción de estos factores. Las variaciones hereditarias en una población son debidas a diferencias en las clases de genes de los individuos y su acción de naturaleza aditiva y no aditiva y su expresión cuando está en combinación otros genes.

Con la excepción de unas cuantas características influenciadas por un solo par de genes, nunca se conoce con certeza el genotipo de un individuo, pero es posible realizar cálculos de las clases y combinaciones de genes que posee un individuo, observando su fenotipo el de sus progenitores, su progenie y parientes.

El mejoramiento de la calidad de los animales, puede lograrse mediante la selección continua del pie de cría durante varias generaciones. La implementación de un adecuado sistema de selección requiere del conocimiento de la magnitud de las diferencias en superioridad de los progenitores que pueda ser transmitida a su progenie, la que es debida a efectos aditivos de genes, proporción estimada mediante los índices de herencia o heredabilidad.

Teniendo en cuenta que los índices de herencia son estimadores muestrales para poblaciones particulares es posible encontrar variaciones para una misma característica, debido a las varianzas ambientales y los métodos utilizados para su estimación.

El presente estudio pretende dar un avance en la estimación de los principales índices de herencia tanto de las características productivas como reproductivas de importancia económica en cuyes.

**Palabras clave:** Heredabilidad, *Cavia porcellus*, mejoramiento genético.

### **MATERIALES Y METODOS**

El estudio se realizó en el Proyecto Cuyes del Centro Experimental del Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA) ubicado en el distrito de La Molina, Lima, tomando la información obtenida en sus galpones de crianza.

El manejo de los animales ha sido el mismo durante toda la toma de datos. La alimentación consistió en el suministro de un forraje (maíz chala) más un concentrado (*ad libitum*).

El destete de las crías se realizó a los 14 días de nacidos.

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

Se incluyó los registros de 4887 pariciones procedentes de 380 machos y 2221 hembras reproductoras de cuatro poblaciones en total, tomando en cuenta el año de ocurrido el parto (10), estación (4) y el número de parición de la hembra, además del peso de las reproductoras tanto al momento del parto como al final de su lactación.

El modelo utilizado para la determinación de los componentes de varianza y los índices de herencia de los tamaños de camada al nacimiento (total y vivos), al destete y los pesos de esta, considerando los progenitores y efectos fijos como población el número de parto, estación y año de parición, fue el siguiente:

$$Y_{ijkl} = \mu + s_i + (d/s)_{ij} + f_k + e_{ijkl}$$

Donde:

- $Y_{ijkl}$  = número de crías nacidas o pesos de éstas.
- $\mu$  = media general
- $s_i$  = padres
- $(d/s)_{ij}$  = madres/padre
- $f_k$  = todos los juegos de efectos fijos (población, estación, año y número de parto)
- $e_{ijkl}$  = efecto aleatorio

Como puede observarse el modelo contiene dos juegos de efectos al azar, uno de ellos anidado (madres dentro de padres)

## RESULTADOS

Para la estimación de los índices de herencia para número de crías al nacimiento, total y vivas y destetadas se calculó las varianzas con los datos reales y transformados en función de su procedencia por contadas, los cuales fueron confrontados.

La transformación se realizó tomando la raíz cuadrada del dato ( $\sqrt{X}$ ).

### Número de crías por camada

#### Varianza de padres, madres dentro de padres y ambiental con datos transformados.

Número total de crías nacidas

Muestra	1	2	3	4
VAR-Padres	0.0010	0.0026	0.0000	0.0010
VAR-Madres/padres	0.0048	0.0000	0.0000	0.0020
VAR-Ambiental	0.0824	0.0817	0.0848	0.0714

Número de crías nacidas vivas

Muestra	1	2	3	4
VAR-Padres	0.0000	0.0016	0.0000	0.0003
VAR-Madres/padres	0.0070	0.0000	0.0000	0.0003
VAR-Ambiental	0.0901	0.0875	0.0897	0.0776

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”  
Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

Número de crías destetadas

Muestra	1	2	3	4
VAR-Padres	0.0002	0.0026	0.0006	0.0016
VAR-Madres/padres	0.0054	0.0000	0.0035	0.0007
VAR-Ambiental	0.0860	0.0918	0.0859	0.0814

**Varianza de padres, madres dentro de padres y ambiental con datos sin transformar.**

Número total de crías nacidas

Muestra	1	2	3	4
VAR-Padres	0.0118	0.0285	0.0000	0.0082
VAR-Madres/padres	0.0568	0.0000	0.0000	0.0196
VAR-Ambiental	0.8614	0.9859	0.8958	0.7350

Número de crías nacidas vivas

Muestra	1	2	3	4
VAR-Padres	0.0000	0.0160	0.0000	0.0024
VAR-Madres/padres	0.0642	0.0000	0.0000	0.0273
VAR-Ambiental	0.8845	0.9877	0.8839	0.7516

Número de crías destetadas

Muestra	1	2	3	4
VAR-Padres	0.0000	0.0239	0.0052	0.0145
VAR-Madres/padres	0.0424	0.0000	0.0174	0.0057
VAR-Ambiental	0.7385	0.8854	0.7634	0.7232

En general puede observarse que las varianzas de padres, madres dentro de padres y la ambiental presentan valores bajos siendo superiores los obtenidos mediante los datos sin transformar.

**Varianza aditiva, dominante y fenotípica con datos transformados**

La varianza aditiva fue calculada como cuatro veces la varianza paterna

$$\sigma^2_A = 4 \sigma^2_s$$

La varianza dominante se determinó como cuatro veces la varianza de madres dentro de padres menos la varianza aditiva.

$$\sigma^2_D = 4 \sigma^2_{d/S} - \sigma^2_A$$

La varianza fenotípica se calculó como la suma de la varianza de los padres más la varianza de las madres dentro de padres y la varianza ambiental

$$\sigma^2_f = \sigma^2_s + \sigma^2_{d/S} + \sigma^2_e$$

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”  
Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

Número total de crías nacidas

Muestra	1	2	3	4
VAR-Aditiva	0.0038	0.0102	0.0000	0.0039
VAR-Dominante	0.0155	-0.0102	0.0000	0.0043
VAR-Fenotípica	0.1017	0.0817	0.0848	0.0795

Número de crías nacidas vivas

Muestra	1	2	3	4
VAR-Aditiva	0.0000	0.0062	0.0000	0.0013
VAR-Dominante	0.0281	0.0000	0.0000	0.0001
VAR-Fenotípica	0.1182	0.0937	0.0897	0.0790

Número de crías destetadas

Muestra	1	2	3	4
VAR-Aditiva	0.0010	0.0103	0.0025	0.0064
VAR-Dominante	0.0207	-0.0103	0.0000	0.0000
VAR-Fenotípica	0.1077	0.0918	0.0884	0.0878

**Varianza aditiva, dominante y fenotípica con datos sin transformar**

Número total de crías nacidas

Muestra	1	2	3	4
VAR-Aditiva	0.0472	0.1140	0.0000	0.0327
VAR-Dominante	0.1798	-0.1140	0.0000	0.0458
VAR-Fenotípica	1.0884	0.9859	0.8958	0.8135

Número de crías nacidas vivas

Muestra	1	2	3	4
VAR-Aditiva	0.0000	0.0640	0.0000	0.0097
VAR-Dominante	0.2568	0.0000	0.0000	0.0997
VAR-Fenotípica	1.1413	1.0517	0.8839	0.8610

Número de crías destetadas

Muestra	1	2	3	4
VAR-Aditiva	0.0000	0.0955	0.0208	0.0578
VAR-Dominante	0.1696	-0.0955	0.0000	0.0000
VAR-Fenotípica	0.9081	0.8854	0.7842	0.7810

**Heredabilidades**

La heredabilidad ( $h^2$ ) fue calculada mediante la relación de la varianza aditiva sobre la varianza fenotípica.

$$h^2 = \sigma_A^2 / \sigma_f^2$$

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**Heredabilidad del número de crías por camada (con datos transformados)**

<b>Muestra</b>	1	2	3	4
Nº total de crías nacidas	0.0375	0.1249	0.0000	0.0488
Nº de crías nacidas vivas	0.0000	0.0663	0.0000	0.0167
Nº de crías destetadas	0.0088	0.1122	0.0279	0.0730

**Heredabilidades del número de crías por camada (con datos sin transformar)**

<b>Muestra</b>	1	2	3	4
Nº total de crías nacidas	0.0434	0.1156	0.0000	0.0402
Nº de crías nacidas vivas	0.0000	0.0609	0.0000	0.0112
Nº de crías destetadas	0.0000	0.1079	0.0265	0.0740

Las heredabilidades promedio obtenidas de las cuatro muestras con los datos corregidos y sin corregir para el número total de crías nacidas por camada son de 0.053 y 0.050, para las crías nacidas vivas de 0.021 y 0.018 y para el número de crías destetadas de 0.056 y 0.052 respectivamente. Como puede observarse los valores son muy bajos, propios de características reproductivas.

**Peso (g) de la camada**

**Varianza de padres, de madres dentro de padres y ambiental**

Peso del total de crías nacidas

<b>Muestra</b>	1	2	3	4
<b>VAR-Padres</b>	222.51	257.91	0.00	197.91
<b>VAR-Madres/padres</b>	1398.82	19.51	0.00	156.78
<b>VAR-Ambiental</b>	10943.00	8968.02	11096.00	7878.43

Peso del total de las crías nacidas vivas

<b>Muestra</b>	1	2	3	4
<b>VAR-Padres</b>	0.00	162.42	112.56	165.96
<b>VAR-Madres/padres</b>	1340.20	0.00	0.00	312.77
<b>VAR-Ambiental</b>	13258.00	9895.67	11929.00	8595.88

Peso del total de las crías destetadas

<b>Muestra</b>	1	2	3	4
<b>VAR-Padres</b>	129.87	998.80	1334.66	1223.05
<b>VAR-Madres/padres</b>	2385.65	1018.41	0.00	0.00
<b>VAR-Ambiental</b>	51246.00	37856.00	44830.00	30513.00

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”  
Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

Varianza aditiva, dominante y fenotípica

Los cálculos de dichas varianzas han sido realizadas en la misma forma descrita que para el número de crías.

Peso del total de crías nacidas

Muestra	1	2	3	4
VAR-Aditiva	890.04	1031.64	0.00	791.64
VAR-Dominante	4705.24	0.00	0.00	-164.52
VAR-Fenotípica	16538.28	9999.66	11096.00	8505.55

Peso del total de las crías nacidas vivas

Muestra	1	2	3	4
VAR-Aditiva	0.00	649.68	450.24	663.84
VAR-Dominante	5360.80	0.00	0.00	587.24
VAR-Fenotípica	18618.80	10545.35	12379.24	9846.96

Peso del total de las crías destetadas

Muestra	1	2	3	4
VAR-Aditiva	519.48	3995.20	5338.64	4892.20
VAR-Dominante	9023.12	78.44	0.00	0.00
VAR-Fenotípica	60788.60	41929.64	50168.64	35405.20

Heredabilidades del peso de la camada

Muestra	1	2	3	4
Peso total de crías nacidas	0.0538	0.1032	0.0000	0.0931
Peso de crías nacidas vivas	0.0000	0.0616	0.0364	0.0674
Peso de camada destetada	0.0085	0.0953	0.1064	0.1382

Las heredabilidades promedio del peso total de camada, peso de crías nacidas vivas por camada y crías destetadas son 0.063, 0.041 y 0.087 respectivamente.



**Foto 19. Cuyes Mejorados**

## **1.2 FACTORES DE AJUSTE APLICADOS A LA SELECCIÓN DE CUYES**

La dinámica de la actual cría animal hace imprescindible que los criadores y personal involucrado en esta área tengan el conocimiento básico de las herramientas genéticas utilizables para optimizar las mejoras de su plantel.

Es conocida la importancia del conocimiento del ambiente de cría sobre el efecto de la variancia ambiental del animal para una adecuada selección de estos. El ambiente incluye factores sanitarios, nutricionales, climáticos y otros con los que el individuo se encuentra desde su concepción.

Asimismo, el criador debe conocer la importancia de las interacciones entre los factores genéticos y ambientales dado que ayuda a contestar si la selección de animales para el mejoramiento en un tipo de condiciones daría o no el mismo resultado en el mejoramiento genético en otro ambiente distinto, considerando que la superioridad debida a los genes es lo único que se transmite a la progenie, mientras que la superioridad debida al medio ambiente no se transmite de padres a hijos.

Estudios previos reportados en cuyes sobre los factores de ajuste para el efecto de sexo sobre el peso de las crías a diferentes edades, como nacimiento, destete y trece semanas de edad determina diferencias promedio de 3,4; 20,5 y 80,8 g a favor de los machos, respectivamente.

Los ajustes de peso hacia el tamaño de camada (tres crías considerado como referencial) en pesos al nacimiento y al destete se muestran a continuación:

**Cuadro 57. FACTORES DE AJUSTE EN CUYES HACIA CAMADA DE TRES PARA PESO AL NACIMIENTO Y BENEFICIO DE ACUERDO AL NÚMERO DE CRÍAS OBTENIDA POR PARTO.**

Tamaño de Camada	PESO g	
	Nacimiento	Beneficio
1	0,84	0,96
2	0,91	0,98
3	1,00	1,00
4	1,07	1,05
5	1,16	1,07
6	1,33	1,08

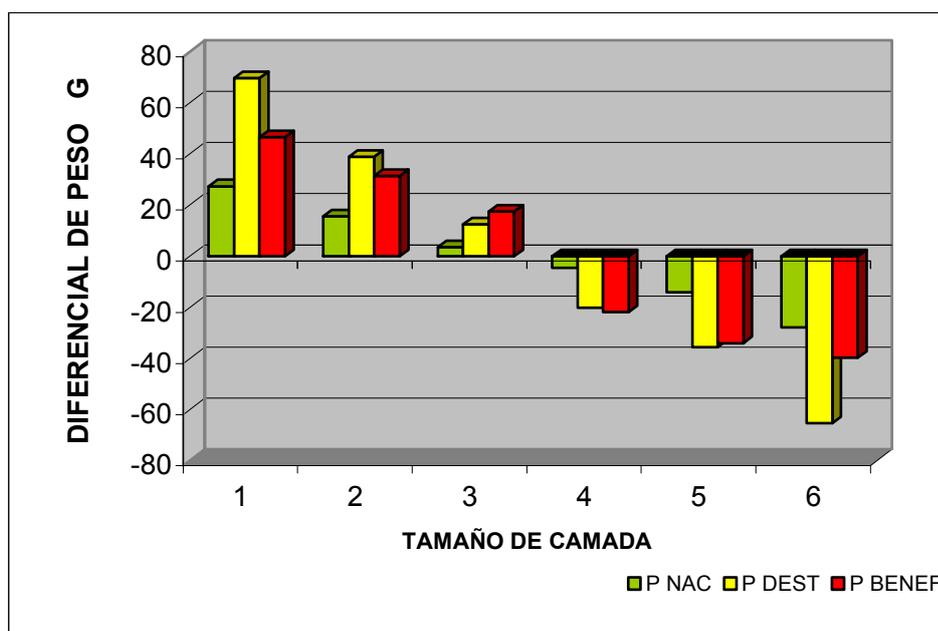
Los efectos en los pesos al nacimiento, destete y beneficio hallados por cuadrados mínimos de acuerdo al tamaño de camada al nacimiento en cuyes con promedio de peso al beneficio de 739 g , reportado por Chávez (1994), son mostrados en el siguiente cuadro y gráfico.

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**Cuadro 58. EFECTO DEL TAMAÑO DE CAMADA AL NACIMIENTO SOBRE EL PESO INDIVIDUAL AL NACIMIENTO, DESTETE Y BENEFICIO.**

Tamaño de Camada	PESO g		
	Nacimiento	Destete	Beneficio
1	27.35	69.73	46.63
2	15.66	38.84	31.39
3	3.5	12.47	17.52
4	-4.53	-20.18	-21.86
5	-14.07	-35.59	-34.02
6	-27.91	-65.28	-39.66

**Grafico 13. INFLUENCIA DEL TAMAÑO DE CAMADA SOBRE LOS INCREMENTOS DE PESO MARGINAL A DIFERENTES ETAPAS DE VIDA.**



El presente estudio pretende determinar la variación de peso de los cuyes en sus diferentes etapas atribuibles a factores ambientales en diferentes poblaciones

**Palabras clave:** Cobayo, efecto ambiental, peso vivo.

## “Proyecto Agricultores en la Ciudad” Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP

---

### MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en el Proyecto Cuyes del Centro Experimental del Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA) ubicado en el distrito de La Molina, Lima, tomando la información obtenida en sus galpones de crianza.

El manejo de los animales ha sido el mismo durante toda la toma de datos. La alimentación consistió en el suministro de un forraje (maíz chala) más un concentrado (*ad libitum*).

El destete de las crías se realizó a los 14 días de nacidos.

Se incluyó los datos de 9163 cuyes, desde el nacimiento hasta los tres meses de edad, procedentes de 380 machos y 2221 hembras reproductoras de cuatro poblaciones en total.

El método de estimación utilizado fue el REML (restricada máxima verisimilitud), siendo el modelo el siguiente:

$$Y_{ijkl} = \mu + s_i + (d/s)_{ij} + f_k + e_{ijkl}$$

Donde:

$Y_{ijkl}$	= pesos de las crías
$\mu$	= media general
$s_i$	= padres
$(d/s)_{ij}$	= madres/padre
$f_k$	= todos los juegos de efectos fijos (parto, sexo y número de crías nacidas por parto, total, vivas y destetadas)
$e_{ijkl}$	= efecto aleatorio

### RESULTADOS

Los pesos promedios estimados en cuyes de diferentes poblaciones y su error estándar desde el nacimiento, destete, cuatro, ocho y trece semanas de edad determinados mediante mínimos cuadrados son mostrados en los siguientes cuadros, en ellos asimismo puede observarse el efecto que ejerce sobre su peso en dichas edades el número de parto del que proviene la cría (P), el sexo (S), el número de crías gestadas por la madre (CT), los nacidos vivos (CV) y el número de destetados (CD).

#### PESO AL NACIMIENTO

El peso al nacimiento de la muestra de la población 1 logró una media de 154.17 g semejante al logrado en el primer parto, no siendo afectado por el sexo, aunque sí significativamente por el tamaño de camada gestada y medianamente por el número de crías nacidas vivas, como puede observarse en el cuadro respectivo.

En la muestra 2 el peso promedio al nacimiento fue de 109.22 g, no observándose efecto del sexo ni del número de parición sobre éste. El número de crías gestadas y nacidas vivas influye en forma significativa y mediana respectivamente sobre el peso.

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

En la tercera muestra el peso promedio fue de 153.17 g, apreciándose el mayor efecto causado por el número total de crías por camada gestada.

El peso promedio de la cuarta muestra fue de 122.53 g, con un rango de 21.56 g entre las medias del tercer y quinto parto.

**MUESTRA 1**

Peso promedio: 154.17 g

Effect	P	S	CT	CV	CD	Estimate	Standard Error
P	1					154.27	5.8389
P	2					151.35	5.8485
P	3					151.51	5.9230
P	4					151.41	6.3505
P	5					162.33	8.5940
S		1				154.91	5.9985
S		2				153.44	5.9828
CT			1			201.74	6.7896
CT			2			173.11	5.5537
CT			3			161.00	5.3428
CT			4			145.81	5.2527
CT			5			141.99	5.9630
CT			6			103.08	16.1738
CT			7			152.49	34.0335
CV				1		166.67	10.7195
CV				2		162.32	10.0924
CV				3		148.09	9.8431
CV				4		144.06	9.5247
CV				5		142.18	9.1819
CV				6		161.73	17.8738

**MUESTRA 2**

Peso promedio: 109.22 g

Effect	P	S	CT	CV	CD	Estimate	Standard Error
P	1					111.29	2.1868
P	2					110.80	2.2151
P	3					110.93	2.1989
P	4					109.91	2.9783
P	5					103.15	5.2769
S		1				109.54	2.3995
S		2				108.90	2.3992
CT			1			145.44	5.9491
CT			2			130.67	3.8996
CT			3			113.69	3.4495
CT			4			105.93	3.3980
CT			5			96.39	3.5425
CT			6			85.09	6.2848
CT			7			87.31	9.9259
CV				1		128.61	5.1757
CV				2		113.13	3.8524
CV				3		109.94	3.3786
CV				4		105.83	3.3753
CV				5		100.41	3.5276
CV				6		112.95	7.0997
CV				7		93.66	14.4432

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**MUESTRA 3**

Peso promedio: 153.17 g

Effect	P	S	CT	CV	CD	Estimate	Standard Error
P	1					145.34	2.7757
P	2					144.31	2.8564
P	3					137.36	3.1547
P	4					153.64	4.5180
P	5					185.22	12.2451
S		1				154.80	3.7798
S		2				151.54	3.7785
CT			1			185.96	6.4676
CT			2			174.27	5.1551
CT			3			159.69	4.7093
CT			4			149.12	4.6726
CT			5			132.04	5.8541
CT			6			117.95	7.5532
CV				1		166.70	6.1272
CV				2		151.79	4.9571
CV				3		149.06	4.5697
CV				4		137.89	4.5910
CV				5		142.67	6.2176
CV				6		170.92	13.3562

**MUESTRA 4**

Peso promedio 122.53 g

Effect	P	S	CT	CV	CD	Estimate	Standard Error
P	1					116.84	3.6666
P	2					118.95	3.6468
P	3					115.81	3.7378
P	4					123.66	4.1183
P	5					137.37	6.8874
S		1				123.35	3.8423
S		2				121.71	3.8535
CT			1			Non-est	
CT			2			Non-est	
CT			3			Non-est	
CT			4			Non-est	
CT			5			Non-est	
CT			6			Non-est	
CT			7			Non-est	
CV				1		Non-est	
CV				2		Non-est	
CV				3		Non-est	
CV				4		Non-est	
CV				5		Non-est	
CV				6		Non-est	
CV				7		Non-est	

**PESO AL DESTETE**

Los pesos al destete en general se encuentran influenciados por los efectos maternos, observándose que a mayor número de crías destetadas mayor peso individual de éstas, siendo mayor la variación de acuerdo al número de crías total, vivas o destetadas que por efecto del número de parto o sexo.

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**MUESTRA 1**

Peso promedio: 276.42 g

Effect	P	S	CT	CV	CD	Estimate	Standard Error
P	1					280.46	13.5339
P	2					272.37	13.5543
P	3					270.08	13.7329
P	4					275.84	14.6712
P	5					283.34	19.7138
S		1				278.25	13.8912
S		2				274.59	13.8579
CT			1			344.68	15.5126
CT			2			286.77	12.7283
CT			3			279.69	12.2481
CT			4			260.20	12.0433
CT			5			256.50	13.7006
CT			6			215.10	37.2438
CT			7			291.97	79.3898
CV				1		318.60	24.7738
CV				2		319.44	23.3625
CV				3		284.66	22.7825
CV				4		273.40	22.0528
CV				5		255.59	21.1395
CV				6		206.81	41.2138
CD					1	221.15	11.5396
CD					2	222.46	11.1346
CD					3	241.11	11.3436
CD					4	249.99	12.2645
CD					5	323.58	19.8421
CD					6	400.21	49.1531

**MUESTRA 2**

Peso promedio: 187.97 g

Effect	P	S	CT	CV	CD	Estimate	Standard Error
P	1					197.97	4.7679
P	2					191.40	4.8348
P	3					190.09	4.7946
P	4					182.71	6.6542
P	5					177.67	12.0172
S		1				188.36	5.2784
S		2				187.58	5.2784
CT			1			218.41	13.5535
CT			2			227.34	8.8009
CT			3			191.76	7.7603
CT			4			181.53	7.6357
CT			5			165.11	7.9658
CT			6			152.37	14.3227
CT			7			179.25	22.6998
CV				1		246.79	11.7807
CV				2		199.88	8.6924
CV				3		204.37	7.5917
CV				4		189.33	7.5729
CV				5		177.83	7.9233
CV				6		190.14	16.1925
CV				7		107.43	33.0780
CD					1	175.60	6.8901
CD					2	186.04	5.7017
CD					3	186.47	5.5884

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

CD	4	189.18	5.8692
CD	5	195.46	6.7622
CD	6	195.06	16.0888

**MUESTRA 3**

Peso promedio: 262.36 g

Effect	P	S	CT	CV	CD	Estimate	Standard Error
P	1					244.02	6.5925
P	2					251.91	6.7835
P	3					240.93	7.4643
P	4					287.98	10.5972
P	5					286.96	28.5394
S		1				265.83	8.9076
S		2				258.89	8.9055
CT			1			280.66	15.0962
CT			2			294.56	12.0654
CT			3			276.74	11.0480
CT			4			271.31	10.9548
CT			5			247.28	13.6463
CT			6			203.61	17.5592
CV				1		297.39	14.2879
CV				2		255.74	11.6074
CV				3		248.86	10.7350
CV				4		228.34	10.7709
CV				5		230.20	14.4803
CV				6		313.62	30.8731
CD					1	255.30	9.9282
CD					2	253.23	9.1236
CD					3	251.42	8.8992
CD					4	266.06	9.3839
CD					5	285.80	20.2260

**MUESTRA 4**

Peso promedio: 200.10 g

Effect	P	S	CT	CV	CD	Estimate	Standard Error
P	1					183.97	7.7274
P	2					191.21	7.6872
P	3					188.94	7.8787
P	4					197.79	8.6765
P	5					238.60	14.5779
S		1				201.57	8.1027
S		2				198.63	8.1242
CT			1			Non-est	
CT			2			Non-est	
CT			3			Non-est	
CT			4			Non-est	
CT			5			Non-est	
CT			6			Non-est	
CT			7			Non-est	
CV				1		Non-est	
CV				2		Non-est	
CV				3		Non-est	
CV				4		Non-est	
CV				5		Non-est	
CV				6		Non-est	
CV				7		Non-est	

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

CD	1	170.29
CD	2	195.52
CD	3	202.75
CD	4	205.11
CD	5	226.84

**PESO CUATRO SEMANAS**

El mayor efecto debido al sexo se observa aunque todavía pequeño en la muestra 3, con un rango de 14.25 g entre machos y hembras, notándose cierta tendencia a disminuir los pesos individuales conforme aumenta el número de parto, el número de crías nacidas total y vivas y a aumentar conforme aumenta el número de crías destetadas.

**MUESTRA 1**

Peso promedio: 381.07 g

Effect	P	S	CT	CV	CD	Estimate	Standard Error
P	1					408.99	19.3573
P	2					385.81	19.3866
P	3					370.99	19.6233
P	4					355.01	20.9004
P	5					384.55	27.8312
S		1				387.30	19.8377
S		2				374.84	19.7947
CT			1			439.55	22.0697
CT			2			415.60	18.2586
CT			3			382.31	17.5868
CT			4			364.31	17.3120
CT			5			382.26	19.5902
CT			6			343.05	52.1223
CT			7			340.41	111.220
CV				1		452.06	34.7969
CV				2		408.65	32.8747
CV				3		391.32	32.0971
CV				4		370.33	31.0925
CV				5		326.94	29.9015
CV				6		337.11	57.8199
CD					1	320.06	16.7010
CD					2	334.72	16.0856
CD					3	355.27	16.3666
CD					4	360.79	17.6163
CD					5	429.86	28.0648
CD					6	485.71	69.3141

**MUESTRA 2**

Peso promedio: 275.33 g

Effect	P	S	CT	CV	CD	Estimate	Standard Error
P	1					307.46	6.5404
P	2					285.81	6.6276
P	3					277.01	6.5767
P	4					259.72	8.9863
P	5					246.62	16.0280
S		1				278.23	7.1989
S		2				272.42	7.1986

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

CT	1		312.08	18.0771	
CT	2		308.99	11.8102	
CT	3		270.93	10.4397	
CT	4		265.54	10.2768	
CT	5		269.27	10.7143	
CT	6		243.57	19.1039	
CT	7		256.89	30.2041	
CV		1	335.91	15.7331	
CV		2	292.39	11.6646	
CV		3	290.85	10.2203	
CV		4	263.08	10.2026	
CV		5	230.61	10.6654	
CV		6	283.25	21.5871	
CV		7	231.19	43.9764	
CD			1	254.65	9.2943
CD			2	273.40	7.7458
CD			3	275.98	7.6013
CD			4	286.12	7.9700
CD			5	278.93	9.1441
CD			6	282.87	21.4598

**MUESTRA 3**

Peso promedio: 385.68 g

Effect	P	S	CT	CV	CD	Estimate	Standard Error
P	1					362.77	9.2453
P	2					348.49	9.5048
P	3					341.14	10.3957
P	4					404.53	14.5489
P	5					471.43	38.7490
S		1				392.80	12.3196
S		2				378.55	12.3186
CT			1			426.38	20.5736
CT			2			423.61	16.5062
CT			3			402.08	15.1642
CT			4			395.86	15.0264
CT			5			366.85	18.5585
CT			6			299.26	23.7707
CV				1		426.41	19.5062
CV				2		379.88	15.8922
CV				3		373.83	14.7665
CV				4		345.30	14.8142
CV				5		354.49	19.6808
CV				6		434.14	41.4263
CD					1	369.87	13.7209
CD					2	368.29	12.6267
CD					3	366.01	12.3051
CD					4	380.04	12.9556
CD					5	444.17	27.2063

**MUESTRA 4**

Peso promedio: 272.35 g

Effect	P	S	CT	CV	CD	Estimate	Standard Error
P	1					269.72	9.8039
P	2					259.01	9.7529
P	3					259.36	9.9970
P	4					261.52	11.0099
P	5					312.14	18.5158

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”  
Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

S	1				275.93	10.2813
S	2				268.77	10.3089
CT		1			Non-est	
CT		2			Non-est	
CT		3			Non-est	
CT		4			Non-est	
CT		5			Non-est	
CT		6			Non-est	
CT		7			Non-est	
CV			1		Non-est	
CV			2		Non-est	
CV			3		Non-est	
CV			4		Non-est	
CV			5		Non-est	
CV			6		Non-est	
CV			7		Non-est	
CD				1	240.47	
CD				2	265.38	
CD				3	273.99	
CD				4	279.05	
CD				5	302.86	

**PESO 8 SEMANAS**

En las muestras 1 y 2 existe disminución del peso individual a medida que aumenta al número de parto del cual proviene la cría, mientras que en las muestras 3 y 4 esto sucede solo hasta el tercer parto. El efecto del sexo sobre el peso individual es mayor en las poblaciones más pesadas.

**MUESTRA 1**

Peso promedio: 571.37

Effect	P	S	CT	CV	CD	Estimate	Standard Error
P	1					613.99	30.5528
P	2					564.50	30.6044
P	3					563.92	30.9512
P	4					547.44	33.0109
P	5					566.99	43.9783
S		1				592.58	31.3118
S		2				550.15	31.2410
CT			1			601.69	35.1959
CT			2			630.62	29.2023
CT			3			566.04	28.1498
CT			4			572.28	27.7272
CT			5			543.51	31.1713
CT			6			536.89	81.5695
CT			7			548.54	171.390
CV				1		661.45	54.4435
CV				2		573.07	51.3769
CV				3		571.19	50.1718
CV				4		519.10	48.5980
CV				5		502.36	47.0292
CV				6		601.02	90.3122
CD					1	537.41	26.7185
CD					2	559.43	25.7338
CD					3	590.90	26.1553
CD					4	632.64	28.0512
CD					5	632.04	43.8118
CD					6	475.79	107.110

**MUESTRA 2**

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

Peso promedio: 445.27

Effect	P	S	CT	CV	CD	Estimate	Standard Error
P	1					496.09	10.1115
P	2					468.97	10.2366
P	3					427.14	10.1684
P	4					430.50	13.6184
P	5					403.64	23.8874
S		1				458.44	11.0485
S		2				432.09	11.0470
CT			1			437.42	26.8976
CT			2			472.38	17.7220
CT			3			438.28	15.7188
CT			4			441.26	15.4852
CT			5			441.11	16.1209
CT			6			428.02	28.3718
CT			7			458.40	44.7714
CV				1		502.55	23.4594
CV				2		446.98	17.5064
CV				3		452.26	15.4040
CV				4		418.77	15.3856
CV				5		401.80	16.0577
CV				6		435.38	32.0350
CV				7		459.13	65.0691
CD					1	425.99	14.0563
CD					2	451.58	11.8259
CD					3	453.57	11.6198
CD					4	453.06	12.1454
CD					5	445.33	13.8444
CD					6	442.08	31.8682

**MUESTRA 3**

Peso promedio: 613.77 g

Effect	P	S	CT	CV	CD	Estimate	Standard Error
P	1					578.28	14.5064
P	2					550.00	14.9314
P	3					536.64	16.2996
P	4					658.14	22.8245
P	5					745.78	61.1422
S		1				633.03	19.4241
S		2				594.50	19.4245
CT			1			663.43	32.0740
CT			2			648.59	25.7749
CT			3			626.12	23.7774
CT			4			622.13	23.5286
CT			5			613.14	28.6313
CT			6			509.20	36.5367
CV				1		666.50	30.3727
CV				2		603.88	24.8837
CV				3		601.71	23.2831
CV				4		561.17	23.2488
CV				5		562.49	30.3014
CV				6		686.87	62.0320
CD					1	580.08	21.6400
CD					2	587.45	20.0047

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”  
Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

---

CD	3	578. 73	19. 4329
CD	4	598. 31	20. 3954
CD	5	724. 27	40. 6431

**MUESTRA 4**

Peso promedio: 452.73 g

Effect	P	S	CT	CV	CD	Esti mate	Standard Error
P	1					472. 39	14. 7379
P	2					428. 40	14. 6681
P	3					407. 87	15. 0252
P	4					423. 48	16. 5071
P	5					531. 51	27. 7158
S		1				467. 68	15. 4488
S		2				437. 78	15. 4851
CT			1			Non-est	
CT			2			Non-est	
CT			3			Non-est	
CT			4			Non-est	
CT			5			Non-est	
CT			6			Non-est	
CT			7			Non-est	
CV				1		Non-est	
CV				2		Non-est	
CV				3		Non-est	
CV				4		Non-est	
CV				5		Non-est	
CV				6		Non-est	
CV				7		Non-est	
CD					1	402. 95	17. 8275
CD					2	439. 30	16. 3270
CD					3	451. 69	15. 6801
CD					4	460. 00	17. 2515
CD					5	509. 72	26. 8155

**PESO A TRECE SEMANAS**

La mayor variación por efecto del sexo a las trece semanas de edad se observa en la muestra 1 (62.49 g), asimismo una disminución del peso individual de las crías a mayor número de parto de las madres (excepto el quinto parto), y a mayor número de crías gestadas.

**MUESTRA 1**

Peso promedio: 862.50 g

Effect	P	S	CT	CV	CD	Esti mate	Standard Error
P	1					909. 70	38. 4439
P	2					858. 28	38. 5106
P	3					859. 10	38. 9856
P	4					777. 66	41. 9316
P	5					907. 72	57. 0671
S		1				893. 74	39. 5244
S		2				831. 25	39. 4137
CT			1			933. 49	45. 1913
CT			2			922. 62	36. 8328
CT			3			840. 48	35. 4225

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

CT	4		815.45	34.8199	
CT	5		809.79	39.4588	
CT	6		771.45	106.91	
CT	7		944.17	223.14	
CV		1	875.28	70.7193	
CV		2	832.09	66.4566	
CV		3	859.41	64.8189	
CV		4	833.22	62.6952	
CV		5	804.87	60.6866	
CV		6	970.07	117.95	
CD			1	843.70	33.3757
CD			2	855.02	32.1074
CD			3	880.18	32.6782
CD			4	889.88	35.2625
CD			5	941.24	56.1427
CD			6	764.93	137.52

**MUESTRA 2**

Peso promedio: 654.01 g

Effect	P	S	CT	CV	CD	Estimate	Standard Error
P	1					695.11	13.3068
P	2					682.49	13.4828
P	3					632.71	13.3967
P	4					628.18	18.2875
P	5					631.74	32.6325
S		1				671.25	14.6427
S		2				636.84	14.6366
CT			1			689.43	36.6667
CT			2			677.00	23.9542
CT			3			646.78	21.1448
CT			4			650.95	20.8369
CT			5			648.58	21.6958
CT			6			606.29	38.4514
CT			7			659.30	61.1490
CV				1		696.55	31.8988
CV				2		658.90	23.6593
CV				3		656.37	20.7057
CV				4		632.75	20.6709
CV				5		615.62	21.5947
CV				6		688.64	43.4405
CV				7		629.50	88.7637
CD					1	634.13	18.8238
CD					2	664.52	15.7437
CD					3	666.93	15.4213
CD					4	655.28	16.1198
CD					5	655.71	18.4545
CD					6	647.71	43.1643

**MUESTRA 3**

Peso promedio: 841.19 g

Effect	P	S	CT	CV	CD	Estimate	Standard Error
P	1					803.72	19.8506
P	2					758.79	20.4355

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

P	3						752.91	22.3846
P	4						877.46	31.5384
P	5						1013.07	84.6993
S		1					866.45	26.6978
S		2					815.93	26.6954
CT			1				895.54	44.5298
CT			2				861.68	35.7319
CT			3				820.04	32.8729
CT			4				852.91	32.5531
CT			5				866.32	40.0148
CT			6				750.64	51.2306
CV				1			892.53	42.0853
CV				2			859.02	34.4559
CV				3			861.17	32.0935
CV				4			789.97	32.0748
CV				5			784.16	42.3793
CV				6			860.30	88.2131
CD					1		821.01	29.6804
CD					2		824.99	27.4401
CD					3		815.42	26.6907
CD					4		837.99	28.0773
CD					5		906.55	57.8545

**MUESTRA 4**

Peso promedio: 624.16 g

Effect	P	S	CT	CV	CD	Estimate	Standard Error
P	1					669.04	19.3341
P	2					607.86	19.2427
P	3					584.72	19.7060
P	4					577.55	21.6245
P	5					681.61	36.1810
S		1				642.90	20.2551
S		2				605.41	20.2997
CT			1			Non-est	
CT			2			Non-est	
CT			3			Non-est	
CT			4			Non-est	
CT			5			Non-est	
CT			6			Non-est	
CT			7			Non-est	
CV				1		Non-est	
CV				2		Non-est	
CV				3		Non-est	
CV				4		Non-est	
CV				5		Non-est	
CV				6		Non-est	
CV				7		Non-est	
CD					1	591.53	23.3379
CD					2	615.88	21.3901
CD					3	633.67	20.5550
CD					4	634.25	22.5831
CD					5	645.44	34.9813



**Foto 20. Galpón de cuyes mejorados**

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**1.3 FORMACION DE LINEAS SINTETICAS EN CUYES UTILIZANDO COMO BASE GENETICA MATERNA UNA LINEA PROLIFICA (ANDINA)**

**1.3.1. COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE LA LINEA MATERNA DE CUYES (INTI X ANDINA) Y DE SU PROGENIE CRUZADA PERU (INTI x ANDINA F<sub>1</sub>) F<sub>2</sub>**

La evaluación corresponde a nacimientos registrados entre el 2002 y 2005, la evaluación 2006 debe realizarse cuando el animal nacido al 31 diciembre 2006 cumpla 56 días. Se trabajó con un total de 445 partos con una progenie de 1387 crías nacidos. Las reproductoras fueron manejados en pozas de 2.0x1.0x0.45 manteniéndose una relación de empadre 1:7. La balanza utilizada fue electrónica con capacidad para 5 kilos. Los animales fueron identificados al nacimiento, llevando controles de peso al destete (14 días), a las 4 semanas y 8 semanas.

Se ha podido observar que el peso promedio de las reproductoras después del parto fue de 1283.2 ± 323.3, al destete 1413.3 ± 263.0 g. Las reproductoras incrementan 130.1 g de peso, esto es equivalente al 10.1 % con relación a su peso de parto. Durante la lactancia no tienen merma debido a que reciben una ración con alta densidad nutricional la misma que es consumida en cantidad suficiente por el suministro de agua de bebida. A pesar que el 78 % de las hembras quedan preñadas post partum, el incremento debido a una gestación no debería ser perceptible por que solamente están con dos semanas de preñez equivalente a un 20 % del tiempo de una preñez.

**Cuadro 59. PESO PROMEDIO DE CUYES F<sub>1</sub> INTI X ANDINO**

		INTI X ANDINA	ANDINA
N° Partos		445	154
Peso al parto	g	1283,2	1195.7
	Std	323,3	197.6
Peso al destete	g	1413,3	
	Std	263,0	
INCREMENTO	g	130,1	
<b>% Incremento</b>		<b>10,1</b>	

El tamaño de camada de la línea materna cruzada I x A es de 3.2 ± 0.98, valor ligeramente superior al alcanzado por la raza Andina pura 3.1 ± 1.04 crías/parto. El mayor tamaño de estas reproductoras responde al cruce con Inti, línea seleccionada por su precocidad y su prolificidad.

**Cuadro 60. TAMAÑO DE CAMADA DE RAZA ANDINA Y CRUCE INTI X ANDINA**

Grado Cruzamiento	TAMAÑO CAMADA
(I x A)	3,2 ± 0.98
ANDINA	3.1 ± 1.04

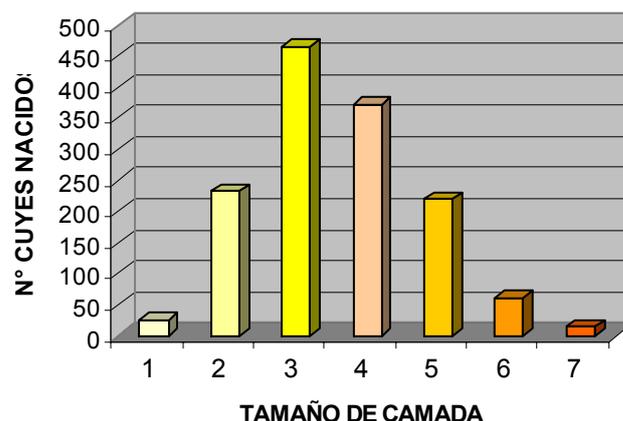
**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

Como en todas las especies el porcentaje de machos y hembras es similar, para el presente estudio se han registrado el 49 % (678) de crías nacidas hembras y 51 % (709) machos.

La distribución porcentual del tamaño de camada registrada fue de 1.8 % para las de partos uniparos, 16.7 % para mellizos y 81.5 % de tres o mas crías. El 5.3 % de los partos son de camadas de 6 y 7 crías/parto.

**Cuadro 61. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL TAMAÑO DE CAMADA**

Tamaño Camada	N° Nacidos	% Nacidos
1	25	1,8
2	232	16,7
3	465	33,5
4	371	26,7
5	220	15,9
6	60	4,3
7	14	1,0
TOTAL	1387	100



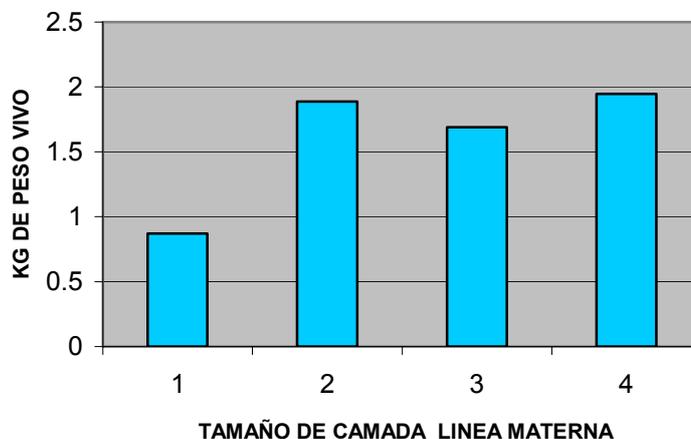
**1.3.2 EVALUACIÓN DE RAZA ANDINA Y SU APORTE EN PROLIFICIDAD A LA LÍNEA SINTÉTICA**

Se han utilizado 60 cuyes hembras raza Andina como línea materna, utilizándose como reproductores machos a cuyes de la línea Inti. Las hembras correspondían a la generación de las abuelas, que por ser animales mayores su productividad no ha sido la esperada. Entre Mayo – Julio se registraron animales de líneas puras y a partir de Septiembre la progenie correspondió al cruzamiento. Se ha tenido un total de 108 crías nacidas. Conforme la progenie cumplía las 8 semanas de edad se empadraban con machos de la raza Perú.

**Cuadro 62. PESOS DE LA PROGENIE DE CUYES DE LÍNEAS PROLÍFICAS DE ACUERDO AL TAMAÑO DE CAMADA**

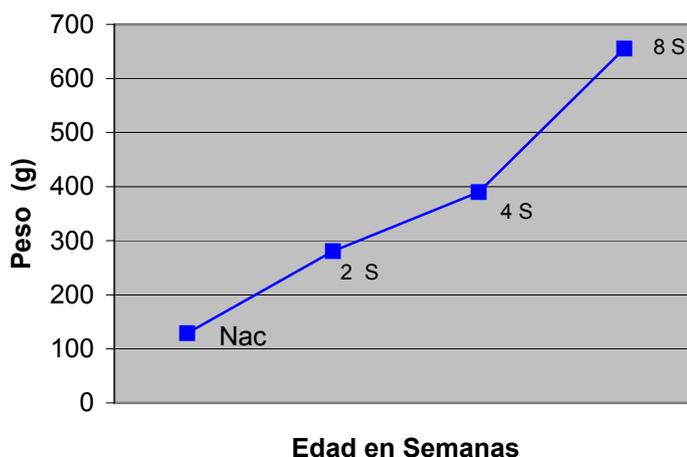
PESOS (g)	TAMAÑO DE CAMADA				Promedio
	1	2	3	4	
Al Nacimiento	148,0	140,9 ± 28,1	126,6 ± 19,7	118,4 ± 18,7	129,1 ± 24,3
2 Sem	356,0	314,3 ± 55,7	275,9 ± 45,4	241,1 ± 52,9	280,6 ± 59,6
4 Sem	431,0	412,6 ± 61,7	389,4 ± 41,7	356,8 ± 61,9	389,8 ± 61,4
8 Sem	870,0	740,1 ± 110,8	653,4 ± 77,7	576,9 ± 120,4	655,1 ± 128,3
<b>COMERCIALIZACION</b>	0.870	1.889	1.609	1.948	
Kg Peso vivo/H/parto					

**Grafico 14. EFECTO DEL TAMAÑO DE CAMADA SOBRE EL PESO TOTAL DE LA CAMADA A LAS 8 SEMANAS**



La ventaja de utilizar líneas maternas prolíficas es que se logra un mayor tamaño de camada, si bien las crías son de menor tamaño al comparárselas individualmente. El efecto del tamaño de camada se pone en evidencia al evaluar la producción alcanzada a los dos meses de edad. Se viene empadrando a la progenie a las 8 semanas de edad. El peso promedio alcanzado es de  $655,1 \pm 128,3$  g, pero los cuyes provenientes de camadas simples alcanzan mayor peso ( $870,0$  g), a medida que se incrementa el tamaño de camada el peso disminuye, así los de camada de partos dobles, triples y cuádruples alcanzan pesos de  $740,1 \pm 110,8$ ;  $653,4 \pm 77,7$  y  $576,9 \pm 120,4$  g, respectivamente. Los machos logran pesos superiores a las hembras, en porcentaje es equivalentes al 9.61 % más que el peso de las hembras.

**Grafico 15. CURVA DE CRECIMIENTO DE CUYES DE RAZA ANDINA CON TAMAÑO CAMADA PROMEDIO 3.9 Crías/parto**



**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**Cuadro 63. PESO DE CUYES POR SEXO DE LA PROGENIE DE LINEAS PROLIFICAS**

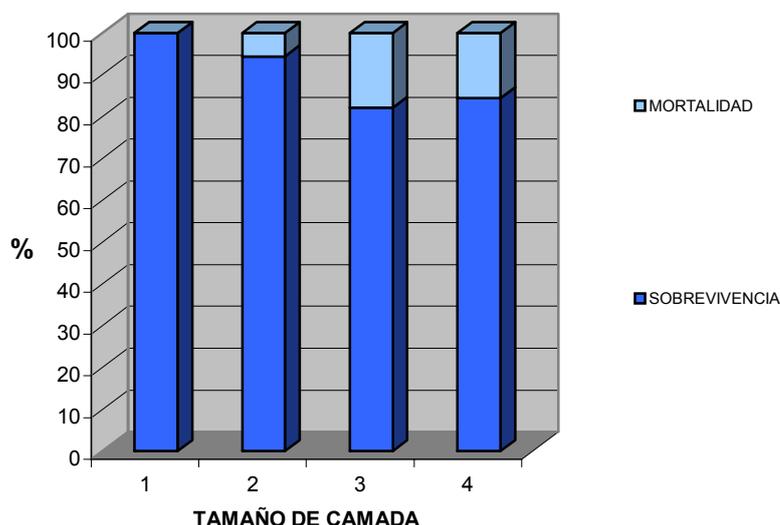
EDAD	Pesos en gramos		
	H	M	Promedio
NACIMIENTO	128,1	130,2	129,1
2 Semanas	275,5	285,7	280,6
4 Semanas	384,5	395,8	389,8
8 Semanas	634,8	695,8	655,1

La mortalidad se incrementa con el tamaño de camada, las crías de partos simples sobreviven por el mayor peso que alcanzan al nacimiento. De 40 partos se ha registrado una camada unipara (2.5 %). En camadas dobles se tiene el 5.6 % de mortalidad, pero se incrementa en partos de trillizos (17.9 %) y cuatrillizos (15.6 %).

**Cuadro 64. MORTALIDAD DE CRIAS DE ACUERDO AL TAMAÑO DE CAMADA**

	TAMAÑO DE CAMADA				TOTAL
	1	2	3	4	
N° Crías Nacidas	1	36	39	32	108
N° Partos	1	18	13	8	40
SOBREVIVENCIA %	100	94,4	82,1	84,4	87
MORTALIDAD %	0	5,6	17,9	15,6	13

**Grafico 16. SOBREVIVENCIA Y MORTALIDAD DE LA PROGENIE DE CUYES POR EFECTO DEL TAMAÑO DE CAMADA**



Analizando la progenie cruzada con raza Perú, se aprecia el mayor crecimiento que tienen los animales cuando son cruzados con genotipos precoces.

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

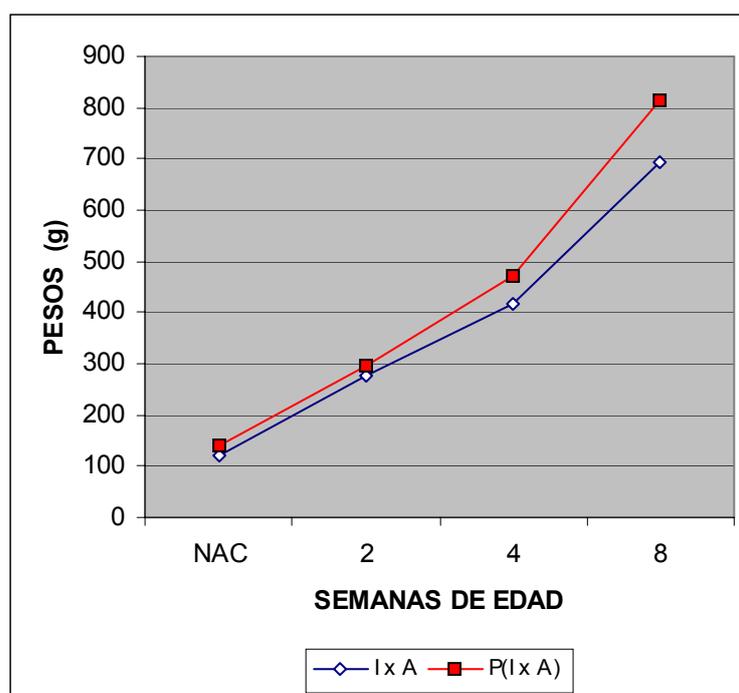
**Cuadro 65. PESOS DE PROGENIE INTI X ANDINO Y PERÚ (INTI X ANDINO)**

CRUCE	EDAD	H	M	PROMEDIO
<b>F 1 INTI X ANDINO</b> Cruce doble	NACIMIENTO	125.2±28.0 a	124.9±27.3 a	125.04±27.7 a
	DESTETE	265.6±62.2 b	266.6±60.3 b	266.11±61.2 b
	4 SEMANAS	378.4±74.5 b	390.4±69.3 b	384.4±72.2 b
	8 SEMANAS	600.5±124.1 b	649.3±113.3 b	624.4±121.4 b
<b>F 2 PERU (I X A)</b> Cruce triple	NACIMIENTO	129,3±28,7 a	130,6±28,5 a	129,9±28,6 a
	DESTETE	268,8±69,9 a	268,0±69,2 a	268,4±69,5 a
	4 SEMANAS	409,8±86,1 a	422,6±93,4 a	416,3±90,1 a
	8 SEMANAS	754,8±124,4 a	810,6±162,1 a	784,0±148,0 a
<b>% INCREMENTO POR CRUCE CON RAZA PERU</b>		<b>25,7</b>	<b>24,8</b>	<b>25,6</b>

En promedio los pesos alcanzados por la progenie Perú (Inti x Andino) al nacimiento es de  $129.9 \pm 28.6$  g, al destete  $268.4 \pm 69.5$ , a las 4 semanas  $416.3 \pm 90.1$  y las ocho semanas  $784.0 \pm 148.0$  g. Los machos alcanzan  $810.6 \pm 162.1$  g. superando en 24.8 % a los hijos de las líneas maternas I x A.

Del análisis preliminar se concluye que la incorporación de una raza precoz por cruzamiento incrementa el peso de la progenie hasta en un 25 % del peso de la progenie de la línea materna. Como cruce materno (Inti x Andina) tiene un comportamiento reproductivo es superior a la raza pura.

**Grafico 17. CURVA DE CRECIMIENTO DE CUYES ANDINA Y PERU 0.5**



**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**Cuadro 66. PESOS DE CUYES CON DIFERENTE GRADO DE CRUZAMIENTO CON PERU**

CRUZAMIENTO	Nº	PESO 9 SEM EDAD g	Max	Min
0.50	55	1028.6 ± 99.68	1280	866
0.75	70	1083.9 ± 106.05	1130	714
0.63	54	1049.01 ± 127.8	1358	706

**1.3.3 EVALUACION DE DOS GRADOS DE CRUZAMIENTO - PERU PPC (F<sub>3</sub>) Y LA SINTETICA (F<sub>4</sub>)**

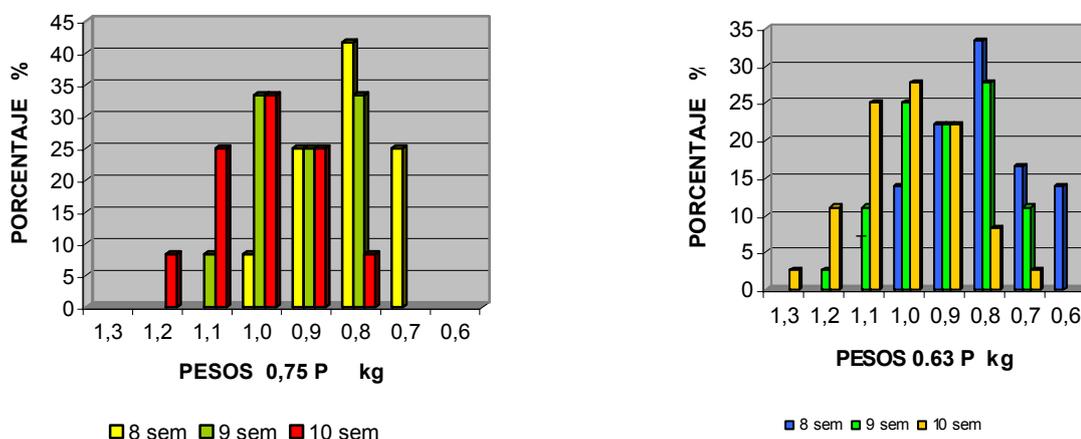
Se ha evaluado dos grados de cruzamiento 0.75 Perú y 0.63 Perú en sus diferentes cruzamientos, recíprocos e interse. Los resultados preliminares se muestran a continuación.

**Cuadro 67. RANGO DE PESOS LOGRADOS EN CUYES RAZA PERU PPC Y DEL HIBRIDO COMERCIAL**

GRADO CRUZAMIENTO	RANGO PESOS	SEMANAS DE EDAD		
		8	9	10
<b>0,75 PERU PPC</b>	igual o > 1 kg	8,3	41,7	66,7
	0,8 - 0,9	66,7	58,3	33,3
	0,7	25,0	0,0	0,0
	0,6	0,0	0,0	0,0

<b>0,63 P SINTETICO</b>	igual o > 1 kg	13,9	38,9	66,7
	0,8 - 0,9	55,6	50,0	30,6
	0,7	16,7	11,1	2,8
	0,6	13,9	0,0	0,0

**Grafico 18. DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LOS PESOS ALCANZADOS POR CUYES MACHOS PARRILEROS PERU PPC 0.75 Y LA LINEA SINTETICA**

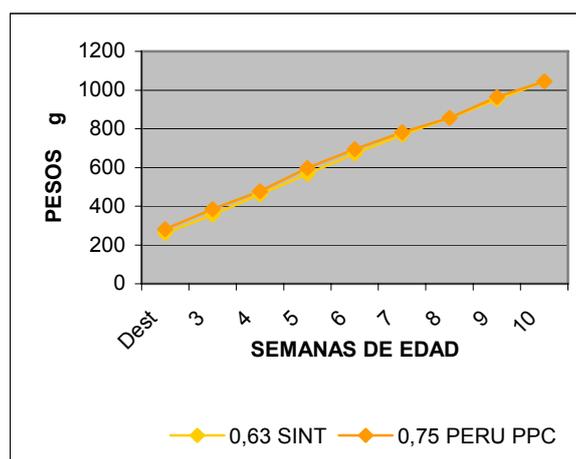


**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**Cuadro 68. PESOS PROMEDIOS ALCANZADOS EN CUYES PARRILLEROS PERU PPC Y LA SINTETICA**

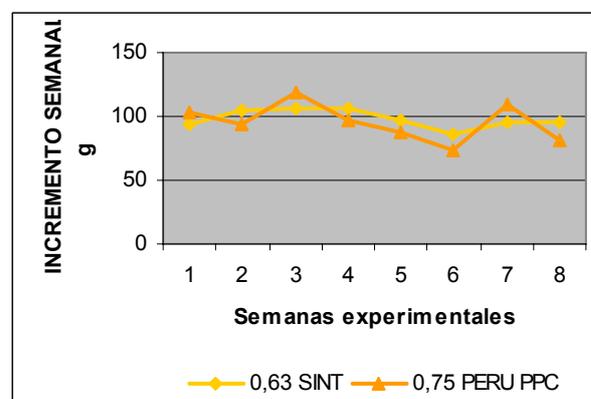
EDAD	GRADO DE CRUZAMIENTO	
	0,63 SINTETICO	0,75 PPC PERU
DESTETE	260,8 ± 44.3	281,8 ± 38.9
SEMANA 3	355,2 ± 52.8	384,7 ± 46.2
SEMANA 4	460,5 ± 61.8	478,0 ± 41.1
SEMANA 5	566,5 ± 78.0	597,3 ± 52.5
SEMANA 6	672,1 ± 86.9	694,6 ± 54.7
SEMANA 7	769,4 ± 101.6	781,5 ± 76.4
SEMANA 8	855,7 ± 118.7	855,5 ± 79
SEMANA 9	951,2 ± 126.2	964,4 ± 97.5
SEMANA 10	1046,1 ± 128.1	1045,8 ± 110.1

**Grafico 19. CURVA DE CRECIMIENTO DE DOS GRADOS DE CRUZAMIENTO PERU**



**Cuadro 69. INCREMENTOS DE PESOS SEMANALES EN PERU PPC Y LA LINEA SINTETICA**

EDAD	INCREMENTO SEMANAL	
	0,63 SINT	0,75 PERU PPC
3	94,4	102,8
4	105,3	93,3
5	106,0	119,3
6	105,6	97,3
7	97,3	86,9
8	86,3	74,0
9	95,6	108,9
10	94,9	81,4



**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**Cuadro 70. TAMAÑO DE CAMADA DE CUYES CRUZADOS CON RAZA PERU**

AÑO	N° PARTOS	Cruzamiento	Tamaño Camada
2005-06	254	I x A	3.48 ± 0.75
2005-06	239	P(I x A)	3.25 ± 0.97

**Cuadro 71. DISTRIBUCION PORCENTUAL DEL TAMAÑO DE CAMADA DE ACUERDO AL CRUZAMIENTO**

TAMAÑO CAMADA	Distribución porcentual I x A	Distribución porcentual P(I x A)
2	1.7	24.5
3	40.7	38.1
4	37.3	27.3
5	20.3	9.4
6		0
7		0.7
	100	100

**1.3. 4 EFECTO ESTACION SOBRE EL CRECIMIENTO DE CUYES**

Se ha evaluado el efecto de la estación en el comportamiento productivo de los cuyes en crecimiento. Los animales tienen una menor conversión alimenticia (CA) 3.5 en otoño que en verano que alcanzan 5.0, cuando se les suministra forraje a pesar de tener un mayor consumo su CA mejora a 4.1

**Cuadro 72. CONSUMO DE ALIMENTO POR ESTACION DEL AÑO**

EDAD	OTOÑO		VERANO		VERANO mixto		CONSUMO MS	
	PESOS	CONSUMO	PESOS	CONSUMO	PESOS	CONSUMO	Conc	Forr
Destete	<b>255</b>		<b>251</b>		303			
3 ra. Sem.	359	28,1	337	28,3	375	33	29	4
4 ta. Sem.	460	39,3	387	32,1	447	50	45	5
5 ta. Sem.	557	45,0	450	44,2	503	50	42	7
6 ta. Sem.	672	52,0	486	39,7	576	38	27	11
7 ma. Sem.	760	52,9	546	44,8	647	28	18	9
8 va. Sem.	859	62,8	583	43,6	706	36	22	14
9 na. Sem.	<b>943</b>	62,0	<b>647</b>	49,5	755	31	15	16
<b>INCREMENTO</b>								
<b>Total</b>	<b>688</b>	48,9	<b>396</b>	40,3	<b>452</b>	37,8		
<b>Diario</b>	<b>14,0</b>		<b>8,1</b>		<b>9,2</b>			
<b>CA</b>	<b>3,5</b>		<b>5,0</b>		<b>4,1</b>			

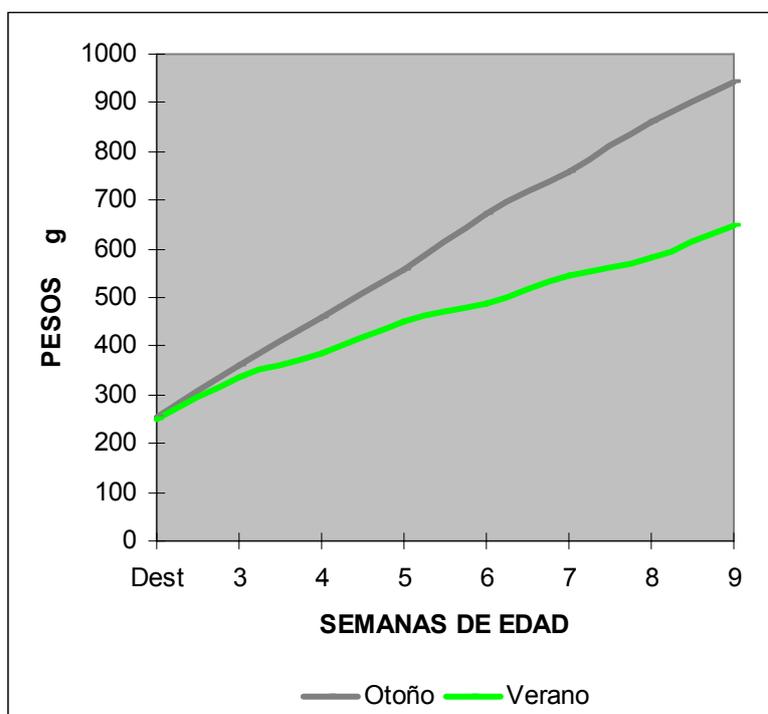
**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

En verano los cuyes logran incremento total de 396g frente a otoño que tiene un incremento total de 688 g. El incremento en verano es menor en 42.4 % al alcanzado en el Otoño. El consumo en Verano disminuye en menor porcentaje, los cuyes consumen 17.6 % menos alimento que en Otoño.

**Cuadro 73. PESOS, INCREMENTOS Y CONSUMOS DE ALIMENTO DE CUYES POR ESTACIÓN DEL AÑO**

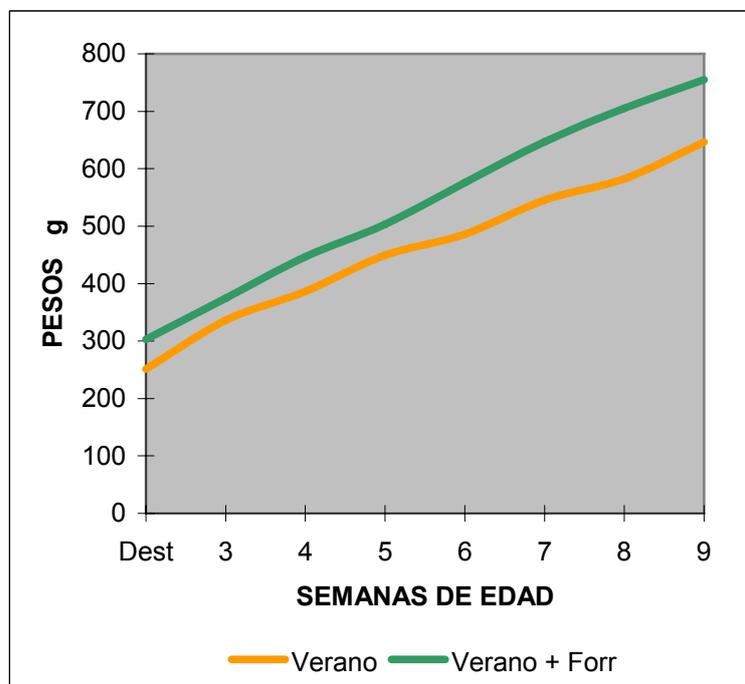
PARAMETRO	ESTACION	CANTIDAD	LOGRO	MERMA
		g	%	%
INCREM TOTAL	otoño	688		
	verano	396	57,6	42,4
INCREM DIARIO	otoño	14		
	verano	8,1	57,9	42,1
CONSUMO	otoño	48,9		
	verano	40,3	82,4	17,6
PESOS	otoño	943		
	verano	647	68,6	31,4

**Grafico 20. CURVA DE CRECIMIENTO DE CUYES PERU 0.63 RECRIADO EN LA ESTACION DE OTOÑO Y VERANO – COSTA CENTRAL**



**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**Grafico 21. CRECIMIENTO DE CUYES PERU 0.63 EN LA ESTACION DE VERANO BAJA DOS SISTEMAS DE ALIMENTACION**



El menor peso puede atribuirse a un menor consumo de proteína, en otoño consume 8.8 g proteína/día y en verano 7.25 g proteína/día.

**Cuadro 74. EFECTO DE LA ESTACIÓN DEL AÑO SOBRE EL CONSUMO DE NUTRIENTES EN CUYES SINTÉTICOS**

CONSUMO NUTRIENTES	Unid	OTOÑO	VERANO
MATERIA SECA	%	48,89	40,29
ED	Mcal/kg	1,34	1,11
PROTEINA	g	8,80	7,25
Fibra cruda	g	4,89	4,03
Grasa	g	2,15	1,77
LISINA	g	0,41	0,34
METIONINA	g	0,22	0,18
MET+CISTINA	g	0,39	0,32
ARGININA	g	0,58	0,48
TRIPTOFANO	g	0,14	0,11
TREONINA	g	0,32	0,26
Calcio	g	0,39	0,32
Fosforo	g	0,39	0,32
Sodio	g	0,08	0,07
Acido Asc	mg/100 g	0,34	0,28
			<b>-17,60%</b>

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”  
Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**Cuadro 75. CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE CUYES SINTÉTICOS POR ESTACIÓN DEL AÑO**

	<b>CA</b>	<b>% cons/PV</b>
OTOÑO	3,5	7,1
VERANO	5,0	10,2
VER + FORR	4,1	8,4

**Cuadro 76. EFECTO DEL NIVEL ENERGÉTICO EN LA RACIÓN SOBRE LA EFICIENCIA PRODUCTIVA EN CUYES SINTÉTICOS**

	<b>VERANO</b>	
<b>PROTEINA</b>	<b>18 % Prot</b>	
<b>ENERGIA</b>	<b>2,8 Mcal/kg</b>	<b>3.0 Mcal/kg</b>
Peso inicial	305 <sup>a</sup>	304 <sup>a</sup>
Peso final	1000 <sup>a</sup>	950 <sup>b</sup>
Ganancia total	683 <sup>a</sup>	646 <sup>b</sup>
<b>Ganancia diaria</b>	<b>14.18<sup>a</sup></b>	<b>13.19<sup>b</sup></b>
Consumo MS balanceado	1761	1519
Consumo MS Maíz chala	601	601
Consumo Total (g)	2367 <sup>a</sup>	2120 <sup>b</sup>
Consumo diario concentrado MS g	35,9	31,0
Consumo diario forraje MS g	12,3	12,3
<b>Consumo Diario (g)</b>	<b>48<sup>a</sup></b>	<b>43<sup>b</sup></b>
<b>Conversión Alimenticia</b>	<b>3.5<sup>b</sup></b>	<b>3.3<sup>a</sup></b>
<b>Consumo proteína g/día</b>	<b>6,47</b>	<b>5,58</b>
<b>RECRIA días en crecimiento</b>	<b>49</b>	<b>49</b>



**Foto 21. Cuyes de la línea sintética**

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

<b>2</b>	<b>La búsqueda de insumos no tradicionales en la elaboración de raciones se hace necesaria para suplementar la alimentación de los cuyes. El área de terreno es pequeño y debe optimizarse la producción.</b>
----------	---

**2.1 EVALUACION DEL BAGAZO DE MARIGOLD EN DIETAS PELETIZADAS CON EXCLUSION DE FORRAJE PARA CUYES (*Cavia porcellus*) EN CRECIMIENTO Y ENGORDE**

El objetivo del trabajo de investigación, fue evaluar cuatro niveles de bagazo de marigold 0, 5, 10 y 15% en dietas para cuyes en crecimiento y engorde con exclusión de forraje; sobre la performance medida a través de los parámetros de peso vivo, ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, rendimiento de carcasa y retribución económica.

Se realizó en las instalaciones del Proyecto de crianzas familiares de la Estación Experimental La Molina - INIEA. Se utilizaron 20 pozas construidas de ladrillo y revestidas con cemento, cuyas dimensiones son de 0.45 m x 0.5m x 0.5m de profundidad y altura del suelo de 0.8 m. Para el suministro del concentrado se utilizaron comederos y bebederos de arcilla enlozada en forma de cono truncado, siendo distribuidos uno por cada poza. Para los controles de pesos de los animales, del alimento balanceado y de la carcasa se utilizó una balanza de 10 kg de capacidad y 2 g de sensibilidad.

Se utilizaron 40 cuyes machos destetados ( $14 \pm 3$  días) de líneas mejoradas de cruce con Línea Perú, identificados al nacimiento con aretes de aluminio. Los animales fueron distribuidos en 20 pozas, tomando 5 de éstas por tratamiento. Los cuyes se pesaron al destete, formando grupos homogéneos en peso

Los 4 niveles de bagazo de marigold en el alimento balanceado fueron:

- T-1: 0% de Bagazo de Marigold (Control)
- T-2: 5% de Bagazo de Marigold
- T-3: 10% de Bagazo de Marigold
- T-4: 15% de Bagazo de Marigold

Se evaluaron 20 unidades experimentales, cada tratamiento contó con cinco unidades experimentales, la unidad experimental estaba formada por dos animales, haciendo un total de 10 animales por tratamiento.

Se formularon 4 dietas iso energéticas e iso proteicas, donde se distribuyeron los cuatro niveles de bagazo de marigold. Las dietas fueron formuladas usando el programa Mixit – 2. El producto evaluado fue el bagazo de marigold, cuya presentación es en forma de harina, partículas finas, color verde oscuro.

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**Cuadro 77. COMPOSICIÓN PORCENTUAL DE INGREDIENTES Y VALOR NUTRITIVO ESTIMADO DE LAS DIETAS**

INGREDIENTES	T1	T2	T3	T4
	0% BM	5% BM	10 %BM	15 % BM
Subproducto de Trigo	50.30	41.69	33.09	24.48
Heno de Alfalfa	23.59	19.64	15.69	11.73
Torta de Soya	12.31	13.59	14.88	16.16
Maíz	9.24	14.56	19.87	25.18
Aceite Vegetal	1.69	1.84	2.00	2.15
CaCO <sub>3</sub>	0.67	0.51	0.36	0.20
Pasta de Algodón	0.57	1.21	1.85	2.50
Fosfato Dicálcico	0.54	0.86	1.19	1.51
Sal	0.38	0.39	0.41	0.42
Vitamina C	0.20	0.20	0.20	0.20
Bagazo de Marigold	0.00	5.00	10.00	15.00
<b>CONTENIDO NUTRICIONAL</b>				
Materia Seca (%)	88.61	88.76	88.91	89.06
Energía Digestible (Mcal/kg)	2.80	2.80	2.80	2.80
Proteína (%)	18.00	18.00	18.00	18.00
Fibra (%)	11.00	11.00	11.00	11.00
Grasa (%)	4.50	4.50	4.50	4.50

**Cuadro 78. ANÁLISIS PROXIMAL PORCENTUAL DE LAS DIETAS EXPERIMENTALES (Tal como ofrecido)**

CONTENIDO	Niveles de bagazo de marigold			
	0%	5%	10%	15%
HUMEDAD	8.96	8.70	8.27	9.04
MATERIA SECA	91.04	91.30	91.73	90.96
CENIZA	6.29	6.45	6.25	6.52
PROTEÍNA	18.50	18.51	17.83	17.40
E. ETÉREO	4.16	4.15	3.83	4.07
FIBRA	8.79	8.58	9.48	9.72
E.L.N.	53.29	53.61	54.34	53.25

Fuente: Laboratorio de Nutrición de la Estación Experimental INIEA – La Molina

El alimento balanceado fue ofrecido *ad libitum*; semanalmente se pesó el suministro del alimento y el residuo para determinar el consumo. El agua que se suministró a los animales fue a libre disposición para todos los tratamientos.

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

---

Los animales fueron pesados individualmente al inicio del estudio y semanalmente, antes de proporcionarle el alimento. La ganancia de peso también fue un parámetro evaluado semanalmente, el cual se obtuvo por diferencia entre el peso al final de la semana menos el peso inicial.

El consumo de alimento se evaluó semanalmente por cada poza (unidad experimental), a partir de los cuales se determinó el consumo total del alimento.

La conversión alimenticia (C. A.) es un parámetro indicativo de la cantidad de alimento requerido para producir un kilogramo de peso vivo. Se determinó con la siguiente fórmula:

$$C. A. = \frac{\text{Alimento consumido, MS (kg/animal)}}{\text{Ganancia total (kg)}}$$

Se evaluó el rendimiento de carcasa de 12 cuyes elegidos al azar, 3 por tratamiento. Todos los animales fueron sometidos a 24 horas de ayuno antes del sacrificio, suministrándoles solo agua. La carcasa incluye: piel, cabeza, patitas y vísceras rojas (corazón, pulmones, hígado y riñones).

$$\text{Rendimiento de Carcasa (\%)} = \frac{\text{Peso de Carcasa}}{\text{Peso Vivo con ayuno}} \times 100$$

Al final del estudio se procedió al beneficio de los cuyes y se extrajo el contenido de grasa localizada en distintas zonas de la carcasa: grasa dorsal (morrillo), grasa perirenal, grasa en riñones, grasa en brazos y grasa en piernas. Con estos datos se determinó el porcentaje de grasa en relación al peso de la carcasa (G.C.).

$$\% G.C. = \frac{\text{Peso de Grasa (g)}}{\text{Peso de Carcasa (g)}} \times 100$$

La retribución económica se evaluó a través de la diferencia de los ingresos por kilogramo de peso vivo logrado menos los egresos en donde se consideró el costo del animal destetado y el costo total de alimentación durante la etapa de crecimiento, por tratamiento.

En el experimento se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar, donde los 4 tratamientos evaluados (niveles de bagazo de marigold) fueron distribuidos en 5 bloques ó repeticiones (categorías por peso de los cuyes) por tratamiento. Cada unidad experimental (poza) estuvo formada por dos animales.

El modelo aditivo lineal empleado fue el siguiente:

$$Y_{ij} = u + T_i + B_j + E_{ij}$$

$Y_{ij}$  : Unidad experimental

$u$  : Media poblacional

$T_i$  : Efecto del  $i$ -ésimo nivel de bagazo de marigold

$B_j$  : Efecto del  $j$ -ésimo categoría de peso

$E_{ij}$  : Error experimental

Siendo:  $i = 1, \dots, 4$        $j = 1, \dots, 4$

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”  
Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

Se realizó el análisis de variancia en los parámetros para determinar si existe o no diferencias significativas entre los tratamientos y la prueba de Duncan para la comparación de medias entre los tratamientos (Calzada, 1982).

**RESULTADOS**

**Cuadro 79. EFECTO DE LOS NIVELES DE BAGAZO DE MARIGOLD SOBRE EL PESO FINAL Y LA GANANCIA DE PESO DEL CUY (g)**

TRATAMIENTOS Niveles de marigold	PARAMETROS				
	PESO		GANANCIA		
	INICIAL	FINAL	TOTAL	SEMANAL	DIARIA
0 %	295	1038	743	122	15.17
5 %	295	1075	780	110	15.92
10 %	293	1076	783	122	15.99
15 %	293	1116	823	117	16.78

**Cuadro 80. EFECTO DE LOS NIVELES DE BAGAZO DE MARIGOLD SOBRE EL CONSUMO DE ALIMENTO (g / cuy)**

TRATAMIENTOS Niveles de marigold	CONSUMO DE ALIMENTO					
	TAL COMO OFRECIDO			MATERIA SECA		
	TOTAL	SEMANAL	DIARIO	TOTAL	SEMANAL	DIARIO
0 %	2670	533	54.49	2438	487	49.75
5 %	2772	533	56.57	2543	489	51.89
10 %	2738	554	55.88	2491	504	50.83
15 %	2886	546	58.89	2639	499	53.85

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

---

**Cuadro 81. EFECTO DE LOS NIVELES DE BAGAZO DE MARIGOLD SOBRE LA CONVERSION ALIMENTICIA**

TRATAMIENTOS Niveles de marigold	PARAMETROS		
	CONSUMO MATERIA SECA (g)	GANANCIA DE PESO (g)	CONVERSION ALIMENTICIA
0 %	2438	743	3.29
5 %	2543	780	3.28
10 %	2491	783	3.23
15 %	2639	822	3.24



**Foto 22. Engorde de cuyes con raciones de marigold**

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**2.2 EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE VITAMINA C EN DIETAS DE INICIO PARA CUYES (*Cavia porcellus*)**

El objetivo del trabajo de investigación fue evaluar el efecto de niveles de vitamina C de: 5, 10, 15 mg/día/cuy, en dietas comerciales para cuyes de líneas mejoradas en la etapa de inicio mediante los parámetros de peso vivo, ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y mortalidad.

El trabajo de investigación se llevó a cabo en las instalaciones del Programa de Crianzas Familiares de la Estación Experimental La Molina-INIA. La preparación de las dietas experimentales se realizó en la Planta de Alimentos del Programa de Investigación y Proyección Social en Alimentos, de la Facultad de Zootecnia de la UNA La Molina.

Los análisis químicos se efectuaron en los laboratorios del Programa de Crianzas Familiares de la Estación Experimental La Molina-INIA. La fase experimental se realizó al interior de un galpón (12 x 4.8 x 3.0 m de altura), donde se utilizó 36 pozas, con dimensiones de 0.80m x 0.40m x 0.45m. Cada poza aloja a una reproductora y sus crías, estando provistas de un comedero y un bebedero de arcilla enlozado.

Se utilizaron 36 hembras reproductoras y sus respectivas crías de un día de nacido, entre machos y hembras, procedentes de tamaño de camada de dos, tres y cuatro crías; distribuidos en 36 unidades experimentales, tomando nueve repeticiones por tratamiento. El período experimental tuvo una duración de 2 semanas, desde el nacimiento hasta el destete; para cada camada evaluada.

**Cuadro 82. NIVELES DE VITAMINA C EN RACIONES PARA LACTANTES**

TRATAMIENTOS	VITAMINA C mg/día
T1*	5*
T2	5
T3	10
T4	15

\* Tratamiento control: alimento balanceado + forraje.

- La dieta se formulará por programación lineal utilizando el Mixit-2 con el siguiente contenido nutricional:

**Cuadro 83. DIETA EXPERIMENTAL INICIO INTEGRAL**

INGREDIENTES	5 mg/día	10 mg/día	15 mg/día
	%	%	%
Subproducto Trigo + maíz	71.25	71.08	70.91
Torta de Soya, 47	17.07	17.07	17.07
Bagazo de marigold	6.00	6.00	6.00
Aceite	2.20	2.20	2.20
Carbonato de calcio	1.83	1.83	1.83
Fosfato dicalcico	0.61	0.61	0.61
Sal	0.42	0.42	0.42
Mold zap	0.15	0.15	0.15

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

---

**Cuadro 84. APOORTE NUTRICIONAL DE LA RACIÓN BÁSICA**

ED Mcal/kg	3.00
Proteína %	19.00
Fibra %	8.00
Grasa %	4.60
Lisina %	0.92
Met + Cist %	0.84
Arginina %	1.41
Treonina %	0.71
Triptofano %	0.31

Como fuente de Vitamina C se utilizó: ROVIMIX STAY-C 35 que es ácido ascórbico fosfatado en una concentración de 35% que le da la característica de ser un producto estable y completamente biodisponible.

El suministro del alimento y del agua fue *ad libitum* durante el periodo experimental. Al grupo control se le proporcionó forraje fresco en un 10 % de su peso vivo y a las reproductoras de los demás tratamientos se le proporcionó un alimento con inclusión de vitamina C. El reparto de alimento se realizó en las primeras horas de la mañana (8:00 – 9:00 am).

Se obtuvieron pesos iniciales y semanales de los animales en forma individual, para luego determinar la ganancia de peso como indicador de crecimiento, determinándose este parámetro de la diferencia entre el peso final e inicial.

El consumo de alimento se determinó diariamente, tomando en cuenta el alimento ofrecido menos el residuo y el desperdicio de la dieta.

La conversión alimenticia se determinó utilizando los datos obtenidos de consumo y ganancias de peso, utilizándose la siguiente fórmula:

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Consumo de alimento}}{\text{Ganancia peso}}$$

Se determinó en base al conteo de gazapos muertos expresado en porcentaje.

**Análisis químicos:**

Se realizó un análisis proximal para la dieta control y para el forraje usando los métodos descritos según la AOAC 1990; así como un análisis de vitamina C para cada tratamiento.

**Diseño experimental:**

En el presente trabajo experimental se utilizó Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con 4 tratamientos y 9 repeticiones, que tiene el siguiente modelo aditivo lineal:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + B_j + E_{ij}$$

Donde:

$Y_{ij}$  = Observación del j-ésimo bloque bajo el tratamiento i-ésimo.

$\mu$  = Media poblacional.

$B_j$  = Efecto del j-ésimo bloque

$T_i$  = Efecto del i-ésimo tratamiento.

$E_{ij}$  = Error experimental.

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

Se realizó también el análisis de variancia respectivo que permitió determinar si hay o no diferencias significativas de los tratamientos ( $\alpha = 0.05$ ). Además se utilizó la prueba estadística de Duncan para la diferencia entre las medias de los tratamientos (Calzada, 1982).

Los bloques estuvieron conformados de acuerdo al número de crías por camada como se muestra a continuación:

**Cuadro 85. NÚMERO DE CRÍAS POR CAMADA, EVALUADAS POR BLOQUE EXPERIMENTAL**

Bloques	N° Crías por Camada
I	2
II	3
III	4

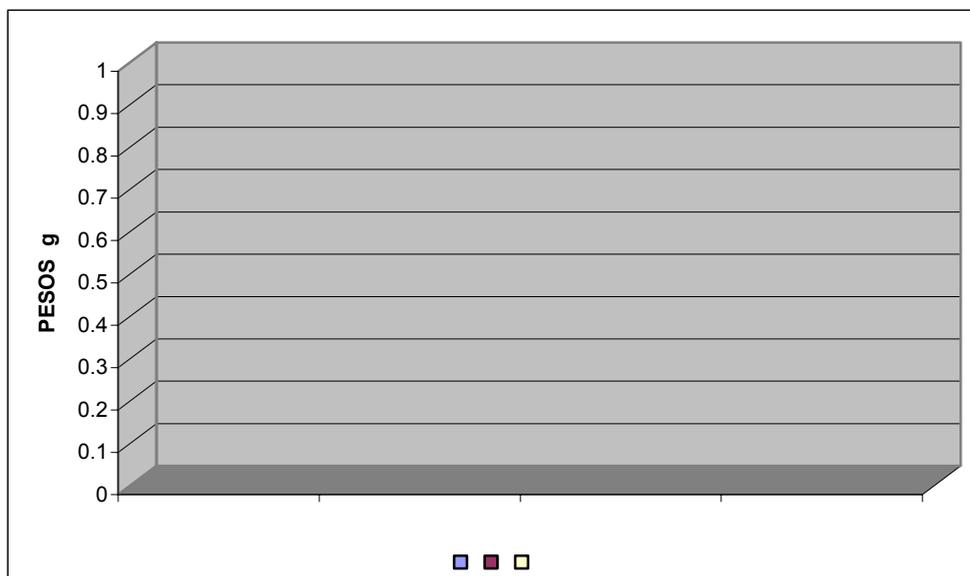
**RESULTADOS:**

**Cuadro 86. EFECTO DEL TAMAÑO DE CAMADA SOBRE LOS PESOS DE CRÍAS DURANTE LA LACTANCIA CUANDO RECIBEN RACIONES CON NIVELES DE 5, 10 Y 15 mg de VIT C**

TR	TRAT	TC	Peso Inicial	1ra sem	P Destete
1	5 mg Vit. C + For	2	170	293	406
2	5 mg Vit. C	2	186	311	445
3	10 mg Vit. C	2	172	296	430
4	15 mg Vit. C	2	181	305	433
TR	TRAT	TC	Peso Inicial	1ra sem	P Destete
1	5 mg Vit. C + For	3	143	219	330
2	5 mg Vit. C	3	137	230	350
3	10 mg Vit. C	3	140	223	339
4	15 mg Vit. C	3	148	241	370
TR	TRAT	TC	Peso Inicial	1ra sem	P Destete
1	5 mg Vit. C + For	4	118	198	310
2	5 mg Vit. C	4	118	206	306
3	10 mg Vit. C	4	129	205	314
4	15 mg Vit. C	4	136	209	324
TR	TRAT	TC	Peso Inicial	1ra sem	P Destete
1	5 mg Vit. C + For	Prom	143	237	349
2	5 mg Vit. C	Prom	147	249	367
3	10 mg Vit. C	Prom	147	241	361
4	15 mg Vit. C	Prom	155	251	376

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

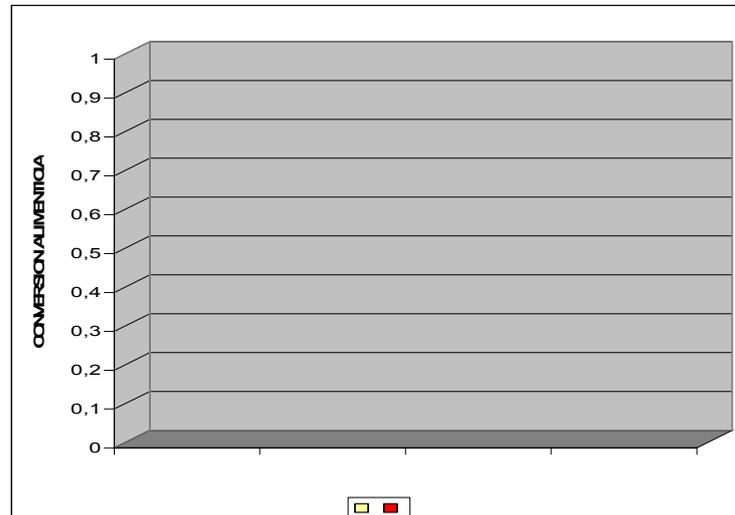
**Grafico 22. PESO AL NACIMIENTO, PRIMERA SEMANA DE LACTANCIA Y AL DESTETE DE CUYES ALIMENTADOS CON DIETAS DE 5, 10 Y 15 MG DE VITAMINA C**



**Cuadro 87. PESOS NACIMIENTO, PRIMERA Y SEGUNDA SEMANA DE EDAD DE CUYES ALIMENTADOS CON RACIONES DE 5, 10 Y 15 MG DE VIT C**

TRAT	5 mg Vit. C + forraje	5 mg Vit. C	10 mg Vit. C	15 mg Vit. C
Peso Inicial	143	147	147	155
1ra sem	237	249	241	251
P Destete	349	367	361	376
<b>INCREMENTO</b>				
Semanal 1	94	102	95	97
Semanal 2	112	118	120	124
Diario sem 1	13.4	14.6	13.6	13.9
Diario sem 2	16.0	16.9	17.1	17.7
<b>CONSUMO</b>				
Semanal 1	50	52	57	43
Semanal 2	128	135	148	146
Diario sem 1	7.1	7.4	8.1	6.1
Diario sem 2	18.3	19.3	21.1	20.9
<b>CONVERSION ALIMENTICIA</b>				
Semana 1	0.53	0.51	0.60	0.44
Semana 2	1.14	1.14	1.23	1.18

**Grafico 23. CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE CUYES LOGRADA EN LA PRIMERA Y SEGUNDA SEMANA DE VIDA**



**Foto 23. Alimentación de cuyes lactantes con raciones reforzadas con vitamina C**

### **2.3 DETERMINACION DE LOS COEFICIENTES DE DIGESTIBILIDAD Y ENERGIA DIGESTIBLE PARA EL CUY (*Cavia porcellus*) DEL BAGAZO DE MARIGOLD (*Tagetes erecta*) Y DEL MAIZ (*Zea mays*)**

La alimentación representa alrededor del 70% de los costos de producción totales. Para una mejor optimización debemos de buscar aquellos ingredientes que se encuentren disponibles en el mercado con un adecuado contenido nutricional que pueda ser aprovechado por la especie. Además se debe hacer un mejor uso de los residuos de cosecha, con la finalidad de disminuir los costos de producción del alimento, al utilizar ingredientes de bajo costo.

Para el adecuado uso en la alimentación del cuy, es necesario determinar la digestibilidad de los insumos, así como el contenido de energía digestible mediante pruebas biológicas. Los ingredientes en evaluación como el bagazo de marigold son una alternativa de fuente nutricional en la elaboración de alimento para cuyes.

La importancia de este estudio de investigación es conocer la cantidad de energía digestible así como los coeficientes de digestibilidad del bagazo de marigold y maíz peletizado que es digerida en el tracto digestivo del animal. Usando insumos que tengan mayor digestibilidad aprovechamos mejor sus nutrientes, la fibra del bagazo de marigold y la energía del maíz. Estos valores solo han sido evaluados en conejos. La producción del bagazo de marigold es alto, debido que el marigold es considerado un producto de exportación.

El objetivo del presente trabajo fue determinar la energía digestible y los coeficientes de digestibilidad en cuyes del bagazo de marigold y maíz, ambos peletizados, mediante un ensayo de digestibilidad.

El trabajo experimental se realizó en las instalaciones del Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA). La preparación de las dietas experimentales se elaboró en la Planta de Alimentos del Programa de Investigación y Proyección Social en Alimentos de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM). Los análisis se realizaron en el Laboratorio de Investigación del INIA, en los meses de Octubre y Noviembre del año 2006.

Las instalaciones para este experimento fueron jaulas metabólicas de estructura metálica con un área de 0.11285 m<sup>2</sup> cada una (37.0 cm de largo x 30.5 cm de ancho x 30.0 cm de altura), el piso fue de malla de acero con comedero metálico incorporado y bebedero automático. Además, se contó con una bandeja con malla metálica en forma de embudo ubicada debajo de la misma jaula para la colección de heces y de orina por separado.

Se utilizaron 18 cuyes machos de 3.5 meses de edad tipo I con un peso promedio de 1000 gr. los cuales fueron alojados en forma individual en cada jaula metabólica. Cada ingrediente que se evaluó tuvo seis repeticiones los que fueron distribuidos al azar.

**Insumos a evaluar:** Los insumos fueron evaluados mediante el método de colección total de heces. Los ingredientes evaluados son: bagazo de marigold y maíz amarillo.

Se utilizó el método indirecto para determinar la energía digestible de ambos ingredientes, el bagazo de marigold y el maíz con un nivel del 60% del ingrediente en estudio y subproducto de trigo a un nivel de 40%; además de una dieta testigo (100% de subproducto de trigo).

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**Dietas Experimentales:** Se evaluaron tres dietas las que se muestran a continuación:

**Cuadro 88. COMPOSICIÓN DE LAS DIETAS EXPERIMENTALES**

Ingredientes	Dieta 1	Dieta 2	Dieta 3
	Niveles porcentuales (%)		
Afrecho	59.85	59.85	99.85
Maíz molido	40.00	0.00	0.00
Bagazo de marigold	0.00	40.00	0.00
Premezcla	0.10	0.10	0.10
Vitamina C	0.05	0.05	0.05
<b>Total</b>	100.00	100.00	100.00

**Técnica Experimental:** Los animales fueron sometidos a un período de acostumbramiento de 10 días donde se adecuaron a las nuevas condiciones de manejo y alimentación; en este período no se evaluaron a los animales. Luego se desarrollo el periodo experimental donde se evaluó el consumo de los ingredientes a probar pesando los animales al inicio y semanalmente colectando las heces diariamente. Las heces colectadas se pesaron cada 24 horas, una parte se llevó a estufa a 105° C para determinar la materia seca. La parte restante de heces fue presecada a 60° C por 24 horas para determinar su composición química.

El método que se utilizará luego de obtener los resultados de laboratorio, para determinar la digestibilidad será el método indirecto descrito por Crampton y Harris (1974).

$$D = \frac{100 (T-B)}{S} + B$$

Donde:

D = Coeficiente de ingrediente en estudio

T = Coeficiente de digestibilidad de la mezcla del ingrediente en estudio más el subproducto de trigo (Afrecho)

B = Coeficiente de digestibilidad del subproducto de trigo (Afrecho)

S = Porcentaje del ingrediente en estudio, 60% de maíz y 40% de subproducto de trigo; 100% de bagazo de maíz marigold y 100% de subproducto de trigo (control)

Los cálculos de digestibilidad se realizarán en base al 100 % de materia seca.

Para el cálculo de la Energía Digestible se utilizará la fórmula descrita por Crampton y Harris (1974).

$$ED = EB - \frac{EH \times Qh}{Ia}$$

Donde:

ED = Energía Digestible del alimento (kcal/kg)

EB = Energía Bruta del alimento (kcal/kg)

EH = Energía Bruta de las heces (kcal/kg)

Qh = Cantidad de heces / día (kg)

Ia = Cantidad de alimento ingerido / día (kg)

La Energía Bruta (EB) se determinará a través de la Bomba Calorimétrica.

## **“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**

### **Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

---

Los análisis que se realizaron a los ingredientes en estudio y a las muestras de las heces son los siguientes: Análisis proximal y la determinación de Energía Bruta a través de la bomba calorimétrica.

No se usará ningún diseño experimental, debido a que no se van a probar tratamientos sino dietas. Se calculará desviación estándar.

#### **RESULTADOS:**

#### **CONSUMO DE LAS DIETAS Y RECOLECCION DE LAS HECES**

En la etapa pre-experimental se realizó el acostumbramiento de los animales con las dietas a probar durante 10 días, en los cuales se pudo apreciar un mayor consumo en los animales con la dieta 2, la cual contiene el bagazo de marigold; seguido por el grupo que consumieron la dieta 1; que contiene el maíz, y por último los que consumieron la dieta 3 que tuvieron niveles de consumo muy bajo.

En la etapa experimental que fue la etapa de la colección de muestras de excretas se observó que los niveles de consumo eran muy parecidos a los de la etapa pre-experimental.

En el cuadro 89, se observa que los animales que consumieron la dieta 2, tuvieron un mayor peso de excretas, debido a una mayor ingestión de esta dieta que posiblemente se deba a una mayor palatabilidad.

#### **PESOS DE LOS ANIMALES**

Los animales fueron seleccionados por su peso y edad, con un rango muy similar entre 904 y 1254 g, con una edad de tres meses y medio. En el cuadro 89, podemos observar los pesos iniciales y finales de la etapa experimental donde solo aumentaron en 10 – 20 gr los cuyes 1 y 3 que consumieron la dieta 2 y algunos animales mantuvieron su peso; los animales que consumieron la dieta 1 bajaron entre unos 40 a 70 gr y finalmente los que consumieron la dieta 3 bajaron aproximadamente en 300 g su peso inicial. Esto se pudo deber a que las dietas evaluadas no fueron unas dietas comerciales.

#### **VALOR DE LA ENERGÍA BRUTA DE LOS INGREDIENTES**

Se mando a evaluar 9 muestras en el Instituto de Investigación Nutricional (INN) de las cuales las tres primeras fueron los ingredientes: Subproducto de trigo (afrecho), maíz molido y bagazo de marigold. De los tres el que mas valor calorífico (Kcal/100 g) presento fue el afrecho seguido del bagazo de marigold, el maíz esta en el rango adecuado comparando con otros autores. Ver datos en el Cuadro N° 5

#### **VALOR DE LA ENERGÍA DE LAS DIETAS**

En los resultados dados por el INN de las tres dietas la que más valor calorífico tiene es la número 3 (casi 100% afrecho) con 413.45 Kcal/100 g, seguida de la dieta 2 debido al ingrediente a probar bagazo de marigold y por último el maíz con el menor valor calorífico.

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”  
Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**VALOR DE LA ENERGÍA DE LAS HECES**

En el caso de las heces la que mayor valor calorífico presento fueron las heces eliminadas por los cuyes que consumieron la dieta 2 con 444.47 Kcal/100 g.

**Cuadro 89. CONSUMO DEL ALIMENTO EN LA ETAPA PRE - EXPERIMENTAL**

Días		Dieta 1				Dieta 2				Dieta 3	
		1	2	3	4	1	2	3	4	3	4
1	Canti. Ofrec.	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	Residuo(gr)	14	22	20	14	8	24	18	12	8	24
	<b>Consumo(gr)</b>	<b>36</b>	<b>28</b>	<b>30</b>	<b>36</b>	<b>41</b>	<b>26</b>	<b>32</b>	<b>38</b>	<b>42</b>	<b>26</b>
2	Canti. Ofrec.	70	50	50	70	70	50	70	70	70	50
	Residuo(gr)	44	18	22	38	10	18	40	24	44	34
	<b>Consumo(gr)</b>	<b>26</b>	<b>32</b>	<b>28</b>	<b>32</b>	<b>60</b>	<b>32</b>	<b>30</b>	<b>46</b>	<b>26</b>	<b>16</b>
3	Canti. Ofrec.	70	70	50	70	70	70	70	70	70	50
	Residuo(gr)	52	44	24	52	16	48	30	24	46	34
	<b>Consumo(gr)</b>	<b>18</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	<b>22</b>	<b>40</b>	<b>46</b>	<b>24</b>	<b>16</b>
4	Canti. Ofrec.	70	70	50	70	70	70	70	70	70	50
	Residuo(gr)	48	38	28	48	10	48	18	18	54	32
	<b>Consumo(gr)</b>	<b>22</b>	<b>32</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>60</b>	<b>22</b>	<b>52</b>	<b>52</b>	<b>16</b>	<b>18</b>
5	Canti. Ofrec.	70	70	50	70	70	70	70	70	70	50
	Residuo(gr)	52	48	24	42	10	46	18	24	46	30
	<b>Consumo(gr)</b>	<b>18</b>	<b>22</b>	<b>26</b>	<b>28</b>	<b>60</b>	<b>24</b>	<b>52</b>	<b>46</b>	<b>24</b>	<b>20</b>
6	Canti. Ofrec.	70	70	50	70	70	70	70	70	70	50
	Residuo(gr)	44	36	24	34	14	40	16	12	44	28
	<b>Consumo(gr)</b>	<b>26</b>	<b>34</b>	<b>26</b>	<b>36</b>	<b>56</b>	<b>30</b>	<b>54</b>	<b>58</b>	<b>26</b>	<b>22</b>
7	Canti. Ofrec.	70	70	50	70	70	70	70	70	70	50
	Residuo(gr)	48	36	18	42	8	30	20	10	46	30
	<b>Consumo(gr)</b>	<b>22</b>	<b>34</b>	<b>32</b>	<b>28</b>	<b>62</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>60</b>	<b>24</b>	<b>20</b>
8	Canti. Ofrec.	70	70	70	70	70	70	70	70	70	50
	Residuo(gr)	40	28	38	34	8	24	14	12	44	34
	<b>Consumo(gr)</b>	<b>30</b>	<b>42</b>	<b>32</b>	<b>36</b>	<b>62</b>	<b>46</b>	<b>56</b>	<b>58</b>	<b>26</b>	<b>16</b>
9	Canti. Ofrec.	70	70	70	70	70	70	70	70	70	50
	Residuo(gr)	32	46	36	32	4	24	12	20	42	24
	<b>Consumo(gr)</b>	<b>38</b>	<b>24</b>	<b>34</b>	<b>38</b>	<b>66</b>	<b>46</b>	<b>58</b>	<b>50</b>	<b>28</b>	<b>26</b>
10	Canti. Ofrec.	70	70	70	70	70	70	70	70	70	50
	Residuo(gr)	32	50	52	46	6	22	14	24	36	10
	<b>Consumo(gr)</b>	<b>38</b>	<b>20</b>	<b>18</b>	<b>24</b>	<b>64</b>	<b>48</b>	<b>56</b>	<b>46</b>	<b>34</b>	<b>40</b>
11	Canti. Ofrec.	70	70	70	70	80	70	70	70	70	70
	Residuo(gr)	24	54	32	58	10	18	14	6	34	28
	<b>Consumo(gr)</b>	<b>46</b>	<b>16</b>	<b>38</b>	<b>12</b>	<b>70</b>	<b>52</b>	<b>56</b>	<b>64</b>	<b>36</b>	<b>42</b>

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**Cuadro 90. CONSUMO DE ALIMENTO DE LA ETAPA EXPERIMENTAL**

Dia	Cantidad (gr.)	Dieta 1					
		1	2	3	4	5	6
1	Canti. Ofrecida.	70	70	70	70	80	80
	Residuo(gr)	28	24	37	31	64	38
	<b>Consumo(gr)</b>	<b>42</b>	<b>46</b>	<b>33</b>	<b>39</b>	<b>16</b>	<b>42</b>
2	Canti. Ofrec.	80	80	80	80	80	80
	Residuo(gr)	40	32	46	32	40	36
	<b>Consumo(gr)</b>	<b>40</b>	<b>48</b>	<b>34</b>	<b>48</b>	<b>40</b>	<b>44</b>
3	Canti. Ofrec.	80	80	80	80	80	80
	Residuo(gr)	38	44	46	44	42	40
	<b>Consumo(gr)</b>	<b>42</b>	<b>36</b>	<b>34</b>	<b>36</b>	<b>38</b>	<b>40</b>
4	Canti. Ofrec.	80	80	80	80	80	80
	Residuo(gr)	38	46	46	42	36	35
	<b>Consumo(gr)</b>	<b>42</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>38</b>	<b>44</b>	<b>45</b>

Día	Cantidad (gr.)	DIETA 2					
		1	2	3	4	5	6
1	Cant. Ofrec.	80	70	70	70	80	80
	Residuo(gr)	28	20	20	20	18	12
	<b>Consumo(gr)</b>	<b>52</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>62</b>	<b>68</b>
2	Canti. Ofrec.	80	80	80	80	80	80
	Residuo(gr)	18	26	18	20	12	12
	<b>Consumo(gr)</b>	<b>62</b>	<b>54</b>	<b>62</b>	<b>60</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
3	Canti. Ofrec.	80	80	80	80	80	80
	Residuo(gr)	18	30	16	26	12	8
	<b>Consumo(gr)</b>	<b>62</b>	<b>50</b>	<b>64</b>	<b>54</b>	<b>68</b>	<b>72</b>
4	Canti. Ofrec.	80	80	80	80	80	80
	Residuo(gr)	14	28	16	24	26	16
	<b>Consumo(gr)</b>	<b>66</b>	<b>52</b>	<b>64</b>	<b>56</b>	<b>54</b>	<b>64</b>

Día	Cantidad (gr.)	Dieta 3					
				3	4	5	6
1	Cant. Ofrec.			70	70	80	80
	Residuo(gr)			28	52	36	64
	<b>Consumo(gr)</b>			<b>42</b>	<b>18</b>	<b>44</b>	<b>16</b>
2	Canti. Ofrec.			80	80	80	80
	Residuo(gr)			40	60	36	72
	<b>Consumo(gr)</b>			<b>40</b>	<b>20</b>	<b>44</b>	<b>8</b>
3	Canti. Ofrec.			80	80	80	80
	Residuo(gr)			46	62	38	64
	<b>Consumo(gr)</b>			<b>34</b>	<b>18</b>	<b>42</b>	<b>16</b>
4	Canti. Ofrec.			80	80	80	80
	Residuo(gr)			62	60	38	64
	<b>Consumo(gr)</b>			<b>18</b>	<b>20</b>	<b>42</b>	<b>16</b>

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**Cuadro 91. RECOLECCIÓN DE HECES**

Día	Cantidad (gr.)	Dieta 1						Dieta 2						Dieta 3			
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	3	4	5	6
1	Humedad(gr.)	10	10	10	10	--	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	A. Proximal(gr.)	6	8	2	10	---	44	28	14	30	16	38	44	16	4	20	4
	<b>Total(gr.)</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>54</b>	<b>38</b>	<b>24</b>	<b>40</b>	<b>26</b>	<b>48</b>	<b>54</b>	<b>26</b>	<b>14</b>	<b>30</b>	<b>14</b>
2	Humedad(gr.)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	8	10	10
	A. Proximal(gr.)	14	14	4	8	4	6	34	6	22	14	50	52	16	---	28	---
	<b>Total(gr.)</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>44</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>24</b>	<b>60</b>	<b>62</b>	<b>26</b>	<b>8</b>	<b>38</b>	<b>10</b>
3	Humedad(gr.)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	8
	A. Proximal(gr.)	10	8	2	4	10	---	28	18	30	18	44	48	18	4	18	---
	<b>Total(gr.)</b>	<b>20</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>38</b>	<b>28</b>	<b>40</b>	<b>28</b>	<b>54</b>	<b>58</b>	<b>28</b>	<b>14</b>	<b>28</b>	<b>8</b>
4	Humedad(gr.)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	6
	A. Proximal(gr.)	10	8	8	8	12	6	32	22	30	24	36	40	16	4	22	---
	<b>Total(gr.)</b>	<b>20</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>22</b>	<b>16</b>	<b>42</b>	<b>32</b>	<b>40</b>	<b>34</b>	<b>46</b>	<b>50</b>	<b>26</b>	<b>14</b>	<b>32</b>	<b>6</b>

**Cuadro 92. PESOS DE LOS ANIMALES EXPERIMENTALES**

	DIA	Peso Inicial	Peso final (14 días)
DIETA 1	1	1150	1072
	2	1092	1020
	3	948	908
	4	1092	1056
	5	1044	1056
	6	1046	984
DIETA 2	1	1254	1262
	2	1030	1022
	3	1064	1088
	4	904	904
	5	1246	1270
	6	1086	1146
DIETA 3	3	1026	870
	4	956	802
	5	872	892
	6	792	774

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**Cuadro 93. VALOR CALORICO DE LAS DIETAS EXPERIMENTALES**

<b>MUESTRAS</b>	<b>VALOR CALORICO (Kcal/100 gr.)</b>
Dieta 1	406.26
Dieta 2	410.10
Dieta 3	413.45
Ingrediente 1 (afrecho)	412.41
Ingrediente 2 ( maíz molido)	395.34
Ingrediente 3 ( bagazo de marigold)	407.58
Heces Dieta 1 - Cuy 1	440.51
Heces Dieta 2 - Cuy 6	444.47
Heces Dieta 3 – Cuy 3	426.66

\* Laboratorio del Instituto Nacional de Investigación Nutricional (INN)

**ANALISIS PROXIMAL DE LOS INGREDIENTES Y DIETAS EXPERIMENTALES**

Se realizaron los análisis proximales en el laboratorio de Nutrición del área de Crianzas Familiares del INIA, cuyos resultados se muestran en el cuadro adjunto:

**Cuadro 94. ANÁLISIS PROXIMAL DE LOS INGREDIENTES**

<b>Contenido (%)</b>	<b>Maíz</b>		<b>Bagazo de Marigold</b>		<b>Subproducto Trigo</b>	
	Base fresca	Base seca	Base fresca	Base seca	Base fresca	Base seca
Humedad	9.07		10.9		8.59	
Materia seca	90.93	100	81.1	100	91.41	100
Proteína	7.84	8.62	10.58	11.87	15.04	16.45
Extracto etéreo	3.69	4.06	0.95	1.07	3.81	4.17
Fibra cruda	2.22	2.44	22.77	25.55	6.37	6.97
ELN	75.98	83.56	49.69	55.77	61.31	67.07
Ceniza	1.2	1.32	5.11	5.74	4.88	5.34

**Cuadro 95. ANÁLISIS PROXIMAL DE LAS DIETAS EXPERIMENTALES**

<b>Contenido (%)</b>	<b>Dieta 1</b>		<b>Dieta 2</b>		<b>Dieta 3</b>	
	Base fresca	Base seca	Base fresca	Base seca	Base fresca	Base seca
Humedad	10.26		7.59		9.28	
Materia seca	89.74	100	92.41	100	90.72	100
Proteína	12.73	14.18	14.28	15.45	14.70	16.20
Extracto etéreo	3.80	4.24	3.18	3.44	3.86	4.26
Fibra cruda	4.95	5.52	13.18	14.26	5.61	6.18
ELN	64.69	72.09	56.49	61.13	61.69	68.00
Ceniza	3.56	3.97	5.29	5.72	4.86	5.36



**Foto 24. Jaulas metabólicas para el estudio de digestibilidad y planta de marigold**

## **2.4 EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE LISINA Y AMINOACIDOS AZUFRADOS EN DIETAS DE CRECIMIENTO PARA CUYES (*Cavia porcellus L*) MEJORADOS**

### **RESUMEN**

El objetivo del trabajo fue evaluar el comportamiento productivo de cuyes procedentes del cruce con la raza Perú, usando dietas con tres niveles de lisina y aminoácidos azufrados (metionina+cistina). En el experimento se utilizaron 72 cuyes todos machos de  $14 \pm 3$  días de edad, distribuidos en nueve dietas con cuatro repeticiones de dos animales en cada una. Las nueve dietas fueron isoproteicas e isocalóricas, con tres niveles de lisina de 0.78, 0.84 y 0.90% y aminoácidos azufrados (metionina+cistina) de 0.63, 0.71 y 0.79% en la etapa de crecimiento.

El peso vivo, ganancia de peso, conversión alimenticia mostraron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, siendo los tratamientos que obtuvieron las mejores respuestas en los parámetros ya mencionados el de 0.84% lisina y 0.79% de aminoácidos azufrados y el tratamiento de 0.78% lisina y 0.71% aminoácidos azufrados, donde el peso vivo obtenido fue de 1121 g y 1120 g, la ganancia de peso fue de 825 g y 827 g respectivamente. Las mejores conversiones alimenticias fueron de 3.64 y 3.63 que corresponden a los tratamientos de 0.84% lisina y 0.79% de aminoácidos azufrados y el tratamiento de 0.78% lisina y 0.71% aminoácidos azufrados. Sin embargo no se encontró diferencias estadísticas significativas para el consumo de materia seca total (solo alimento balanceado) registrándose alrededor de 2900 a 3003 g.

Los rendimientos de carcasa alcanzados fueron de 68.17% y 69.94% para los tratamientos cuyos niveles de aminoácidos fueron los que obtuvieron mejor respuesta en ganancia de peso; en cuanto a la grasa de cobertura que presenta la carcasa este se incremento en los tratamientos cuyo nivel de lisina fue menor.

La mayor retribución económica obtenida por kg de peso vivo de cuy fue de S/. 2.89, este fue obtenido por el tratamiento cuyo nivel de aminoácidos fue de 0.78% de lisina y 0.71% de aminoácidos azufrados.

### **INTRODUCCIÓN**

Uno de los aspectos de mayor importancia en toda explotación pecuaria es la alimentación, a través de la cual se suministra un adecuado aporte nutricional, para esta especie aún no ha sido ampliamente estudiado; actualmente se utilizan las necesidades de nutrientes establecidos por el NRC (1995) para animales de laboratorio, en la alimentación de cuyes mejorados genéticamente. Sin embargo, aún no se conoce las necesidades de muchos nutrientes de los cuyes productores de carne en sus diferentes estadios fisiológicos (INIA – CIID, 1996).

Los cuyes como productores de carne requieren del suministro de una alimentación completa y bien equilibrada que no se logra si se suministra únicamente forraje, a pesar que el cuy tiene una gran capacidad de consumo (Chauca, 1997).

El conocimiento de los requerimientos nutritivos nos permitirá elaborar alimentos balanceados que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción. Cualitativamente los nutrientes requeridos por el cuy son similares a los requeridos por otras especies domesticas y están constituidos por energía, proteína, aminoácidos, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas (Gómez *et al.*; 1994). Dependiendo de la edad, estado fisiológico, genotipo y medioambiente (INIA – CIID, 1996).

El requerimiento de proteína es del 18% para cuyes manejados en bioterio, siempre que esta compuesta por más de dos fuentes proteicas; este valor se incrementa a 30 ó 35%, si se suministra proteína simple tales como caseína o soya, fuentes proteicas que pueden mejorarse con la adición de aminoácidos. Para el caso de caseína con L-arginina (1% en la dieta) o para el caso de la soya, DL-metionina (0.5% en la dieta) (NRC, 1978). Con el propósito de establecer las necesidades nutritivas del cuy, en el año 1988 se realizó un trabajo en el que se estimó por aproximación los requerimientos de lisina, aminoácidos azufrados y energía en la alimentación de cuyes en las etapas de crecimiento (3<sup>ra</sup> a la 7<sup>ma</sup> semana de edad) y de acabado (8<sup>va</sup> a la 13<sup>va</sup> semana de edad).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el comportamiento productivo, de animales procedentes del cruce con la raza Perú usando dietas con tres niveles de lisina de 0.78, 0.84 y 0.90% y aminoácidos azufrados (metionina + cistina) de 0.63, 0.71 y 0.79%, en la etapa de crecimiento. Medido por los parámetros de ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, peso de órganos rojos (hígado, corazón y riñón), grasa de cobertura y rendimiento de carcasa, así como la retribución económica del alimento.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

La presente investigación se realizó en las instalaciones del Programa de Crianzas Familiares de la Estación Experimental INIA - La Molina. Las dietas se elaboraron en la Planta de Alimentos, Programa de Investigación y Proyección Social en Alimentos, Facultad de Zootecnia, UNALM. Los análisis químicos se efectuaron en el laboratorio de Nutrición de la Estación Experimental INIA – La Molina.

El trabajo experimental se realizó en el interior de un galpón, donde se hallaban las 36 pozas construidas de material noble cada poza de 0.80m x 0.40m x 0.45m, se uso como material de cama la cáscara de arroz en cantidades necesarias.

Se utilizaron 72 cuyes machos destetados ( $14 \pm 3$  días de edad) provenientes de camadas de tres a cuatro crías, los animales seleccionados fueron de líneas mejoradas obtenidos de cruces con raza Perú; los que fueron distribuidos en nueve tratamientos con cuatro repeticiones por tratamiento, donde cada repetición estuvo formada por 2 animales siendo el área por animal de 0.16 m<sup>2</sup>, los que fueron provistos de un comedero y un bebedero de arcilla enlosado. Se utilizó una balanza electrónica de 10 kg de capacidad con 2 g de sensibilidad, para pesar los animales y alimentos. El período experimental tuvo una duración de 8 semanas.

Se evaluaron 9 tratamientos (Cuadro 96) con tres niveles de lisina y tres de aminoácidos azufrados (metionina + cistina), los niveles de lisina fueron elegidos 7% menos y 7% más del nivel de lisina (0.84%) recomendado por NRC (1995). Para obtener los niveles de aminoácidos azufrados (0.63, 0.71 y 0.79%) se consideró la adición de metionina en un 22% menos y 22% más, del nivel de metionina (0.36%) recomendado por NRC (1995); de esta manera los niveles de metionina que se evaluaron indirectamente fueron (0.28, 0.36 y 0.44%). El nivel de 0.63% de aminoácidos azufrados que se evaluó fue el más cercano al recomendado por NRC (0.60%).

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**Cuadro 96. NIVELES DE AMINOACIDOS**

Trat	Lisina %	Metionina + Cistina %
T1:	0,78	0,28
T2:		0,36
T3:		0,44

Trat	Lisina %	Metionina + Cistina %
T4:	0,84	0,28
T5:		0,36
T6:		0,44

Trat	Lisina %	Metionina + Cistina %
T7:	0,90	0,28
T8:		0,36
T9:		0,44

Se evaluaron los parámetros de consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, peso de órganos rojos (hígado, corazón y riñón), grasa de cobertura, rendimiento de carcasa y la retribución económica del alimento.

En el ensayo se utilizó un experimento factorial con en diseño de bloques completamente al azar, donde los factores evaluados fueron 3 niveles de lisina con 3 niveles de aminoácidos azufrados (metionina + cistina), para el análisis de los parámetros a evaluar y la prueba de Tukey (Calzada, 1982) para la comparación de las medias de los tratamientos. Los bloques fueron formados por los rangos de pesos.

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Al evaluar el peso final, ganancia de peso acumulada y ganancia de peso diaria (cuadro 97), se encontraron diferencias estadísticas significativas ( $P < 0.05$ ) para los niveles de aminoácidos azufrados (metionina+cistina) y diferencias estadísticas altamente significativas ( $P < 0.01$ ) para la interacción entre lisina y aminoácidos azufrados (metionina+cistina).

Los pesos a la octava semana de evaluación (10 semanas de edad), muestran en los animales una mejor respuesta, con niveles de lisina de 0.78 y 0.84%, observándose un menor crecimiento con el mayor nivel (0.90%) de lisina y el mayor nivel de aminoácidos azufrados (0.79%) en dietas de 2.75 Mcal de ED/kg de alimento. Administrar cantidades de proteína y aminoácidos por encima de las necesidades de los animales se pierde debido a las altas necesidades energéticas para la desaminación, formación y excreción de úrea (Bondi, 1989).

En relación a los aminoácidos azufrados (metionina + cistina) se observó que al incrementar los niveles a 0.71 y 0.79% en las dietas sobre el nivel recomendado por NRC (1995) de 0.60%, la respuesta fue mejor.

Los mejores resultados de peso final (1121 g y 1120 g) que corresponden al tratamiento de 0.84% de lisina y 0.79% de aminoácidos azufrados y el tratamiento de 0.78% de lisina y 0.71% de aminoácidos azufrados respectivamente, se debería a la mayor exigencia en aminoácidos azufrados más que en lisina, el mayor peso logrado correspondió al mayor nivel de aminoácidos azufrados, no así para un nivel alto de lisina, coincidiendo con lo reportado por Vargas (1988) quien obtuvo una mejor respuesta con un nivel más alto de aminoácidos azufrados en la etapa de crecimiento y un nivel más bajo en la etapa de acabado.

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

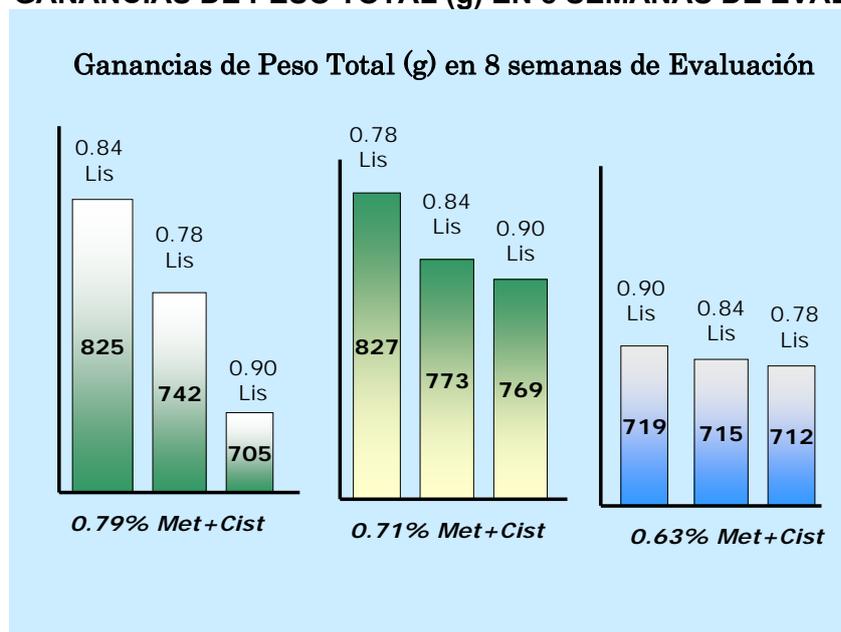
Existe una interacción, respuesta que se obtiene de la acción conjunta de dos factores (nivel de aminoácidos azufrados y nivel de lisina), en los parámetros de peso final y ganancia de peso acumulado, debido a que se encontraron diferencias estadísticas altamente significativas ( $P < 0.01$ ), en el mayor nivel de aminoácidos azufrados (0.79%) con los tres niveles de lisina (0.78, 0.84 y 0.90%), donde los pesos finales alcanzados a las 10 semanas de edad fueron de 1037, 1121 y 957 g respectivamente. Además se observa que para el nivel más bajo de aminoácidos azufrados (0.63%) los niveles de lisina tienen un comportamiento similar. A diferencia de esto, se observó que para los niveles de lisina (0.78% y 0.84%), en los tres niveles de metionina+cistina, existen diferencias estadísticas altamente significativas ( $P < 0.01$ ). Observándose una respuesta óptima para la interacción entre el nivel de 0.84% de lisina y el nivel de 0.79% de aminoácidos azufrados, mientras que la interacción entre el nivel de 0.90% de lisina y el nivel de 0.79% de aminoácidos azufrados no obtuvo un mejor resultado.

**CUADRO 97. EFECTO DEL NIVEL DE LISINA Y AMINOÁCIDOS AZUFRADOS SOBRE EL PESO FINAL Y LA GANANCIA DE PESO DEL CUY (g)**

TRAT	NIVELES %		PARAMETROS				
			PESO		GANANCIA		
	Lisina	Met + Cist	INICIAL	FINAL	TOTAL	SEMANAL	DIARIA
T <sub>1</sub>	0.78	0.63	293 <sup>a</sup>	1004 <sup>bc</sup>	712 <sup>b</sup>	89.00 <sup>b</sup>	12.7 <sup>bc</sup>
T <sub>2</sub>	0.78	0.71	294 <sup>a</sup>	1120 <sup>a</sup>	827 <sup>a</sup>	103.38 <sup>a</sup>	14.8 <sup>a</sup>
T <sub>3</sub>	0.78	0.79	295 <sup>a</sup>	1037 <sup>abc</sup>	742 <sup>b</sup>	92.75 <sup>b</sup>	13.3 <sup>abc</sup>
T <sub>4</sub>	0.84	0.63	291 <sup>a</sup>	1006 <sup>bc</sup>	715 <sup>b</sup>	89.38 <sup>b</sup>	12.8 <sup>bc</sup>
T <sub>5</sub>	0.84	0.71	293 <sup>a</sup>	1066 <sup>ab</sup>	773 <sup>ab</sup>	96.63 <sup>ab</sup>	13.8 <sup>ab</sup>
T <sub>6</sub>	0.84	0.79	297 <sup>a</sup>	1121 <sup>a</sup>	825 <sup>a</sup>	103.13 <sup>a</sup>	14.7 <sup>a</sup>
T <sub>7</sub>	0.90	0.63	292 <sup>a</sup>	1011 <sup>bc</sup>	719 <sup>b</sup>	89.88 <sup>b</sup>	12.9 <sup>bc</sup>
T <sub>8</sub>	0.90	0.71	295 <sup>a</sup>	1064 <sup>ab</sup>	769 <sup>ab</sup>	96.13 <sup>ab</sup>	13.7 <sup>ab</sup>
T <sub>9</sub>	0.90	0.79	296 <sup>a</sup>	957 <sup>c</sup>	705 <sup>b</sup>	88.13 <sup>b</sup>	11.8 <sup>c</sup>

*a, b : letras diferentes indican diferencias estadísticas ( $P < 0.05$ )*

**Grafico 24. GANANCIAS DE PESO TOTAL (g) EN 8 SEMANAS DE EVALUACIÓN**



**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

Los mejores pesos obtenidos al finalizar la evaluación, son aquellos donde la relación entre el nivel de aminoácidos azufrados y el nivel de lisina se encuentran entre 91 – 94%, al parecer esta relación es la más adecuada cuando los niveles de lisina son bajos (0.78 y 0.84%), sin embargo, cuando el nivel de lisina es alto (0.90%) es conveniente una relación del 80%, para lograr un mejor resultado.

Los tratamientos donde se logran las mayores ganancias de peso (Cuadro 2) a las 10 semanas de edad fueron, con 0.84% lisina y 0.79% metionina+cistina (825 g) y el tratamiento 0.78% lisina y 0.71% de metionina+cistina, una ganancia de (827 g); mientras que el tratamiento de 0.90% lisina y 0.79% metionina+cistina, generó la menor ganancia de peso (705 g). Las mayores ganancias de peso diaria fueron de 14.8 g y 14.7 g para las dietas 0.78% de lisina y 0.71% metionina+cistina y 0.84% de lisina y 0.79% de metionina+cistina, respectivamente, corresponden a la relación aminoácidos azufrados y lisina entre el 90% - 95%, tienen mayor ganancia total en comparación con los otros tratamientos cuya relación de aminoácidos azufrados y lisina es mayor al 80%.

La mayor ganancia de peso en estos tratamientos se explica por una mayor ingestión de aminoácidos azufrados, y de energía digestible, mientras que tuvo menor influencia en la respuesta la ingestión de proteína, lisina y fibra.

No se encontraron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) para el consumo de alimento en tal como ofrecido y en materia seca, tanto semanal como diario por tratamiento durante las ocho semanas de evaluación (Cuadro 3), sin embargo se observa una tendencia de un menor consumo de las dietas con menor contenido de aminoácidos azufrados y cuando el nivel de lisina se encuentra en exceso en relación a los azufrados.

**CUADRO 98 EFECTO DEL NIVEL DE LISINA Y AMINOÁCIDOS AZUFRADOS SOBRE EL CONSUMO DE ALIMENTO (g / cuy)**

TRAT	NIVELES %		CONSUMO DE ALIMENTO					
			TAL COMO OFRECIDO			MATERIA SECA		
	<i>Lisina</i>	<i>Met + Cist</i>	TOTAL	SEMANA L	DIARIO	TOTAL	SEMANAL	DIARIO
T <sub>1</sub>	0.78	0.63	3261 <sup>a</sup>	408	58.23 <sup>a</sup>	2783 <sup>a</sup>	348	49.82 <sup>a</sup>
T <sub>2</sub>	0.78	0.71	3497 <sup>a</sup>	437	62.44 <sup>a</sup>	3005 <sup>a</sup>	376	53.67 <sup>a</sup>
T <sub>3</sub>	0.78	0.79	3300 <sup>a</sup>	413	58.93 <sup>a</sup>	2853 <sup>a</sup>	357	50.95 <sup>a</sup>
T <sub>4</sub>	0.84	0.63	3292 <sup>a</sup>	412	58.79 <sup>a</sup>	2838 <sup>a</sup>	355	50.69 <sup>a</sup>
T <sub>5</sub>	0.84	0.71	3413 <sup>a</sup>	427	60.94 <sup>a</sup>	2957 <sup>a</sup>	370	52.80 <sup>a</sup>
T <sub>6</sub>	0.84	0.79	3463 <sup>a</sup>	433	61.85 <sup>a</sup>	2985 <sup>a</sup>	373	53.30 <sup>a</sup>
T <sub>7</sub>	0.90	0.63	3344 <sup>a</sup>	418	59.71 <sup>a</sup>	2832 <sup>a</sup>	354	50.58 <sup>a</sup>
T <sub>8</sub>	0.90	0.71	3497 <sup>a</sup>	437	62.44 <sup>a</sup>	2976 <sup>a</sup>	372	53.14 <sup>a</sup>
T <sub>9</sub>	0.90	0.79	3260 <sup>a</sup>	408	58.21 <sup>a</sup>	2812 <sup>a</sup>	352	50.21 <sup>a</sup>

*a, b : letras diferentes indican diferencias estadísticas (P<0.05)*

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

Se encontraron diferencias estadísticas altamente significativas ( $P < 0.01$ ) en la conversión alimenticia acumulada (Cuadro 4) logradas en las ocho semanas de evaluación referidas al consumo de materia seca total, en los niveles de aminoácidos azufrados; y diferencias estadísticas significativas ( $P < 0.05$ ) para la interacción entre lisina y aminoácidos azufrados.

En la conversión alimenticia se observó una interacción, entre el mayor nivel de aminoácidos azufrados (0.79%) en los tres niveles de lisina, debido a que con estos tratamientos si se encontraron diferencias estadísticas significativas ( $P < 0.05$ ), lo que no se observó para los niveles de 0.63 y 0.71% de aminoácidos azufrados (metionina+cistina) en el que los niveles de lisina tienen un comportamiento similar.

Para el nivel de lisina 0.84%, existe interacción con los tres niveles de aminoácidos azufrados (metionina+cistina), debido a que se observó diferencias estadísticas significativas ( $P < 0.05$ ) en los tratamientos, no así para el nivel más alto y más bajo de lisina que no muestra diferencias estadísticas en los tres niveles de metionina+cistina.

Los tratamientos que lograron la mejor conversión alimenticia fueron, el tratamiento (0.84% lisina y 0.79% metionina+cistina) que obtuvo 3.63 y el tratamiento (0.78% lisina y 0.71% de metionina+cistina) que alcanzó una conversión alimenticia de 3.64; mientras que el tratamiento (0.90% lisina y 0.79% metionina+cistina) fue el menos eficiente, registrando una conversión alimenticia de 4.02 con respecto a los demás tratamientos.

**CUADRO 99. EFECTO DEL NIVEL DE LISINA Y AMINOÁCIDOS AZUFRADOS SOBRE LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA (CA)**

TRAT	NIVELES %		PARAMETROS		
	<i>Lisina</i>	<i>Met + Cist</i>	CONSUMO MS (g)	GANANCIA DE PESO g	CA
T <sub>1</sub>	0.78	0.63	2783	712	3.91 <sup>abc</sup>
T <sub>2</sub>	0.78	0.71	3005	827	3.64 <sup>a</sup>
T <sub>3</sub>	0.78	0.79	2853	742	3.86 <sup>abc</sup>
T <sub>4</sub>	0.84	0.63	2838	715	3.97 <sup>c</sup>
T <sub>5</sub>	0.84	0.71	2957	773	3.83 <sup>abc</sup>
T <sub>6</sub>	0.84	0.79	2985	825	3.63 <sup>a</sup>
T <sub>7</sub>	0.90	0.63	2832	719	3.94 <sup>bc</sup>
T <sub>8</sub>	0.90	0.71	2976	769	3.87 <sup>abc</sup>
T <sub>9</sub>	0.90	0.79	2812	705	4.02 <sup>c</sup>

*a, b :*  
*letras diferentes indican diferencias estadísticas (P<0.05)*

El efecto de la suplementación con aminoácidos sintéticos sobre el rendimiento de carcasa, en animales con 24 horas de ayuno (cuadro 100), no presentaron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) entre tratamientos. El peso fresco de los órganos rojos evaluados (hígado y riñones) no presentaron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) excepto para el corazón en el que si se observaron diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ) para los niveles de aminoácidos azufrados y para la interacción entre lisina y los aminoácidos azufrados se observaron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) entre tratamientos.

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**CUADRO 100. EFECTO DEL NIVEL DE LISINA Y AMINOÁCIDOS AZUFRADOS SOBRE EL RENDIMIENTO DE CARCASA, PESO DE ÓRGANOS, CONTENIDO DE GRASA**

PARÁMETROS	% <i>Lisina</i>	<b>0.78</b>	<b>0.78</b>	<b>0.78</b>	<b>0.84</b>	<b>0.84</b>	<b>0.84</b>	<b>0.90</b>	<b>0.90</b>	<b>0.90</b>
	% <i>Met + Cist</i>	<b>0.63</b>	<b>0.71</b>	<b>0.79</b>	<b>0.63</b>	<b>0.71</b>	<b>0.79</b>	<b>0.63</b>	<b>0.71</b>	<b>0.79</b>
<b>RENDIMIENTO</b>										
Peso vivo con ayuno (g)		945	940	909	867	933	937	847	935	750
Peso de carcasa		615	652	635	572	630	637	588	613	527
<b>Rendimiento Carcasa</b> <sup>1</sup>		65.07 <sup>a</sup>	69.60 <sup>a</sup>	69.94 <sup>a</sup>	66.06 <sup>a</sup>	67.53 <sup>a</sup>	68.17 <sup>a</sup>	69.43 <sup>a</sup>	65.43 <sup>a</sup>	66.67 <sup>a</sup>
<b>PESO DE ORGANOS (en base seca)</b>										
Corazón (g)		0.72 <sup>b</sup>	0.74 <sup>b</sup>	0.66 <sup>b</sup>	0.75 <sup>b</sup>	1.11 <sup>a</sup>	0.58 <sup>b</sup>	0.69 <sup>b</sup>	1.08 <sup>a</sup>	0.75 <sup>b</sup>
%		0.12	0.11	0.10	0.13	0.18	0.09	0.12	0.18	0.14
Hígado (g)		12.06 <sup>abc</sup>	11.55 <sup>abc</sup>	12.32 <sup>abc</sup>	14.66 <sup>ab</sup>	12.34 <sup>abc</sup>	10.38 <sup>bc</sup>	16.50 <sup>a</sup>	11.54 <sup>abc</sup>	7.87 <sup>c</sup>
%		1.96	1.77	1.94	2.56	1.96	1.63	2.81	1.88	1.49
Riñones		2.08 <sup>ab</sup>	2.19 <sup>ab</sup>	1.54 <sup>b</sup>	1.92 <sup>ab</sup>	1.90 <sup>ab</sup>	1.73 <sup>ab</sup>	2.44 <sup>a</sup>	2.01 <sup>ab</sup>	1.57 <sup>b</sup>
%		0.34	0.34	0.24	0.34	0.30	0.27	0.41	0.33	0.30
<b>CONTENIDO DE GRASA</b>										
Grasa en carcasa (g)		16.84 <sup>b</sup>	26.12 <sup>ab</sup>	31.95 <sup>a</sup>	14.52 <sup>b</sup>	28.32 <sup>ab</sup>	20.20 <sup>ab</sup>	16.89 <sup>b</sup>	19.75 <sup>ab</sup>	18.10 <sup>ab</sup>
% de grasa en carcasa		2.75 <sup>b</sup>	3.98 <sup>ab</sup>	5.08 <sup>a</sup>	2.52 <sup>b</sup>	4.49 <sup>ab</sup>	3.19 <sup>ab</sup>	2.87 <sup>ab</sup>	3.17 <sup>ab</sup>	3.42 <sup>ab</sup>

<sup>1</sup> Rendimiento de carcasa con ayuno

*a, b : letras diferentes indican diferencias estadísticas (P<0.05)*

## “Proyecto Agricultores en la Ciudad” Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP

---

Para el peso del corazón en base fresca existe interacción entre el nivel (0.71%) de aminoácidos azufrados con los tres niveles de lisina, debido a que con estos tratamientos si se encontraron diferencias estadísticas altamente significativas ( $P < 0.05$ ), lo que no se observó en los niveles de 0.63 y 0.79% de aminoácidos azufrados en el que los niveles de lisina tienen un comportamiento similar. Esta interacción se pudo deber a que para el nivel de 0.71% (al que le corresponde el nivel de metionina recomendado por NRC, cuyo valor es de 0.36%) ocasiono un incremento en el peso de dicho órgano. Los tratamientos que presentaron un mayor peso del corazón fueron aquellos que tuvieron el nivel de aminoácidos azufrados de 0.71%, especialmente para los niveles altos de lisina (0.84 y 0.90%), esto debido a que el corazón es un órgano muscular y que los niveles de lisina permitieron su mayor desarrollo.

En los niveles de lisina (0.84% y 0.90%) con los tres niveles de metionina+cistina existe interacción, debido a que en estos tratamientos si se encontraron diferencias estadísticas altamente significativas ( $P < 0.05$ ), no así para el nivel más bajo de lisina que no muestra diferencias estadísticas en los tres niveles de metionina+cistina.

El peso en base seca de hígado y riñones, presentaron diferencias estadísticas significativas ( $P < 0.05$ ) en los niveles de aminoácidos azufrados (metionina+cistina), excepto para el análisis de variancia que se realizo para el corazón en el que si se observaron diferencias estadísticas altamente significativas ( $P < 0.01$ ) para los niveles de metionina+cistina, así también para la interacción entre lisina y aminoácidos azufrados (metionina+cistina) en el que se observaron diferencias estadísticas significativas ( $P < 0.05$ ) entre tratamientos.

Reid (1966) encontró que el peso del hígado era afectado por el nivel de metionina mientras que ello no sucedió con el bazo, riñones y glándulas suprarrenales. Typpo et al. (1985) sugiere que los cambios en el peso de los órganos son el mejor criterio para las determinaciones del efecto del uso de niveles de aminoácidos.

En el peso y porcentaje de grasa de cobertura, no se observaron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) entre tratamientos.

El peso de grasa de cobertura en el tratamiento (0.78% lisina y 0.79% metionina+cistina) obtuvo el mayor peso (31.95g.) así como el menor peso (14.52g) fue obtenido por el tratamiento (0.84% lisina y 0.63% metionina+cistina), siendo el porcentaje de grasa 5.08% y 2.52% respectivamente.

Se observó que en los tratamientos en que el nivel de aminoácidos azufrados es menor, la cantidad de grasa es baja, mientras que para los tratamientos con niveles altos de aminoácidos azufrados (0.79%) la cantidad de grasa es mayor excepto en el último tratamiento en el que el nivel de lisina es 0.90% y el de los aminoácidos azufrados se encuentra en un nivel 0.79%, dicho tratamiento tuvo una cantidad de 18.10g (3.42%), siendo el tratamiento en el que se observó la menor cantidad de grasa dentro del grupo de los tratamientos que recibieron los niveles más altos de aminoácidos azufrados; incrementando los aminoácidos azufrados de un nivel subóptimo a un óptimo disminuye la lipogénesis in vitro (Rosebrough et al. ,1982).

Al incrementar los niveles de lisina en la dieta se logra incrementar la carcasa magra y se disminuye la grasa de la carcasa (Sibbald y Wolynetz, 1986; Gous y Morris, 1985); esto coincide con los resultados que se obtuvieron, ya que se observa que el contenido de grasa en promedio de los tres niveles de aminoácidos azufrados es menor en el grupo que tiene el nivel más alto de lisina.

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**CUADRO 101. EFECTO DEL NIVEL DE LISINA Y AMINOÁCIDOS AZUFRADOS SOBRE LA RETRIBUCIÓN ECONÓMICA (S/. / cuy)**

RUBRO	% Lisina % Met + Cist	0.78 0.63	0.78 0.71	0.78 0.79	0.84 0.63	0.84 0.71	0.84 0.79	0.90 0.63	0.90 0.71	0.90 0.79
Peso vivo promedio cuy (Kg)		1.004	1.120	1.037	1.006	1.066	1.121	1.011	1.064	0.957
Precio por Kg de Peso Vivo (S/.) <sup>1</sup>		10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Ingreso Bruto por Cuy (S/.)		10.04	11.20	10.37	10.06	10.66	11.21	10.11	10.64	9.57
<b>1. Cría Destetada</b>										
Costo por cría destetada		4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75
<b>2. Etapa de Crecimiento</b>										
Consumo de Alimento (Kg)		3.261	3.497	3.300	3.292	3.415	3.463	3.344	3.497	3.260
Precio del alimento (S/. / Kg)		0.91	0.92	0.93	0.92	0.93	0.94	0.93	0.94	0.95
Costo de la Alimentación (S/.)		2.97	3.22	3.07	3.03	3.18	3.26	3.11	3.29	3.09
<b>3. Costo Total por Cuy</b>										
Costo Total cuy (10 semanas) 1 + 2		7.72	7.97	7.82	7.78	7.93	8.01	7.86	8.04	7.85
<b>Retribución Económica</b>										
Beneficio por Cuy (S/.)		2.32	3.23	2.55	2.28	2.73	3.20	2.25	2.60	1.72
Por Kg. De peso Vivo		2.31	2.89	2.46	2.27	2.56	2.86	2.23	2.45	1.80
<b>PORCENTAJE</b>		102	127	108	100	113	126	98	108	79

<sup>1</sup> Precio sugerido

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

---

El nivel más alto de grasa se obtuvo en el tratamiento que tenía el nivel de 0.78% de lisina y el nivel más alto de aminoácidos azufrados (0.79%), debido al exceso de aminoácidos azufrados con respecto al nivel lisina, el exceso debe ser excretado y dicho proceso demanda energía la que es obtenida del catabolismo de las proteínas, mientras que el individuo se prepara para situaciones críticas acumulando grasa.

**CONCLUSIONES :**

1. Los niveles de lisina y los niveles de aminoácidos azufrados en dietas peletizadas con el nivel de 2.75 Mcal de ED y sin el uso de forraje verde afecto significativamente el peso vivo a la 8<sup>va</sup> semana, ganancia de peso, conversión alimenticia, grasa de cobertura y peso de órganos rojos de los animales.
2. Los niveles de 0.78% de lisina y 0.71% aminoácidos azufrados así como el nivel 0.84% de lisina y 0.79% de aminoácidos azufrados, generaron una mayor ganancia de peso y conversión alimenticia ( $P < 0.05$ ), correspondiendo estos niveles a una relación de aminoácidos azufrados y de lisina alrededor de 91 al 94%, siendo superior a la relación de NRC (1995).
3. Los niveles de lisina y de aminoácidos azufrados no afectaron significativamente el consumo de alimento y el rendimiento de carcasa.
4. Los niveles de 0.78% de lisina y 0.71% aminoácidos azufrados así como el nivel 0.84% de lisina y 0.79% de aminoácidos azufrados, produjeron mayor retribución económica.
5. Utilizar los niveles de lisina de 0.78% (2.84g de lisina/Mcal) a 0.84% (3.05g de lisina/Mcal) con niveles de aminoácidos azufrados 0.71% (1.31g de aminoácidos azufrados/Mcal) y 0.79% (1.60g de aminoácidos azufrados /Mcal) respectivamente.

**BIBLIOGRAFÍA**

- **BONDI, A.** 1989. Nutrición Animal. Editorial Acribia S.A. Zaragoza (España).
- **CALZADA, B.** 1982. Métodos Estadísticos para la Investigación. Editorial Jurídica. Lima – Perú.
- **CHAUCA, L.** 1997. Producción de Cuyes (*Cavia porcellus*) Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. FAO. Roma – Italia.
- **GOUS, R.M y T.R. MORRIS,** 1985. Evaluation of a diet dilution technique for measuring the response of broiler chickens to increasing concentrations of lysine. Br. Poultry. Sci. 26: 147 – 161.
- **GÓMEZ, C. y V. VERGARA.** 1994. Fundamentos de la nutrición y alimentación de cuyes. Crianza de Cuyes. Lima – Perú.
- **INIA- CIID.** 1996. Proyecto de Sistemas de Producción de Cuyes. Instituto de Investigación Agraria. Volumen I. Lima – Perú. 86 Pag.
- **NACIONAL RESEARCH COUNCIL.** 1995. Nutrient Requeriments of Laboratory Animals. Fourth revised edition. Washintong. USA. 192p.
- [http:// www.nap.edu/catalog](http://www.nap.edu/catalog)

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

---

- **REID, M.** 1966. Methionine and cystine requirements of the young guinea pig. J. Nutrition 88:397.
- **ROSEBROUGH, R., N. C. STEELE y L.T. FROBISH.** 1982. Effect of protein and aminoacids status con lipogénesis by turkeys pouts. Poultry sci. 61: 731- 738.
- **SIBBALD J. R. y S. WOLYNETZ.** 1986. Effects of dietary lysine and feed intake on energy utilization and tissue synthesis by broiler chicks. Poultry sci. 65: 98 – 105.
- **TYPPO, J. T., H. L. ANDERSON, G. F. KRAUSE y D. T. YU.** 1985. The lysine requirement of young growing male guinea pigs. J. Nutr. 115, 579 – 587.
- **VARGAS, V.** 1988. Estimación de los requerimientos de lisina, aminoácidos azufrados y energía en cuyes de 3 a 13 semanas de edad. Tesis para optar el Título de Ingeniero Zootecnista. UNALM. Lima- Perú.



**Foto 25. Control de peso**

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

---

**2.5 “EVALUACIÓN DE DOS NIVELES DE ENERGÍA Y PROTEÍNA EN DIETAS DE CRECIMIENTO Y ENGORDE EN CUYES MACHOS”**

El experimento se llevó a cabo en el Proyecto Cuyes del Instituto Nacional de Investigación Agraria INIA con el objeto de evaluar dos niveles de energía y proteína en el alimento balanceado para cuyes en crecimiento y engorde. La etapa experimental fue de 49 días realizada en los meses de verano, se emplearon 48 cuyes machos hijos de Raza Perú con  $14 \pm 3$  días de edad, que ingresaron al experimento agrupados por peso inicial siendo el promedio 304 g/cuy. La distribución de los animales fue en cuatro tratamientos, 15 % PTtotal – 2.8 Mcal/kg ED (T-1) , 18 % PT - 2.8 Mcal /kg ED (T-2), 15% PT – 3.0 Mcal/Kg ED (T-3) y 18 % PT – 3.0 Mcal /kg ED (T-4), donde cada unidad experimental estaba compuesta por 2 cuyes por poza, realizándose 6 repeticiones por tratamiento. El modelo estadístico empleado fue un diseño de bloques completos al azar con arreglo factorial de  $2 \times 2$  (2 niveles de energía y 2 niveles de proteína). El alimento balanceado en forma de pelets fue ofrecido diariamente *ad libitum*. El forraje, maíz chala, fue suministrado en forma restringida, se considero 10 % de su peso vivo, el agua se ofreció *ad libitum*. Los resultados indican diferencias significativas para las ganancias de peso entre tratamiento, obteniéndose 695 a (T-2), 646 ab (T-4), 627 ab (T-3) y 592 b (T-1) g/cuy. Así mismo se encontró diferencia significativa para el consumo de materia seca total (alimento balanceado + forraje), registrándose 2362 a (T-2), 2182 b (T-1), 2120 b (T-4) y 2107 b (T-3). La conversión alimenticia obtenida por tratamiento fue 3.3 a en T-4, seguida por T-3 con 3.4 ab, T-2 con 3.5 ab y T-1 3.68 b. Los rendimientos de carcasa logrados fueron 71.8, 71.4, 70.7 y 70.6 para T-2, T-4, T-3 y T-1, respectivamente.

**PALABRAS CLAVES :** Cuyes raciones proteina, energia verano

### **INTRODUCCIÓN**

El Cuy (*Cavia porcellus*), roedor nativo de los Andes, que durante la historia del Perú ha servido como sustento de la población rural de escasos recursos: constituyéndose un producto alimenticio de alto valor nutricional, su mejora genética ha permitido la obtención de líneas con características sobresalientes en precocidad, prolificidad y calidad de carne. Estos cambios genéticos que se logran para incrementar directo o indirectamente la producción, exige un mejoramiento de las condiciones ambientales en lo que respecta a una alimentación balanceada, control sanitario, instalaciones y manejo apropiado de la explotación.

El presente trabajo, tiene como objetivo definir un nivel apropiado en suministro de energía y proteína en dietas para crecimiento y engorde de cuyes mejorados, haciendo uso de parámetros como consumo, ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento en carcasa.

Actualmente la cría de cuyes ha rebasado los límites exclusivamente andinos, consecuencia de la migración humana de sierra a costa. Esta actividad bajo un sistema de producción esencialmente familiar, desarrollado al interior de los hogares campesinos y en base exclusiva al uso de forrajes, hierbas y residuos de cocina. En la costa surgen

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

---

otros dos sistemas de producción. El sistema familiar-comercial, nace de una crianza familiar organizada y se localizan en zonas rurales cerca de la ciudad para facilitar la comercialización. Este sistema por lo general mantiene entre 100 y 500 cuyes e implica mejores técnicas de manejo (Chauca y Zaldivar, 1985, Chauca 1997).

El sistema comercial está representado en sí por una empresa agropecuaria Los índices productivos son superiores a 0.75 crías destetados por hembras empadradas, logrando cuyes de saca con edad no mayor a las 10 semanas Chauca (1997). Esto implica proporcionar una buena ración que permita exteriorizar el bagaje genético de los cuyes en crianzas intensivas.

Pino (1970) evaluando diferentes niveles de proteína 14, 17, 20 y 23% en cuyes en crecimiento (21 días de edad), por quince semanas de experimento, obtuvo los mejores incrementos de peso con el nivel de 20% de proteína.

Trabajos realizados en el INIEA desde 1970 han determinado resultados diversos con conclusiones válidas para los años en que se evaluaron. La población de cuyes inicial muestreada a nivel nacional y mantenida en selección cerrada, los cambios en los resultados obedecen al avance genético conseguido en la especie. Huacho (1971) no encontró diferencias significativas en cuyes destetados y criados por 8 semanas con concentrado y forraje que aportan 15.5 a 18% de proteína en la dieta. Mercado (1971) evaluando dietas para cuyes en crecimiento con niveles de 17%, 21% y 26% de proteína y con 68% NDT, logró mejores ganancias de peso y conversión alimenticia con niveles de 17% y 21% de proteína. Saravia et. al., (1994) al evaluar 4 raciones para cuyes en crecimiento con diferentes niveles de proteína y ED, encontró mejor respuesta en la ración con 18.35% de PT y 3.32 Mcal de ED/Kg. de dieta. Cerna (1997) utilizando niveles de residuo de cervecera seco en dietas para cuyes en crecimiento, con diferentes contenidos proteicos, encontró mayor ganancia de peso con el nivel de 19.94% de proteína y 15% de residuo de cervecera.

Es imprescindible considerar la calidad de la proteína por lo que es necesario hacer siempre una ración con insumos alimenticios de fuentes proteicas de origen animal y vegetal. De esta manera se consigue un balance natural de aminoácidos que le permita un buen desarrollo Chauca (1997). El NRC (1976) recomienda niveles de 18 a 20% de proteína total, donde muestra los diversos niveles de aminoácidos. Escobar (1987) al evaluar la lisina (0.2%) y metionina (0.3%) y su interacción en cuyes en crecimiento no encuentra diferencias significativas al ser utilizadas individualmente o en combinación. Vargas (INIEA, 1988) recomienda que el nivel de aminoácidos azufrados para cuyes en crecimiento (21 a 49 días) es de 0.43% y en la etapa de acabado (49 a 91 días) de 0.31%, además sugiere 0.68 y 0.58% de lisina en las dos etapas respectivamente.

El requerimiento de energía es desde el punto de vista cuantitativo el más importante para el animal. Está influenciado por la edad, actividad del animal, estado fisiológico, nivel de producción y temperatura ambiental. El NRC (1978), sugiere un nivel de 3,000 Kcal de ED/Kg. de dieta, para el cuy de laboratorio. En cuyes en crecimiento, Mercado (1972), concluye que las dietas de alta energía (66% NDT), son superiores estadísticamente a los de baja energía (56.4% NDT). Cerna (1997), evaluando raciones con 3000 Kcal de ED/Kg. de alimento, con diferentes niveles de Orujo de Cervecera seco, logró incrementos diarios de 17.5 gr/día.

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

---

La ausencia de ácidos grasos insaturados en la dieta produce retardo en el crecimiento, dermatitis, pobre crecimiento, caída de pelo y úlceras en la piel, (Moreno, 1989). Reid (1954) afirma que los cuyes tienen requerimientos bien definidos de grasa y ácidos grasos no saturados y que el nivel óptimo es de 3% en la dieta. El NRC (1978) recomienda 5% de grasa como nivel apropiado para cuyes en crecimiento.

## **I. MATERIALES Y MÉTODOS**

El presente trabajo se desarrolló en el programa de crianzas familiares del Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA). Se utilizaron 24 pozas de concreto edificados a 50 cm sobre el nivel del suelo, con dimensiones 0.84 x 0.46 x 0.40 de alto. Cada poza alojó a 2 cuyes, siendo el área por animal 0.14 m<sup>2</sup>/cuy (Fig. 1). En cada poza se colocó un comedero de arcilla, con capacidad 500 gr. de alimento, y un bebedero enlosado, con capacidad de 750 ml, además se utilizó jivas de plástico para el transporte de animales y una balanza (Fig. 3).

Se emplearon 48 cuyes machos mejorados, tipo 1-INIA, de la Línea Perú en dos grados de cruzamiento 0.5 y 0.75; los cuales fueron seleccionados al destete (14 ± 3 días), de un total de 190 cuyes macho nacidos durante la temporada e identificados al nacimiento con aretes de aluminio. Se colocaron dos cuyes por poza (unidad experimental), para formar un bloque (cuatro pozas), distribuyendo los animales de tal manera que la variabilidad existente sea minimizada dentro del bloque (Rodríguez, 1991).

Se evaluaron dos niveles de energía y proteína en dietas para crecimiento – engorde, un factorial de dos por dos obteniéndose cuatro tratamientos que se muestra en el cuadro 102. Las dietas experimentales se prepararon en la planta de alimentos de la Facultad de Zootecnia, siendo la forma del concentrado, pellets con 0.4 mm de diámetro y 2 cm de corte. El análisis químico proximal de las dietas y del suplemento vitamínico se muestra en el cuadro 103.

**Cuadro 102. NIVELES DE ENERGIA Y PROTEINA EN ESTUDIO**

<b>Tratamiento</b>	<b>ENERGIA Kcal/kg</b>	<b>PROTEINA %</b>
<b>1</b>	2800	15
<b>2</b>		18
<b>3</b>	3000	15
<b>4</b>		18

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**Cuadro 103. COMPOSICIÓN DE LA RACIÓN Y SU VALOR NUTRICIONAL**

INGREDIENTES	T1	T2	T3	T4	NUTRIENTE	T1	T2	T3	T4
Maíz	-	-	32.56	26.68	M.S. %	87.5	87.5	87.5	87.5
Torta de soya	-	8.8	5.9	14.6	E.D.: Mcal/Kg	2800	2800	3000	3000
Sub producto de Trigo	78.27	69.4	39.0	36.27	Proteína %	15	18	15	18
Orujo seco	15	15	15	15	Fibra %	12.8	12.4	8.9	9.1
Melaza	4	4	4	4	E.E. %	2.35	2.17	2.47	2.25
CaCO <sub>3</sub>	1.86	1.75	1.15	1.15	P total %	0.8	0.8	0.8	0.8
Sal	0.17	0.19	0.27	0.27	Calcio %	1	1	1	1
Fosfato dicálcico	0.58	0.72	1.98	1.88	Sodio %	0.2	0.2	0.2	0.2
Premix Vit. – Min.	0.12	0.12	0.12	0.12	Planta de alimentos del Programa de Investigación y Proyección Social en Alimentos de la Facultad de Zootecnia, UNALM				
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>					

Además, se suministró forraje diariamente en cantidades restringidas y agua de bebida fresca y limpia *ad. libitum*, durante las 7 semanas de experimento.

El alimento balanceado fue ofrecido *ad. libitum*; el forraje verde empleado fue maíz chala (*Zea mays*), el suministro fue por las mañanas en forma restringido, solo para cubrir los requerimientos de Vit. C, siendo las cantidades: 30 gr. por cuy en la primera semana e incrementado 10 gr. semanalmente por animal hasta séptima semana experimental. El forraje usado proviene de las parcelas del E.E. La Molina – INIA.

Para la evaluación del rendimiento en carcasa, se beneficiaron 12 cuyes, 3 de cada tratamiento con pesos promedios del mismo; todos fueron sometidos a 24 horas de ayuno. La conformación de la carcasa incluye: piel cabeza, patitas y vísceras (corazón, pulmón, hígado, bazo y riñones).

### III. RESULTADOS :

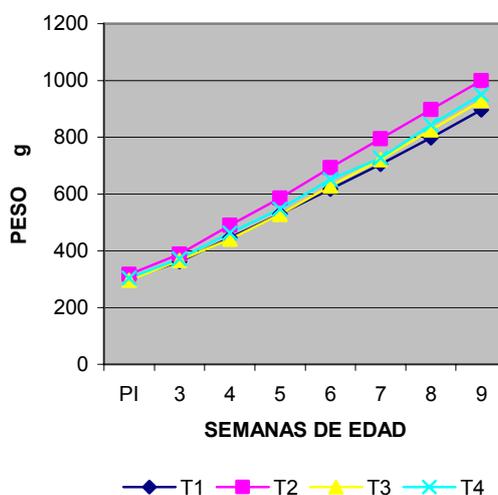
Los pesos iniciales y finales por tratamiento durante las siete semanas se muestran en el cuadro adjunto. En ellos puede apreciarse que el tratamiento T-2 con un nivel alto de proteína 18 % y energía 2.8 Mcal/Kg alcanza el peso de comercialización a las 9 semanas en condiciones de verano. No hubo diferencia estadística entre T-3 y T-4, pero si fue diferente al T-1.

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**Cuadro 104. EFECTO DE LOS NIVELES DE ENERGÍA Y PROTEÍNA SOBRE EL CRECIMIENTO EN CUYES DE RECRÍA DURANTE LA ESTACIÓN DE VERANO**

EDAD SEMANAS	2.8 Mcal/kg		3.0 Mcal/kg	
	15	18	15	18
	T1	T2	T3	T4
PESO INICIAL	303	317	296	304
3	362	388	366	371
4	446	490	441	463
5	529	585	528	547
6	617	693	628	651
7	705	794	721	727
8	798	898	826	844
9	896	1000	928	950

**Grafico 25. RITMO DE CRECIMIENTO DE CUYES POR EFECTO DE LA DIETA**



En cuanto a la ganancia de peso el resultado siguió el mismo comportamiento registrado en los pesos finales. Los cuyes del T-2 lograron la mayor ganancia de peso, esto puede atribuirse al mayor consumo de alimento y por consiguiente una mayor ingesta de nutrientes.

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**Cuadro 105. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES EN RECRÍA CON RACIONES CON ALTA Y BAJA DENSIDAD NUTRICIONAL EN ÉPOCAS DE VERANO**

ENERGIA	2.8 Mcal/kg		3.0 Mcal/kg	
PROTEINA	15	18	15	18
Parámetros	T1	T2	T3	T4
Peso inicial	304 <sup>a</sup>	305 <sup>a</sup>	301 <sup>a</sup>	304 <sup>a</sup>
Peso final	896 <sup>b</sup>	1000 <sup>a</sup>	928 <sup>ab</sup>	950 <sup>ab</sup>
Ganancia total	593 <sup>b</sup>	683 <sup>a</sup>	632 <sup>ab</sup>	646 <sup>ab</sup>
Ganancia semanal	84.71	99.28	89.57	92.29
Ganancia diaria	12.1 <sup>b</sup>	14.18 <sup>a</sup>	12.8 <sup>ab</sup>	13.19 <sup>ab</sup>

El T-2 (2.8 Mcal/kg y 18 % PT) consumió 48 g de MS por cuy/día, superior al resto de los tratamientos lo que representó una mayor ingesta de energía, proteína y fibra, los cuales conllevaron a un mejor incremento de peso. Con la misma calidad de alimento y la misma base genética, Cerna (1997) obtuvo un mayor consumo/día durante los meses mas fríos.

La temporada de calor limitó el consumo del alimento, afectando mayormente a los tratamientos con mayor contenido energético.

**Cuadro 106. EFECTO DE LOS NIVELES DE ENERGÍA Y PROTEÍNA SOBRE LOS CONSUMOS DE ALIMENTO EN CUYES DE RECRÍA DURANTE LA ESTACIÓN DE VERANO**

ENERGIA	2.8 Mcal/kg		3.0 Mcal/kg	
PROTEINA	15	18	15	18
Parámetros	T1	T2	T3	T4
Alimento balanceado	1581	1761	1506	1519
Maíz chala	601	601	601	601
Total (g)	2182 <sup>b</sup>	2367 <sup>a</sup>	2107 <sup>b</sup>	2120 <sup>b</sup>
Semanal (g)	312	338	301	303
Diario (g)	45 <sup>b</sup>	48 <sup>a</sup>	43 <sup>b</sup>	43 <sup>b</sup>

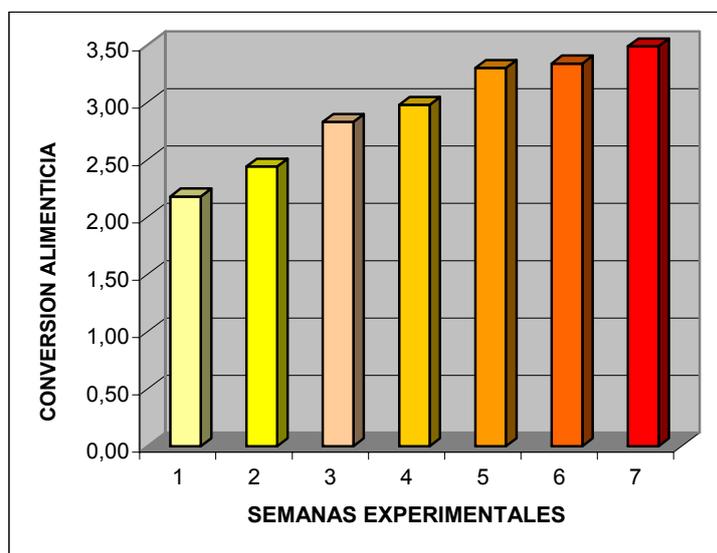
En el análisis de variancia no se encontró diferencias significativas ente Bloques, proteína y la interacción energía - proteína, pero fue significativa con respecto a la energía. Los tratamientos 3 y 4 con mayor contenido energético (3.0 Mcal/kg, lograron las mejores conversiones alimenticias, los cuales no difirieron del T-2 pero si fue diferente estadísticamente del T-1.

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**Cuadro 107. EFECTO DE LOS NIVELES DE ENERGÍA Y PROTEÍNA SOBRE LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN CUYES DE RECRÍA DURANTE LA ESTACIÓN DE VERANO**

ENERGIA	2.8 Mcal/kg		3.0 Mcal/kg	
PROTEINA	15	18	15	18
Parámetros	T1	T2	T3	T4
Consumo materia seca (g)	2182	2367	2107	2120
Ganancia de peso (g)	592	690	628	646
Conversión Alimenticia	3.7 <sup>b</sup>	3.5 <sup>ab</sup>	3.3 <sup>ab</sup>	3.3 <sup>a</sup>

**Grafico 26. CONVERSIÓN ALIMENTICIA PROMEDIO SEMANAL EN CUYES PERÚ 0.75, 0.63**



**Rendimiento de carcasa** : El efecto de los niveles de energía y proteína sobre los rendimientos de carcasa evaluados en cuyes con 24 horas de ayuno no registraron diferencias significativas entre tratamientos. El T-2 logró el mayor rendimiento de carcasa siendo muy similar al tratamiento 4, ambos contenían el mismo nivel de proteína (18 %) y la ración utilizada contenía mayor proporción de torta de soya que promueve la formación de tejidos magros.

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**Cuadro 108. EFECTO DE LOS NIVELES DE ENERGÍA Y PROTEÍNA SOBRE EL RENDIMIENTO DE CARCASA**

PARAMETROS	2.8 Mcal/kg		3.0 Mcal/kg	
	15	18	15	18
	T1	T2	T3	T4
<b>Peso Vivo *</b>	867	995	901	855
<b>Peso Carcasa **</b>	612	715	640	611
<b>Rendimiento carcasa</b>	70,6 <sup>a</sup>	71,8 <sup>a</sup>	70,7 <sup>a</sup>	71,4 <sup>a</sup>

\* Peso vivo a las 9 semana de edad con 24 hrs de ayuno

\*\* Incluye órganos rojos cabeza y patitas

**BIBLIOGRAFIA**

- AFUSO A. 1975. Evaluación de la roca fosfatada de bayóvar como fuente de fósforo en cuyes. Tesis UNALM, Perú. 83 p. En: Sistemas de Producción Animal. Bibliografía sobre cuyes (*Cavia sp.*) Vol. 4. IICA, CIID, INIA, 1994.
- AUGUSTÍN, A., Chauca, L., Muscari, J., Zaldivar, M. 1984. Diferentes niveles de proteína en la ración y su efecto en el crecimiento de cuyes en su primera recría (1-4 semana) VII Reunión Científica Anual APPA.
- CERNA, A. 1997. Evaluación de cuatro niveles de residuo de cervecería seco en el crecimiento y engorde de cuyes. Tesis UNALM.
- CHAUCA, L. 1997. Producción de Cuyes. Estudio FAO. Producción y Sanidad Animal.
- ESCOBAR, F. 1987. Suplementación con lisina y metionina en la alimentación de cuyes. Tesis Ayacucho, Perú. En: Sistemas de Producción Animal, Bibliografía sobre Cuyes (*Cavia sp.*). Vol 4. IICA, CIID, INIA, 1994.
- HUACHO, I. (1971). Comparativo de cuatro raciones para cobayos en crecimiento y engorde. Tesis UNALM.
- HIDALGO, V. 1995. Crianza de cuyes. Programa de Investigación en carnes UNALM. Lima-Perú. 90 p.
- MERCADO E. (1972). Tres niveles de proteína y dos de energía en raciones para cuyes en crecimiento. Tesis UNALM.
- PINO, P. (1970). Estudio de raciones concentradas para cuyes (*Cavia Cobayo*) en la zona de Huancayo.
- SARAVIA, J. 1994. Evaluación de cuatro raciones para cuyes en crecimiento XVII Reunión científica anual APPA.
- VARGAS, V. 1988. Evaluación de los requerimientos de lignina, aminoácidos azufrados y energía de 3 a 13 semanas de edad.

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

---



**Foto 26. Cuyes en crecimiento**

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

---

**2.6 “EVALUACION DE CUATRO ÁREAS DE CRIANZA POR ANIMAL EN EL CRECIMIENTO DE CUYES (*Cavia porcellus*) MEJORADOS”**

**RESUMEN :**

El experimento se realizó en el Programa de Cuyes del Instituto Nacional de Investigación Agraria - La Molina, con el objetivo de evaluar cuatro áreas de crianza por animal: 0.1116 (T1), 0.0977 (T2), 0.0868 (T3) y 0.0781 m<sup>2</sup> por animal (T4), en la etapa de recría y su efecto en el crecimiento. Se emplearon 136 cuyes machos de líneas mejoradas de cruce con Línea Perú, destetados de 14 ± 3 días de edad. Los animales fueron distribuidos en un diseño en bloques completamente al azar con 4 tratamientos y agrupados según su peso inicial en 4 bloques con un peso promedio de 249 g. La etapa experimental tuvo una duración de 7 semanas. Los animales fueron sometidos a un mismo régimen alimenticio constituido por un alimento balanceado (peletizado) con un nivel de energía digestible de 2.93 Mcal/kg y 18.70 % de proteína suministrado ad libitum, al que se adicionó forraje restringido (maíz chala, en un 10% del peso vivo) y agua, cumpliendo con los requerimientos del cuy. Los resultados indican que no existen diferencias significativas entre tratamientos para ganancia de pesos, consumo de materia seca total (alimento balanceado+forraje), conversión alimenticia y rendimiento de carcasa; sin embargo, se encontró diferencias significativas para el porcentaje de grasa en carcasa, registrándose 3.63, 4.18, 5.27 y 5.15% para los tratamientos T1, T2, T3 y T4 siendo el área de 0.0868 y 0.0781 m<sup>2</sup> por animal, estadísticamente similares al área de 0.0977m<sup>2</sup>, y superiores al 0.1116 m<sup>2</sup> por animal. Los costos promedio por animal de los tratamientos T1, T2, T3 y T4 fueron de 2.33, 2.47, 2.33 y 2.26 respectivamente. De acuerdo con los resultados obtenidos para el mérito económico se obtuvo que los tratamientos T2, T1 y T3 con 109, 103 y 103% fueron más costosos que el T4 (testigo).

**PALABRAS CLAVES : CUYES AREA Y DENSIDAD EN RECRÍA**

**I. INTRODUCCION**

En el Perú la crianza de cuyes siempre ha ocupado un lugar muy importante, por contribuir al abastecimiento de proteína de origen animal y ayudar en la economía familiar de sectores de menores recursos.

En los últimos años, se han logrado importantes avances en la tecnificación de la crianza, lo que ha determinado el rescate de esta valiosa especie, pasando de un sistema de crianza familiar tradicional a una crianza tecnificada que actualmente es manejada intensivamente a mayor escala.

La crianza intensiva se trabaja con altas densidades o con áreas posiblemente inadecuadas por animal, lo cual afecta los parámetros productivos. Por ello, se ha creído conveniente realizar trabajos de investigación en la determinación del área necesaria por animal, para después hacer trabajos complementarios sobre densidad de crianza. El potencial genético, la nutrición y la productividad influyen en las características del animal que se maneja.

El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar las áreas de: 0.1116, 0.0977, 0.0868 y 0.0781 m<sup>2</sup> por animal en la etapa de recría y su efecto en el crecimiento, medido a través de su

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

---

ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, rendimiento de carcasa, porcentaje de grasa en la carcasa y mérito económico.

## **II. MATERIALES Y METODOS**

El presente trabajo se realizó en las instalaciones del Proyecto Cuyes de la Estación Experimental La Molina del INIA.

Se trabajó con un total de 136 cuyes machos destetados ( $14 \pm 3$  días) de líneas mejoradas de cruce con raza Perú, identificados al nacimiento con aretes de aluminio. Los animales fueron distribuidos en 16 pozas, designando 4 de éstas por tratamiento. Los cuyes se pesaron al destete, formando grupos homogéneos en peso.

Se formaron 4 tratamientos, distribuyendo 7, 8, 9 y 10 animales por poza de  $0.7812 \text{ m}^2$  ( $0.93 \times 0.84 \times 0.40 \text{ m}$ ), dando lugar a las siguientes áreas: Tratamiento 1:  $0.1116 \text{ m}^2/\text{animal}$ ; Tratamiento 2:  $0.0977 \text{ m}^2/\text{animal}$ ; Tratamiento 3:  $0.0868 \text{ m}^2/\text{animal}$  y; Tratamiento 4:  $0.0781 \text{ m}^2/\text{animal}$ .

El experimento se condujo bajo un Diseño de Bloques Completamente al Azar, de 4 tratamientos y 4 bloques, siendo el criterio de bloques la formación de lotes según el peso inicial (categorías por peso de los cuyes) y mes de selección del bloque; la unidad experimental estuvo definida por cada poza, distribuyéndose los animales en los bloques y tratamientos según la densidad.

Todos los animales fueron sometidos a un régimen alimenticio constituido por un alimento balanceado preparado en la Planta de Alimentos del Programa de Investigación y Proyección Social en Alimentos de la Facultad de Zootecnia, en la forma física de pelets, con un nivel de energía de  $2.93 \text{ Mcal/kg}$  y  $18.70 \%$  de proteína. El alimento balanceado y el agua se suministraron ad libitum.

Se ofreció a los animales maíz chala en forma restringida en cantidades equivalentes al  $10 \%$  del peso vivo registrado semanalmente, cantidad suficiente para cubrir los requerimientos de vitamina C (Rivas, 1995).

Los parámetros evaluados fueron, ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, rendimiento de carcasa, porcentaje de grasa en la carcasa y mérito económico.

## **III. RESULTADOS Y DISCUSION**

### **Peso y ganancia de peso**

Los resultados de los pesos iniciales, pesos finales y ganancias de peso total y diario de los cuyes se muestran en el cuadro adjunto.

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**Cuadro 109. COMPOSICION PORCENTUAL DEL ALIMENTO BALANCEADO Y VALOR NUTRITIVO CALCULADO**

INGREDIENTES	%	NUTRIENTE	%
Subproducto de trigo	36.27	Materia Seca (%)	87.50
Maíz	26.68	Energía Digestible (Mcal/kg)	2.93
Orujo seco de cerveza	15.00	Proteína (%)	18.70
Torta de soya, 47	14.60	Fibra (%)	6.06
Melaza	4.00	Grasa (%)	3.74
Fosfato Dicálcico	1.88	Lisina (%)	0.89
CaCO <sub>3</sub>	1.15	Metionina (%)	0.30
Sal	0.27	Met + Cis (%)	0.64
Premezcla de Vit. y Min.	0.12	Arginina (%)	1.27
TOTAL	100.00	Triptofano (%)	0.27
		Treonina (%)	0.71
		Calcio (%)	1.11
		Fósforo Total (%)	0.98
		Sodio (%)	0.15

Fuente: Planta de Alimentos del Programa de Investigación y Proyección Social en Alimentos de la Facultad de Zootecnia. UNALM. (2003)
---

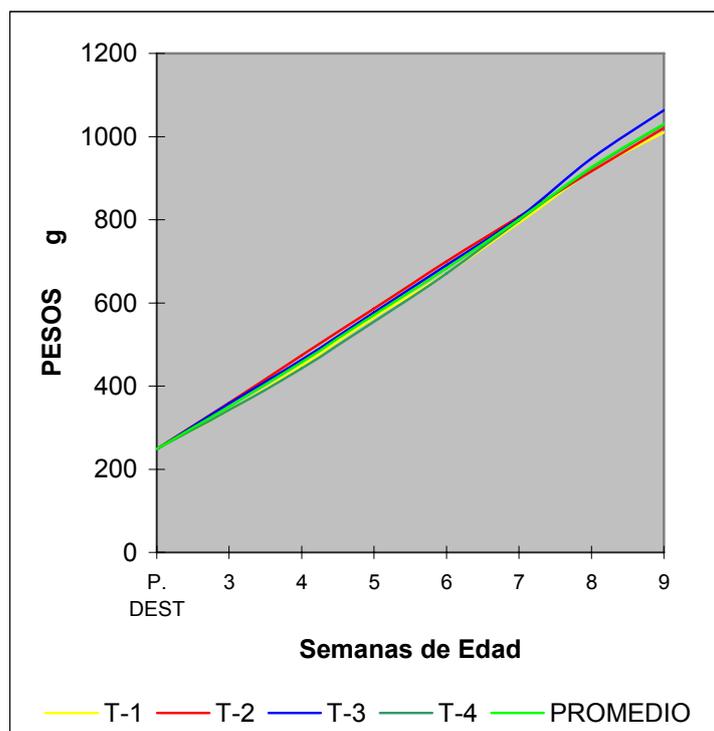
**Cuadro 110. PESOS SEMANALES DE CUYES RECRIADOS EN CUATRO AREAS EN ESTUDIO**

AREA/ANIMAL	0,1116	0,0977	0,0868	0,0781	PROMEDIO
EDAD CUYES	T-1	T-2	T-3	T-4	
<b>P. DEST</b>	248,6	248,6	248,3	249,1	248,7
<b>3 sem</b>	341,9	359,3	357,9	342,3	350,3
<b>4 sem</b>	449,7	474,3	463,4	442,3	457,4
<b>5 sem</b>	565,3	586,3	577,1	555,0	570,9
<b>6 sem</b>	671,6	699,6	690,8	670,4	683,1
<b>7 sem</b>	792,8	807,8	804,9	798,4	801,0
<b>8 sem</b>	917,4	916,9	947,2	924,3	926,4
<b>9 sem</b>	1010,4	1020,5	1062,9	1028,5	1030,6
<b>INCREMENTO</b>					
<b>TOTAL</b>	761,8	771,9	816,4	776,8	781,7
<b>DIARIO</b>	15,5	15,8	16,7	15,9	16,0

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

---

**Grafico 27. CURVA DE CRECIMIENTO DE CUYES RECRIADOS EN DIERENTES AREAS/ANIMAL**



Al análisis de variancia los pesos promedio de los tratamientos al inicio del experimento no fueron significativos, pero lo fueron entre bloques.

Al finalizar la fase experimental de 7 semanas de evaluación que corresponde a la 9 de edad, no se observaron diferencias estadísticas del efecto de las diferentes áreas de crianza sobre el peso y ganancias de peso, esto debido posiblemente a que la diferencia entre áreas no fue muy marcada. La homogeneidad en el crecimiento es consecuencia a que los cuyes tienen una misma base genética conformada por la raza Perú.

Se observó así mismo, que los cuyes que iniciaron con un menor peso (bloque II), registraron al final de la evaluación menores pesos, al realizar análisis parciales se identificó que los animales correspondían a nacimientos de camadas más numerosas..

Los resultados obtenidos coinciden con lo reportado en los trabajos de áreas por animal alojados en pozas, por Humala (1971) y Augustín (1973), quienes no encontraron diferencias estadísticas para este parámetro. Al comparar los pesos logrados por Augustín, la gran diferencia fueron los pesos finales logrados como consecuencia del grado de mejora.

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

Las ganancias de peso obtenidas fueron superiores a los reportados por Rivas (1995) y Yamasaki (2000), y similares a Cerna (1997) con cuyes mejorados procedentes del INIA, en estudios dirigidos a la evaluación de raciones. En dichos estudios utilizaron densidades menores (3 a 5 animales/poza) y áreas mayores (0.14 a 0.27 m<sup>2</sup>/animal) a los recomendados por diversos autores y a los utilizados en el presente trabajo.

**Cuadro 111. EFECTO DEL ÁREA DE CRIANZA POR ANIMAL SOBRE EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES**

N° anim/pza	7	8	9	10
<b>m<sup>2</sup>/animal</b>	<b>0.1116</b>	<b>0.0977</b>	<b>0.0868</b>	<b>0.0781</b>
<b>PARAMETRO</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
Peso Inicial	249	249	248	249
Peso Final	1009	1024	1044	1002
Inc. Total	761	775	795	752
Inc. Diario	15,52	15,82	16,23	15,36

**Consumo de alimento** : Al término del periodo de evaluación no se observó diferencias estadísticas entre tratamientos, aún así el más alto consumo lo obtuvo el área de 0.0977 m<sup>2</sup> por animal correspondiente a 8 animales por poza (T2), seguido por el área de 0.0868 m<sup>2</sup> por animal de 9 animales por poza (T3).

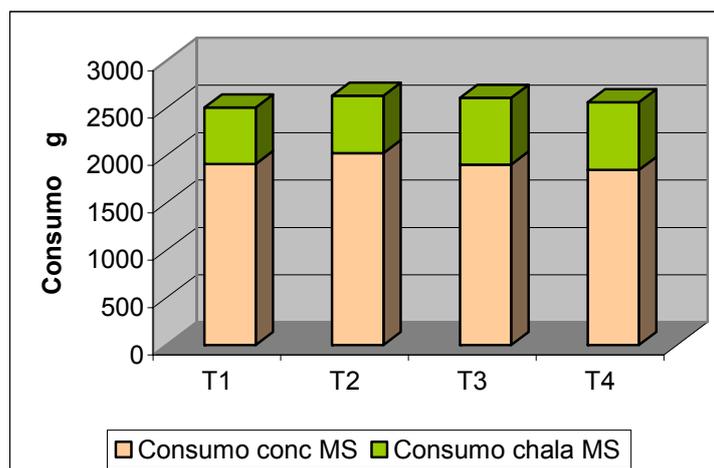
Los bloques con mayor y menor peso inicial promedio (Bloque I y II) obtuvieron el mayor y menor consumo de materia seca total respectivamente.

**Cuadro 112. CONSUMOS DE MATERIA SECA DEL CONCENTRADO Y DEL FORRAJE EN CUYES EN CRECIMIENTO EN DIFERENTES AREAS DE CRIANZA**

N° anim/pza	7	8	9	10
<b>M<sup>2</sup>/animal</b>	<b>0.1116</b>	<b>0.0977</b>	<b>0.0868</b>	<b>0.0781</b>
<b>PARAMETRO</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
Consumo conc MS	1912	2024	1905	1849
Consumo chala MS	595	608	705	715
Consumo total	2507	2633	2611	2564
Consumo diario	51,16	53,72	53,28	52,32
<b>CA</b>	<b>3,30</b>	<b>3,40</b>	<b>3,29</b>	<b>3,41</b>

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**Grafico 28. CONSUMO DE MATERIA SECA Y CONCENTRADO EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS**



Los consumos de energía, proteína, fibra y extracto etéreo, favorecen a los animales con área de crianza de 0.0977 m<sup>2</sup> por animal (T2), mientras que el área de 0.0781 m<sup>2</sup> por animal (T4) fue el que obtuvo menor consumo de estos componentes.

**Cuadro 113. INGESTION DE ENERGIA DIGESTIBLE, PROTEINA, FIBRA Y EXTRACTO ETEREO DURANTE EL PERIODO EXPERIMENTAL (Calculado a partir del análisis proximal)**

M <sup>2</sup> /animal		0.1116	0.0977	0.0868	0.0781	
Nº animales/poza		7	8	9	10	PROMEDIO
TRATAMIENTO		T1	T2	T3	T4	
<b>ENERGIA DIGESTIBLE</b>	Mcal	0.15	0.16	0.15	0.15	0.16
<b>PROTEINA</b>	g	8.31	8.76	8.31	8.07	8.36
<b>FIBRA</b>	g	6.11	6.35	6.18	6.02	6.16
<b>EXTRACTO ETEREO</b>	g	1.03	1.08	1.03	1.00	1.03

E.D. Alimento Balanceado= 2.93 Mcal/kg Estimado  
 E.D. Maíz Chala = 0.40 Mcal/kg (Saravia, 1992)

Resultados similares fueron reportados por Rivas (1995) y Cerna (1997) en pruebas alimenticias y por Dulanto (1999) en su trabajo de parámetros productivos, todos ellos con cuyes de la misma genética pero con áreas de 0.17, 0.14 y 0.25 m<sup>2</sup> por animal respectivamente.

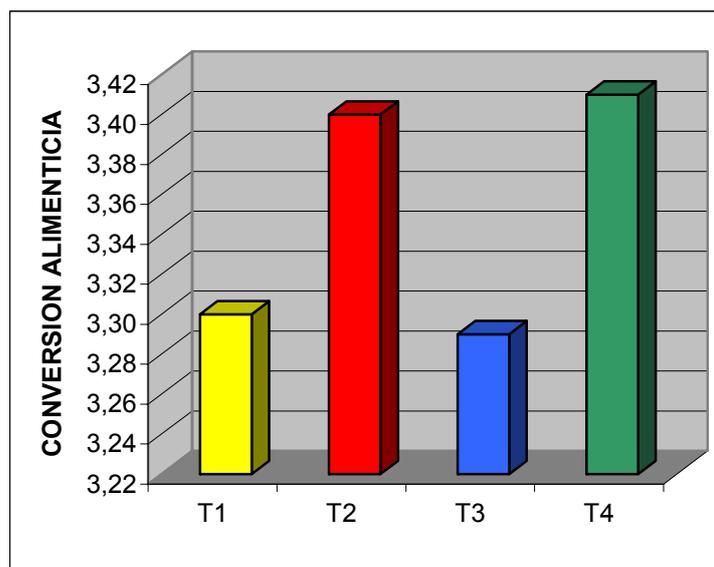
**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

---

El consumo de materia seca total no siguió el mismo comportamiento registrado por Humala (1971) y Agustín (1973) en trabajos de áreas por animal, donde el consumo se vio afectado directamente por el área, ya que este disminuía cuando el área por animal se reducía.

**Conversión alimenticia** : Para el parámetro en referencia no se encontró diferencias estadísticas entre tratamientos ni entre bloques.

**Grafico 29. CONVERSION ALIMENTICIA OBTENIDA EN 4 DIFERENTES AREA/ANIMAL**



Los resultados obtenidos fueron superiores a los reportados por Agustín (1973), quien obtuvo conversiones de 8.1 a 8.6 en su trabajo de áreas y densidades. Aunque es cuestionable su comparación actualmente debido al mayor potencial productivo alcanzado en esta especie, cabe resaltar que al igual que en este trabajo no obtuvo diferencias estadísticas significativas para este parámetro en sus distintos tratamientos, debido posiblemente a que la diferencia entre sus áreas no fue muy marcada.

Por otro lado, estos resultados fueron cercanos a los obtenidos en pruebas alimenticias por Cerna (1997) con valores de 3.03 hasta 3.26, y superiores a los obtenidos por Rivas (1995) que logró conversiones de 3.81 a 4.12 en cuyes mejorados del INIA.

**Rendimiento de carcasa** : Los rendimientos de carcasa no revelaron diferencias estadísticas entre tratamientos ni entre bloques.

Al comparar los rendimientos de carcasa con los de otros estudios, se observó que fueron superiores a los obtenidos por Cerna (1997), que obtuvo de 70.88 a 72.72% de rendimiento de carcasa (piel, cabeza, patitas, corazón, pulmón, hígado, bazo y riñones) en sus diferentes tratamientos con cuyes sometidos a 24 horas de ayuno antes del sacrificio.

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

---

**Porcentaje de grasa en la carcasa :** En el análisis de variancia se observan diferencias significativas entre tratamientos y entre bloques.

Estadísticamente, el mayor porcentaje de grasa en la carcasa fue obtenida por las áreas de crianza de 0.0868 y 0.0781 m<sup>2</sup> por animal, los cuales fueron similares al área 0.0977 m<sup>2</sup>, y superiores al 0.1116 m<sup>2</sup> por animal.

Al comparar el porcentaje de grasa en la carcasa entre los bloques formados, se observó que el bloque 1 (mayor peso inicial) obtuvo el mayor porcentaje, siendo estadísticamente similar al bloque 4, y superior al Bloque 3 y 2.

Los resultados hallados fueron superiores, en las áreas de 0.0868 y 0.0781 m<sup>2</sup> por animal, a los obtenidos en trabajos de investigación realizados en el INIA (2005), donde el mayor porcentaje de grasa en la carcasa fue de 5.08%.

El porcentaje de grasa se vio influenciado por el área, ya que fue mayor en los grupos con menor área (0.0781, 0.0868 y 0.0977 m<sup>2</sup> por animal), debido posiblemente a la falta de espacio y a la reducción de la actividad física, que dejaría mas energía disponible para la síntesis y almacenamiento de la grasa.

**Costo de la alimentación y mérito económico :** Los costos promedio por animal de los tratamientos T1 (0.1116 m<sup>2</sup> por animal), T2 (0.0977 m<sup>2</sup> por animal), T3 (0.0868 m<sup>2</sup> por animal) y T4 (0.0781 m<sup>2</sup> por animal) fueron de 2.33, 2.47, 2.33 y 2.26 respectivamente.

De acuerdo con los resultados obtenidos para el mérito económico se obtuvo que los tratamientos T2, T1 y T3 con 109, 103 y 103% fueron más costosos que el T4 (testigo). Económicamente se recomendaría el tratamiento T4 (0.0781 m<sup>2</sup> por animal) por contribuir en el incremento de los ingresos obtenidos.

**Comportamiento Animal :**

En el transcurso del experimento se observó que los animales mostraban intranquilidad y agresividad a partir de la tercera semana de evaluación (quinta semana de edad), conducta que se acentuaba al momento de ingerir los alimentos (sobre todo el alimento balanceado), presentándose peleas frecuentes. Esto trajo como consecuencia que durante la fase experimental varios animales de los distintos tratamientos resultaran con heridas expuestas a la infección de hongos, localizadas generalmente en las zonas de la cara y el lomo.

Al beneficio algunos animales presentaron marcas rojizas que deja la infección de hongos en la carcasa, además de hematomas y heridas a consecuencia de las constantes peleas.

No se registraron casos de mortalidad ni problemas sanitarios mayores durante el periodo experimental en ningún tratamiento evaluado.

#### **IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

1. Las distintas áreas de crianza evaluadas por animal en el presente trabajo, no afectaron estadísticamente la ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa.

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

---

2. El efecto de las áreas de crianza sobre el porcentaje de grasa en la carcasa fue significativo. El menor porcentaje de grasa correspondió al área de 0.1116 m<sup>2</sup> con mayor área por animal.
3. El área óptima para machos, en base al análisis económico, fue de 0.0781 m<sup>2</sup> por animal ó 10 animales por poza (poza de 0.7812 m<sup>2</sup>).
4. Criar cuyes en un área de 0.1116 m<sup>2</sup>/animal, ya que si bien se ha obtenido mejor mérito económico con áreas menores, la calidad de la carcasa disminuye porque la tendencia será producir mayor cantidad de grasa.
5. Realizar más estudios sobre este tema para obtener las áreas adecuadas para cuyes de razas precoces en crecimiento, con la finalidad de realizar un mejor planeamiento de las granjas comerciales en el uso de sus instalaciones, mejorar la calidad de sus productos y disminuir los costos económicos de la explotación.

#### **V. BIBLIOGRAFIA**

- AUGUSTIN, R. 1973. Efecto del área y densidad de crianza en el engorde de cuyes. Tesis Ing. Zoot. UNALM. Lima-Perú. 58 p.
- CERNA, A. 1997. Evaluación de cuatro niveles de residuo de cervecería seco en el crecimiento-engorde de cuyes. Tesis Ing. Zoot. UNALM. Lima-Perú. 84 p.
- CHAUCA, L. 1997. Producción de cuyes. FAO, INIA. Lima-Perú. 77p.
- DULANTO, M. 1999. Parámetros productivos y reproductivos de tres líneas puras y dos grados de cruzamiento entre líneas de cuyes. Tesis Ing. Zoot. UNALM. Lima-Perú. 92 p.
- HUMALA, A. 1971. Efecto de tres áreas mínimas de corral por animal sobre la velocidad de crecimiento en cuyes. Tesis Ing. Zoot. UNALM. Lima-Perú. 52 p.
- INIA. 2005. Trabajos de Investigación realizados del 2003 al 2005.
- MONTESINOS, J. 1972. Efecto del número de animales por grupo en el engorde de cuyes. Tesis Ing. Zoot. UNALM. Lima-Perú. 48 p.
- RIVAS, D. 1995. Prueba de crecimiento en cuyes (*Cavia porcellus*) con restricción en el suministro de forraje. Tesis Ing. Zoot. UNALM. Lima-Perú. 86 p.
- YAMASAKI, L. 2000. Evaluación de cuatro niveles de alimento de gluten de maíz en cuyes en crecimiento y engorde. Tesis Ing. Zoot. UNALM. Lima-Perú. 86p.

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”  
Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

---



**Foto 27. Sala de investigación**

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

---

---

<b>3</b>	<b>Los problemas sanitarios registrados en las granjas de cuyes son los ectoparásitos y las dermatomicosis</b>
----------	--

**3.1 “FIPRONIL PARA EL CONTROL DE PULGAS EN CUYES” (Cavia porcellus).**

**RESUMEN :**

La pulgosis es la infestación de ectoparásitos hematófagos, la cual afecta la piel causando lesiones de leves a intensas. El objetivo del presente trabajo es evaluar el efecto del fipronil al 0.25% en el tratamiento de la pulgosis en cobayos. El estudio se desarrolló entre los meses de diciembre del 2004 y setiembre del 2005. Se utilizó 128 cobayos en edad reproductiva ( 1<sup>er</sup> empadre), que presentaban pulgosis, el diagnóstico de este fue por vía directa. Tratamiento 1-A y 1-B: Recibió 3 ml por kilo de peso. Tratamiento 2-A y 2-B: Recibió 2 ml por kilo de peso. Tratamiento 3-A y 3-B: Recibió 1 ml por kilo de peso. Tratamiento 4 para A y 4 para B: Sin fipronil. Los cobayos del grupo A, se les aplicó el fipronil al 0.25%, desde la nuca hasta la espalda y a los del grupo B, se les aplicó sólo en la nuca. Ambos sobre la piel con jeringas hipodérmicas. Los datos indican que el periodo de protección contra pulgas: 1ml por kilo de peso kg con una duración de 105 días, mientras que con 2 ml por kilo de peso con una duración 173 días de eficacia y al utilizar 3 ml por kilo de peso con una duración de 240 días. El incremento del peso total de los cobayos con tratamiento es de un 40%, en relación con los cobayos sin tratamiento es de un 19%. El fipronil aplicado en la nuca dio mejores resultados.

**Palabras claves: Cobayo/ Pulgosis/ Tratamiento / Fipronil**

**INTRODUCCION :**

Uno de los problemas de ectoparasitos en cuyes es la infestación de pulgas, muchos autores mencionan que el cuy puede ser infestado por diferentes especies como: “*Echidnophaga gallinacea*” y “*Ctenocephalides canis*” (Chauca, 1997; Caycedo, A. 2000); *Xenopsilla cheopis* (Luna de la Fuente, 1966); *Ctenocephalides caviae* y *Spilopyllus caviae* (Chivilchez, Aliaga y Arroyo, 1975; Arroyo y Narduzzi, 1976 ) y *Pulex irritans* (Arroyo y Narduzzi, 1976; Zaldivar, 1991; Chauca, 1997; Caycedo, A. 2000 ). En el presente trabajo se pudieron encontrar las siguientes especies de pulgas: *Ctenocephalides canis* (pulga del perro), *Xenopsilla cheopis* (pulga de la rata) y *Pulex irritans* (pulga de humano).

El producto (Fipronil al 0.25 %) indica que si este es utilizado en perros tendrán un periodo de protección de 90 días, en el caso de gatos el periodo de protección es de 40 días es eficaz. En el presente trabajo se pudo obtener que de acuerdo a diferentes dosis como con 1 ml tiene un periodo de protección de 105 días, con 2 ml tiene un periodo de protección de 173 días y al utilizar 3 ml se tiene un periodo de protección de 240 días.

Pete Connelly <sup>25</sup>(2001), menciona que los cuyes no son sensibles al Fipronil si este es aplicado en la piel. Lo que se pudo observar, en la prueba piloto y durante todo el trabajo. Aplicado en hembras gestantes (entre 3, 2 y 1 semana de gestación) tratadas con fipronil mantenían el patrón normal de gestación y al igual que su conducta diaria.

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

---

La picadura de pulga causa prurito en cuyes. El rascado o mordido de la piel conduce al automutilamiento con la consiguiente formación de heridas, que posteriormente se complican con infecciones bacterianas secundarias dando lugar a una dermatitis húmeda infecciosa o pioderma (Leguía, 1996).

**MATERIALES Y METODOS :**

El estudio se desarrolló entre los meses de diciembre del 2004 y setiembre del 2005. Se utilizó 128 cobayos en edad reproductiva ( 1<sup>er</sup> empadre) 16 machos y 112 hembras, la relación de empadre 1:7, la edad de las reproductoras entre 4 y 5 meses con pesos de 818 g las hembras y 936 g los machos. Los mismos que presentaban pulgosis, el diagnóstico de este fue por vía directa. Tratamiento 1-A y 1-B: Recibió 3 ml por kilo de peso. Tratamiento 2-A y 2-B: Recibió 2 ml por kilo de peso. Tratamiento 3-A y 3-B: Recibió 1 ml por kilo de peso. Tratamiento 4 para A y 4 para B: Sin fipronil. Los cobayos del grupo A, se les aplicó el fipronil al 0.25%, desde la nuca hasta la espalda y a los del grupo B, se les aplicó sólo en la nuca. Ambos sobre la piel con jeringas hipodérmicas. Se trabajo con 128 cuyes reproductores,.

**RESULTADOS :**

Las pulgas identificadas en los cuyes fueron las siguientes especies: *Ctenocephalides canis* (pulga del perro), *Xenopsilla cheopis* (pulga de la rata) y *Pulex irritans* (pulga de humano). Comprobada la acción antiparasitaria del Fipronil 0.25 % y su inocuidad se procedio al tratamiento.

El producto **Fipronil ( 0.25%)** fue efectivo a la aplicación de las 3 dosis de acuerdo a cada tratamiento como se puede observar en el cuadro. Es importante resaltar que a mayor dosis del producto se obtiene mayor tiempo de protección contra pulgas, o mayor tiempo a una re-infestación.

**Cuadro 114. SEMANAS LIBRES DE PRESENCIA DE PULGAS EN CUYES TRATADOS CON FIPRONIL AL 0.25 %**

DOSIS FIPRONIL ml/kg PV	SIN PRESENCIA PULGAS Sem	
	Nuca	N y E
3	36,5	33,5
2	27	22,5
1	16,5	15

El control de pesos se realizó durante la primeras 20 semanas, sin embargo, el análisis de los pesos sólo se trabajó con las 10 primeras semanas, que fue el tiempo mínimo en que los animales tratados no presentaron pulgas En el presente estudio, se consideraron como variables de la acción del Fipronil y su efecto en los parásitos externos (pulgas) en cuyes: la dosis de aplicación (1 ml/kg, 2 ml/kg y 3 ml/kg), el lugar de aplicación (Grupo A y Grupo B), en relación con el tiempo de acción del producto.

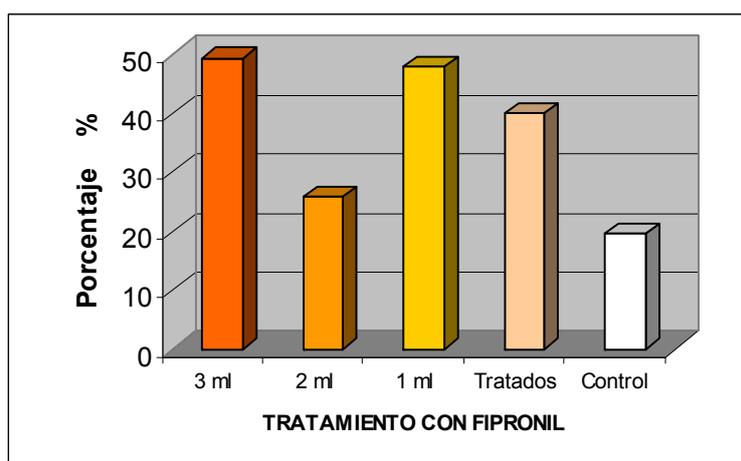
**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

Se puede observar que los animales tratados tienen un incremento diario de 4.7 gramos, en comparación con los animales no tratados que incrementan 2.41 gramos. También se observó que en relación con sus pesos iniciales los animales tratados tienen un crecimiento total del 40%, a diferencia de los animales no tratados (animales control) que tienen un crecimiento total del 19%.

**Cuadro 115. RESULTADOS DE INCREMENTO Y CRECIMIENTO DE LOS CUYES (*Cavia porcellus*) TRATADOS CON FIPRONIL**

N <sup>a</sup> Semanas despues de Aplicación	PESO DE ANIMALES TRATADOS CON FIPRONIL ml/kg				Control
	3	2	1	Tratados	
0	760,9	937,6	770,1	822,9	864,2
2	842,1	1043,4	852,1	912,5	946,8
4	914,9	1130,2	953,0	999,4	1042,3
6	1024,8	1161,3	1058,6	1081,6	1143,0
8	1096,9	1149,0	1139,4	1128,4	1124,3
10	1136,5	1180,7	1138,8	1152,0	1032,6
<b>INCREMENTO</b>					
<b>Total</b>	<b>375,6</b>	<b>243,1</b>	<b>368,6</b>	<b>329,1</b>	<b>168,4</b>
<b>Diario</b>	<b>5,37</b>	<b>3,47</b>	<b>5,27</b>	<b>4,70</b>	<b>2,41</b>
<b>% Incremento</b>	<b>49%</b>	<b>26%</b>	<b>48%</b>	<b>40%</b>	<b>19%</b>

**Grafico 30. PORCENTAJE DE INCREMENTO DE PESO DE LOS CUYES TRATADOS**

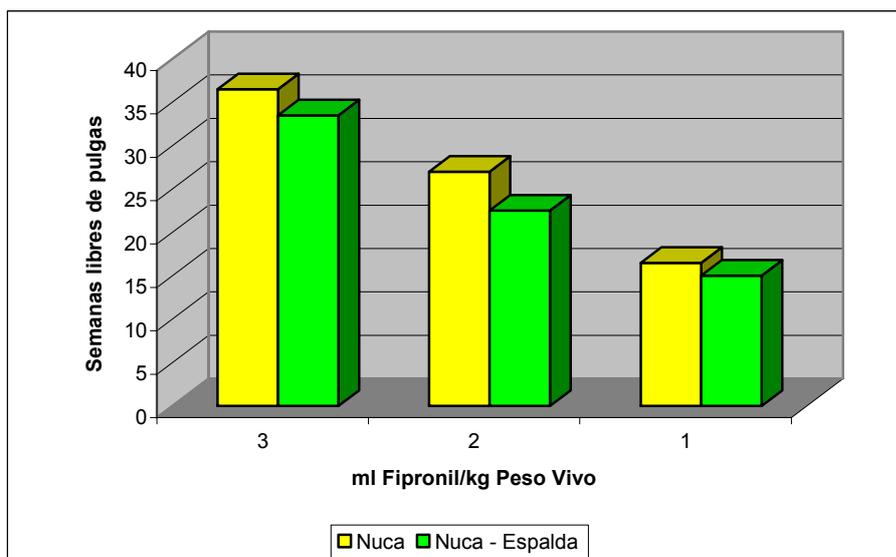


**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**Cuadro 116. PERIODO DE AUSENCIA DE PULGAS EN RELACIÓN AL LUGAR DE APLICACIÓN DEL FIPRONIL**

DOSIS kg PV	TRATAMIENTO	AUSENCIA DE PULGAS		
		Días	Semanas	Meses
3 ml	Nuca espalda	231	33	8.3
2 ml	Nuca espalda	57.5	22.5	5.6
1 ml	Nuca espalda	105	15	3.8
3 ml	Nuca	255.5	33	8.3
2 ml	Nuca	189	27	6.8
1 ml	Nuca	105	16	4

**Grafico 31. PERIODO DE AUSENCIA DE PULGA SEGÚN DOSIS Y ZONA DE APLICACIÓN CON FIPRONIL AL 0.25 %**



De acuerdo a los resultados, se observó que los cuyes que fueron tratados solo en la nuca, se mantuvieron sin ectoparásitos mayor tiempo que aquellos en los que el producto les fue aplicado tanto en el cuello como en la nuca.

No se observó que los cuyes tratados presentaran sensibilización en la piel al contacto con el producto, se mantuvo el comportamiento normal entre los animales.

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

---

**BIBLIOGRAFÍA**

1. Chauca L. 1997. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Lima. INIA. Hallado en: <http://www.fao.org/DOCREO/W6562s/w6562s07.htm>. Acceso el 10 de Junio 2005
2. Caycedo A. Experiencias investigativas en la producción de cuyes. Pasto-Colombia. Universidad de Nariño Vicerrectorado de investigaciones, postgrado y relaciones internacionales. 2000. Pp. 323.
3. Zaldivar R. Zoopárasitos de interés veterinaria en el Perú. Lima. Maijosa. 1991. Pp. 253.
4. Leguía G. Enfermedades parasitarias epidemiología y control de perros y gatos. Lima. 1996. Pp. 120
5. Merck. El manual de merck de veterinaria. 5ª ed. 2000. Pp. 2558.
6. Levine N. Tratado de parasitología veterinaria. Zaragoza. Acribia. 1983. Pp. 276.
7. Soulsby E.J.L Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos. 7ª ed. México. Interamericana. 1987. Pp. 823.
8. Mehlhron H, Piekarski G. Fundamentos de parasitología. 3ª ed. Zaragoza. Acribia. 1993. Pp. 391.
9. Acha P, Szyfres B. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 2ª.ed. OPS; 1988.Pp 989. (Publicación científica 503).
10. Foreyt W. Veterinary parasitology reference manual. 4<sup>th</sup> ed. 1997. Pp.190



**Foto 28. Aplicación de Fipronil en la nuca del cuy**

### **3.2 EFECTO DEL MASTUERZO (*Tropaeolum majus*) EN EL TRATAMIENTO DE LA DERMATOFITOSIS EN CUYES (*Cavia porcellus*)**

#### **RESUMEN**

La dermatofitosis, conocida vulgarmente como Caracha, es una infección del tejido queratinizado ocasionado por hongos que afectan a los animales y humanos<sup>1</sup>. En la crianza de cuyes (*Cavia porcellus*) los animales con heridas producidas por dermatofitosis son un perjuicio económico para el productor debido al tratamiento costoso. La presente investigación está orientada a encontrar un tratamiento efectivo, económico y natural a base de Mastuerzo (*Tropaeolum majus*) para el tratamiento de la dermatofitosis en cuyes (*Cavia porcellus*). Con la finalidad de evaluar el efecto del Mastuerzo (*Tropaeolum majus*) en el tratamiento de la dermatofitosis en cuyes (*Cavia porcellus*), se realizó una investigación en el Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria (INIA) de Lima. Se emplearon 150 cuyes con lesiones características de dermatofitosis de diferente edad, sexo y grado de cruzamiento y 900 flores de Mastuerzo (*Tropaeolum majus*). Antes de iniciar el tratamiento se llenó una ficha con los datos de cada cuy y se fotografiaron las lesiones. Para el tratamiento único se friccionó la flor de Mastuerzo (*Tropaeolum majus*) en la lesión. Los cuyes fueron evaluados por 4 semanas. En los resultados se observó que en el 92.00% de los cuyes la herida cicatrizó una semana después del tratamiento único. Las lesiones ubicadas alrededor de los ojos y de la nariz evolucionaron mejor obteniendo un 87.63% y 88.37% de recuperación respectivamente a la primera semana después del tratamiento único. La tasa de regeneración de acuerdo al tamaño y número de lesiones por animal fue similar. La tasa de regeneración de acuerdo al número de lesiones (1 – 5) varió de 27.02% a 33.33% y la tasa de regeneración de acuerdo al tamaño de las lesiones (<0.5 cm – 3.00 cm) se encontró entre 25.89% y 33.33%.

Palabras clave: **Cuyes/ Dermatofitosis / Tratamiento Mastuerzo (*Tropaeolum majus*)**

#### **INTRODUCCION**

La dermatofitosis, conocida vulgarmente como Tiña o Caracha, es una infección del tejido queratinizado (piel, pelo y uñas), producida por hongos que afectan a los animales y humanos<sup>1, 2</sup>. En la crianza de cuyes los más sensibles son los jóvenes, hembras gestantes o los sometidos a situaciones de estrés que disminuyen los mecanismos de defensa del animal<sup>3</sup>. Los animales con heridas producidas por traumatismos, peleas (mordeduras) o abrasiones contra la jaula, son los más afectados<sup>4</sup>. Estos animales presentan lesiones en la piel, bajan de peso, consumen más alimento, permanecen más tiempo en la granja, no se pueden comercializar por su aspecto y porque el hongo daña la carcasa, ocasionando un perjuicio económico para el productor debido al tratamiento y el mayor tiempo de permanencia del animal en la granja<sup>5</sup>.

Actualmente no existe un tratamiento efectivo para la dermatofitosis en cuyes<sup>2</sup>. Considerando que empíricamente se emplean las flores de Mastuerzo (*Tropaeolum*

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

---

majus) para curar afecciones dérmicas en humanos y teniendo en cuenta que crece en forma natural, es un tratamiento ecológico y económico, la presente investigación tiene por objeto evaluar el efecto del Mastuerzo en el tratamiento de la dermatofitosis en cuyes y determinar el tiempo de curación.

El Mastuerzo es una planta nativa de Sudamérica, conocida en la sierra peruana como ticsau, aparacay<sup>6</sup>. Se cree que los españoles la llevaron desde Perú a Europa en la época de la conquista<sup>7,8</sup>.

## **MATERIALES Y METODOS**

La presente investigación se realizó en el galpón N° 1 del Proyecto Cuyes de la Estación Experimental Agropecuaria La Molina del Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria (INIA) de Lima. El período experimental duró tres meses comprendidos entre el 15 de Octubre del 2003 y el 15 de Enero del 2004. Se seleccionaron 150 cuyes de la línea sintética de diferente edad y sexo con signos clínicos de dermatofitosis (pérdida del pelo en forma circunscrita a manera de anillos en la cabeza, alrededor de los ojos y nariz, costras secas de color amarillo que se descaman y áreas pruríticas en la piel). Se utilizó como control al grupo de 16 cuyes (T<sub>4</sub>) tratados con agua destilada por Alvarez<sup>2</sup>

Los cuyes estaban ubicados en pozas de ladrillo revestidas con cemento ubicadas en el galpón N° 1 y fueron alimentados con un preparado comercial a base de orujo, maíz y soya con 18 % de proteína y 3000 Mcal/ kg. Como forraje se utilizó chala fresca. Los cuyes seleccionados permanecieron en sus pozas de crianza durante el estudio en grupos de 6 a 11 animales. Se registraron los siguientes datos: fecha, el número de sala, número de poza, sexo y número de arete del cuy, zona afectada por el hongo. Para la investigación se empleó un total de 900 flores de mastuerzo, recolectadas todos los días en grupos de 50 – 60 de acuerdo al número de animales a tratar en el día. Las lesiones fueron fotografiadas antes de la aplicación de Mastuerzo y cada semana después del tratamiento hasta la curación del animal.

El tratamiento fue único y se realizó después de tomar la fotografía y llenar la ficha de datos. Se friccione la flor de mastuerzo sobre la costra o lesión hasta deshacer la flor y dejar una tinción anaranjada en la piel del cuy. Si el animal presentaba numerosas costras friccione nuevamente otra flor hasta lograr quitar toda la costra y dejar la lesión humedecida con el zumo de la flor. Semanalmente se registraron los cambios en las lesiones midiendo la cicatrización de la piel y por separado la regeneración y crecimiento de pelo en la zona afectada. Los parámetros empleados para determinar la cicatrización y regeneración se basaron en la observación clínica de reparación de la piel y crecimiento del 100% de pelo en la lesión.

## **RESULTADOS**

Durante los meses en que se investigó el efecto del Mastuerzo en el tratamiento de la dermatofitosis, se encontró una población de 1845 cuyes, registrándose 150 cuyes con lesiones características de dermatofitosis, que representa el 8.13 % de la población total del galpón N° 1. El porcentaje de animales con dermatofitosis de acuerdo al sexo fue mayor para los machos (9.67%) que para las hembras (7.20%)

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**Cuadro 117. POBLACIÓN DE CUYES POR SEXOS Y NÚMERO DE ANIMALES AFECTADOS CON DERMATOFITOSIS**

SEXO	ANIMALES		ANIMALES CON DERMATOFITOSIS	
	n	%	n	%
machos	693	37.56	67	9.67
hembras	1152	62.44	83	7.20
TOTAL	1845	100.00	150	8.13

El número total de animales empleados en el estudio fue de 150 cuyes. Los pacientes fueron clasificados de acuerdo a la edad. El porcentaje más elevado corresponde a cuyes de 2 meses (48.67%) y el más bajo a cuyes de 6 meses (1.33%). La recuperación de la lesión fue rápida, las lesiones de 138 cuyes (92.00%) cicatrizaron a la primera semana y las heridas de los 12 cuyes restantes (8.00%) cicatrizaron a la segunda semana después del tratamiento. Los cuyes con 0.5 meses de edad (6% de los animales tratados) y los de 6 meses de edad (1.33%) respondieron mejor al tratamiento, sus lesiones cicatrizaron totalmente a la primera semana (cuadro 118).

**Cuadro 118. CICATRIZACIÓN DE LA PIEL DE LOS CUYES POR EDAD**

Cicatrización de la lesión	MESES DE EDAD										TOTAL	
	0.5		1		2		3		6			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1 semana	9	6.0	50	33.33	67	44.67	10	6.67	2	1.33	138	92.0
2 semanas	0		4	2.67	6	4.00	2	1.33	0		12	8.0
TOTAL	9	6.0	54	36.0	73	48.67	12	8.00	2	1.33	150	100.0

Evolución de la lesión en cuyes de la línea Sintética: La lesión cicatrizó a la primera semana después del tratamiento en la mayoría de los cuyes 0.63 Perú (42.00%). Todos los cuyes 0 Perú, que representan el 5.33% de los animales tratados, se recuperaron a la primera semana. El mismo porcentaje (2.00%) de cuyes ½ Perú y ¾ Perú se recuperaron a la segunda semana. (cuadro 119)

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”  
Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**Cuadro 119. CICATRIZACIÓN DE LA HERIDA DE LOS CUYES DE ACUERDO A LOS GRADOS DE CRUZAMIENTO RAZA PERÚ**

Cicatrización de la herida	GRADO DE CRUZAMIENTO LINEA PERU							
	0		0.50		0.75		0.63	
	N	%	n	%	n	%	n	%
1 semana	8	5.33	37	24.67	30	20.00	63	42.00
2 semanas			3	2.00	3	2.00	6	4.00
Total	8	5.33	40	26.67	33	22.00	69	46.00

Cicatrización de la lesión de acuerdo a la ubicación: La mayoría de las lesiones ubicadas alrededor de los ojos (87.63%) y alrededor de la nariz (88.37%) cicatrizaron a la primera semana después del tratamiento. Los lesiones en la frente son menores (8) y el 75.00% de estas sano a la primera semana. El porcentaje de cuyes con lesiones ubicadas en la frente y en la grupa que cicatrizaron a la primera semana fue similar (75.00% y 71.43% respectivamente). Se obtuvo el mismo número de animales recuperados a la segunda semana en los cuyes con lesiones en la frente, extremidades y grupa (cuadro 120).

Tasa de regeneración por tamaño de la lesión: La mayor tasa de regeneración se obtuvo en cuyes con lesiones menores a 0.5 cm (33.33%). Los cuyes con lesiones de 2.1 a 3 cm tuvieron una tasa de regeneración de 27.45%.

El menor porcentaje de recuperación se obtuvo en cuyes con lesiones entre 1.1 y 2 cm de diámetro (25.89%). (cuadro 121).

Tasa de regeneración por número de lesiones dermatológicas: La mayor tasa de regeneración se obtuvo en un paciente con 5 lesiones en la piel (33.33%). Las tasas de regeneración en cuyes con 1 a 4 lesiones no tuvieron mucha variación (27.02% y 27.14% respectivamente) (cuadro 122).

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**Cuadro 120. CICATRIZACIÓN DE LAS LESIONES DE LOS CUYES DE ACUERDO A LA UBICACIÓN**

Tiempo de cicatrización	UBICACIÓN DE LA LESIÓN													
	Nariz		Oreja		Alrededor del Ojo		Frente		Cuerpo		Extremidades		Gupa	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1 semana	76	88.4	19	86.4	85	87.6	6	75.0	10	90.9	9	81.8	5	71.4
2 semanas	10	11.6	3	13.6	12	12.4	2	25.0	1	9.1	2	18.2	2	28.6
TOTAL	86	100	22	100	97	100	8	100	11	100	11	100	7	100

**Cuadro 121. TASA DE REGENERACIÓN POR TAMAÑO DE LA LESIÓN**

Semana de regeneración	DIAMETRO DE LA LESION EN cm									
	< 0.5		0.5-1.0		1.1-2.0		2.1-3.0			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
3	21	100	14	24.6	8	13.8	5	35.7		
4			43	75.4	50	86.2	9	64.3		
Animales recuperados	21	100	57	100	58	100	14	100		
Tasa de regeneración	33.33		26.64		25.89		27.45			
por 100 cuy-semana de tratamiento										

**Cuadro 122. TASA DE REGENERACIÓN DE ACUERDO AL NÚMERO DE LESIONES**

Semana de regeneración	NUMERO DE LESIONES									
	1		2		3		4		5	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
3	23	15,3	17	11,3	4	2,7	6	4,0	1	0,7
4	54	36,0	33	22,0	7	4,7	13	8,7		
Animales recuperados	77	51,3	50	33,3	11	7,3	19	12,7	1	0,7
Tasa de regeneración	27,02		27,32		27,50		27,14		33,33	
por 100 cuy-semana de tratamiento										

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

---

## **DISCUSION**

Soukup<sup>6</sup>, Orestes<sup>7</sup>, Vargas<sup>8</sup> y Krenmayr<sup>9</sup> mencionan que las flores de mastuerzo curan la dermatofitosis en humanos lo que concuerda con los resultados de la evaluación del efecto del mastuerzo en el tratamiento de la dermatofitosis en cuyes. Curación clínica a la 4ta semana del 100% de los animales tratados con mastuerzo.

Los datos obtenidos en la regeneración de las lesiones dermatológicas producidas por dermatofitos corroboran el efecto antifúngico del mastuerzo estudiado por Cumpa<sup>13</sup> en cultivos de dermatofitos. Con la información obtenida en la evolución de las lesiones (92.00% de cicatrización a la 1ra semana después del tratamiento único con la flor de mastuerzo) confirmamos lo que Yoshimoto<sup>15</sup> señala de la quercetrina (uno de los principios activos del mastuerzo con actividad antifúngica, antiinflamatoria y cicatrizante). De acuerdo al resultado obtenido en la cicatrización por ubicación, la mayoría de las lesiones cicatrizaron a la primera semana, lo que es similar al efecto obtenido por Muñiz<sup>22</sup> en su tratamiento con Dermicol, pero el realizó dos aplicaciones tópicas por semana en la lesión y el tratamiento natural a base de Mastuerzo es único.

Bezada<sup>23</sup> empleo una sola aplicación de Cloruro de Benzalconio al 0.1% y obtuvo la curación clínica con crecimiento de pelo en el 100% de los cuyes al finalizar la 4ta semana, lo que reafirma nuestros hallazgos, sin embargo utilizó un producto químico poco accesible a algunos productores (especialmente de las zonas rurales) y actualmente el Cloruro de Benzalconio no cura las lesiones a esa concentración<sup>5</sup>. Se observó que la diferencia es mínima en la tasa de regeneración por número de lesiones; los cuyes con 1 lesión tienen una recuperación de 27.02%, los de 2 (27.32%), de 3 (27.50%), de 4 (27.14 %) y los de 5 (33.33%). Tampoco se encontró variación en la tasa de regeneración de acuerdo al tamaño de las lesiones (cuadro 121). La tasa de regeneración fue mayor que la tasa de recuperación obtenida por Alvarez<sup>2</sup> en los tres tratamientos de cuyes en pozas con glutaraldehído al 0.1, 0.2 y 0.3 % (3.23, 20 y 21.63 por 100 cuy- semana de tratamiento), a pesar de que el tratamiento con mastuerzo también se realizó en pozas.

## **CONCLUSIONES**

Al finalizar la evaluación del efecto del Mastuerzo en el tratamiento de la dermatofitosis en cuyes y determinar el tiempo de curación, se concluye que:

- El uso de las flores de Mastuerzo para el tratamiento de lesiones producidas por dermatofitos, mediante aplicación única, es efectivo al 100%, logrando una regeneración desde la tercera hasta a la cuarta semana después del tratamiento.
- Se observó una regeneración uniforme en los cuyes tratados con Mastuerzo.
- No hubo diferencia entre las tasas de regeneración de acuerdo al tamaño y al número de lesiones.
- No se observó ninguna reacción alérgica en los cuyes tratados con mastuerzo.
- La curación de la dermatofitosis con flores de Mastuerzo constituye un método ecológico, económico y eficaz.

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

---

**BIBLIOGRAFÍA:**

- Álvarez BV. Glutaraldehído en el tratamiento de la dermatofitosis en cuyes (*Cavia porcellus*). Tesis Bach. Med. Vet. UAP. 2004:51.
- Harkness JE, Wagner JE Biología y Clínica de Conejos y Roedores. Zaragoza España: Editorial Acribia, 1980:102,103.
- Caycedo AJ. Experiencias investigativas en la producción de cuyes, contribución al desarrollo técnico de la explotación. Pasto- Colombia Univ. de Nariño. 2000:252.
- Soukup J. Vocabulario de los nombres vulgares de la flora peruana y catálogo de los géneros. 2da ed. Editorial Salesiana. Lima Perú. 19:264,402,409-411.
- Talavera QO. Plantas medicinales. Gráficos de sistemas ITAL. Lima Perú.1996:107.
- Vargas A. Plantas medicinales y alimentos naturales para una buena salud. Lima Perú. Impresiones Cronos Color E.I.R.L., 2003:69-71,145,146,152.
- Krenmayr I, Casas D, Chaytor J, et al. Plantas en la cultura andina: descripción, medicina, alimentación, cultura. Huancayo Perú, 2000:96-98.
- Thrower P. Mi jardín siempre con flores. Barcelona España, 1973:172,173.
- Cumpa N, Guerra MI, Bejar V, et al. Avances en la investigación de tioglicósidos en plantas del género *Tropaeolum*, actividad antibacteriana y antifúngica. Bol Soc Química del Perú 1991;57(4):235-244.
- Chauca L. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Roma. FAO. 1997:21-28,53-54;63-70.
- Alcántara AF. Enfermedades infecciosas y parasitarias en cuyes. En: Experiencias investigativas en la producción de cuyes, contribución al desarrollo técnico de la explotación. Pasto- Colombia Univ. de Nariño. 2000:252.
- Jara AM. Dermatofitosis en cuyes (*Cavia porcellus*) de granjas tecnificadas de la costa central, provincia de Lima – Perú. Tesis Bach. Med. Vet. UAP. 2003:52.
- Muñiz R. Moreno A. Dermatitis micótica en cobayos, reporte preliminar. Anales científicos. UNALM.1966; 4(3-4);219-231.
- Bezada S, et al Uso del Cloruro de Benzalconio en el tratamiento de la dermatomicosis causada por *Trichophyton sp.* en el cuy (*Cavia cobayo*). Lima. Rev Inv Vet Perú. 2001:411-412.



**Foto 29. Cuy con hongo y planta de mastuerzo**

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

---

---

<b>4.</b>	<b>Desconocimiento de técnicas adecuadas de sacrificio y su contribución a la seguridad alimentaria de la familia.</b>
-----------	--

#### **4.1 EVALUACIÓN CUALITATIVA DE LA CARNE DE CUY - ANALISIS BROMATOLOGICO**

El Perú produce 16 mil toneladas de cuy al año, proveniente mayormente de crianzas familiares, las que son consumidas por la población nacional. Desde tiempos ancestrales fue destinada para la alimentación de sus habitantes. Por el uso tradicional de su carne, hoy en día, está considerada como un producto estratégico para combatir la desnutrición y la pobreza de las zonas deprimidas altoandinas.

La demanda de este producto en las grandes ciudades, originado por la migración de la población andina a la costa, ha creado grandes expectativas en el mercado nacional e internacional, requiriéndose mayor información de las cualidades productivas y aporte nutricional de este pequeño animalito, en la economía y alimentación humana.

Por ello, a través del convenio INIA – ESPAÑA, se han completado los análisis bromatológicos de la carne de cuy en nuestro laboratorio; complementándose las determinaciones de ácidos grasos, colesterol y minerales, en laboratorios externos; las que deberán continuarse para ampliar el conocimiento sobre sus características nutricionales.

##### **4.1.1 COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA CARNE DE CUY**

En el laboratorio de nutrición del INIA se ha determinado el análisis proximal de la carne y piel de 6 genotipos de cuyes (criollo, tipo 2, tipo 4, Perú, Andino e Inti) en sus 2 categorías (macho parrillero y hembras reproductivas de saca); con el sacrificio adicional de 34 animales, completando así las 4 repeticiones que se necesitaban por tratamiento, para analizar los resultados. Se determinó humedad, materia seca, grasa, ceniza y proteína; siguiendo el método establecido por la AOAC.

**HUMEDAD:** El mayor componente químico de cualquier tipo de carne es el agua, que alcanza niveles hasta de 78 %. Tanto el agua libre como la ligada a estructuras orgánicas son necesarias en los procesos bioquímicos de cualquier organismo. Características técnicas de suavidad, jugosidad y textura, están ligadas al contenido de humedad en la carne; la misma que influye sobre la concentración de componentes nutricionales. La calidad y aceptabilidad de un producto son aspectos importantes a tomarse en cuenta en la comercialización de la carne.

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**Cuadro 123. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA CARNE DE CUY EN PORCENTAJE**

CATEGORÍA	GENOTIPO	HUMEDAD	E. ETereo	CENIZA	PROTEINA
<b>MACHOS PARRILLEROS</b>	CRIOLLO	74,98	2,90	1,13	20,42
	TIPO 2	75,46	2,68	1,13	20,37
	TIPO 4	76,03	2,00	1,16	19,93
	PERÚ	74,84	3,46	1,20	20,08
	ANDINO	75,33	2,78	1,11	18,87
	INTI	74,81	2,63	1,15	19,17
	<b>PROMEDIO</b>	<b>75,24</b>	<b>2,74</b>	<b>1,15</b>	<b>19,81</b>
<b>HEMBRAS DE SACA</b>	CRIOLLO	74,69	3,37	1,15	19,09
	TIPO 2	74,45	3,93	1,17	20,03
	TIPO 4	75,20	2,55	1,13	19,32
	PERÚ	73,99	4,85	1,16	18,86
	ANDINO	73,23	5,93	1,10	18,83
	INTI	72,64	6,97	1,09	18,88
	<b>PROMEDIO</b>	<b>74,03</b>	<b>4,60</b>	<b>1,13</b>	<b>19,17</b>
<b>PROMEDIO GENERAL</b>		<b>74,64</b>	<b>3,67</b>	<b>1,14</b>	<b>19,49</b>

Fuente : Laboratorio INIA

El contenido de humedad promedio en la carne de cuy fue de 74.64 %, valores que fue de 75.24 y 74.03 % para jóvenes y adultos respectivamente; siendo más uniforme en los animales tiernos que en los de mayor edad. Como en otras especies, la carne del cuy joven es más suave y jugosa que los cuyes de mayor edad, al contener 1.2 % más de humedad. Y contrariamente, la menor cantidad de humedad concentró más el aporte de nutrientes en la carne, dándole mayor textura, las que se aprecia en la carne de cuy mejorado de la categoría adulto.

S. Ramírez (1996) encuentra esta misma tendencia pero más marcada, obteniendo 75.3 % de humedad en cuyes de 3 meses y 71.4 % en los de 7 meses de vida. Así mismo, detecta 74.4 % y 71.6 % de humedad para los cuyes tipo 2 y 4, respectivamente.; los que en esta oportunidad fue de 74.95 % de humedad para los cuyes tipo 2 y de 75.61 % para los cuyes tipo 4.

**PROTEINA:** Las carnes aportan el mayor contenido proteico a la dieta del hombre. Su proteína es de alto valor biológico por que nuestro organismo los aprovecha muy bien para construir y regenerar tejidos. Está presente en todas las estructuras del cuerpo cumpliendo diversas funciones vitales para los seres vivos. Por su estructura, las proteínas son miofibrilares, sarcoplasmáticas y de tejido conectivo; que le confiere propiedades específicas de importancia para la industria cárnica.

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

---

En el presente trabajo, el contenido promedio de proteínas en la carne de cuy fue de 19.49 %, variando de 18.83 % a 20.42 %, de acuerdo a la edad y genotipo de cuy. Estos valores fueron similares a los obtenidos por Chauca (1992) y Minsa (1996), encontrados en cuyes criollos en la costa; pero inferiores a los reportados por Boñan (1997), Castro (1999) y Kajjak (2003) que obtuvieron 20.6, 22.7 y 22.6 % de proteína en cuyes criados en la sierra.

En todos los genotipos se manifestó una ligera baja de proteína debido a la edad del cuy. Hay un 0.64 % de proteína a favor de los cuyes jóvenes, efecto encontrado en otras especies domésticas. Igualmente, a mayor contenido de grasa en músculos, la proteína se reduce, como se aprecia en los cuyes adultos mejorados que promediaron 18.86 % de proteína cuando el nivel de grasa fue de 5.92 %.

El valor más alto se encontró en cuyes criollos jóvenes con 20.42 % de proteína y la más baja en el genotipo Andino de saca con 18.83 %. El contenido promedio de proteína en la carne de cuy, con 19.49 % es superior al del porcino con 14.1 % y del bovino con 18.8 % (Tellez, 1992).

**GRASA:** Es el componente que se encuentra sometido a mayores fluctuaciones, influido por el genotipo, la alimentación y edad del animal. Aporta mucha energía y puede estar infiltrada en la masa muscular o localizada bajo la piel. Es la que confiere sabor y textura a la carne, contribuyendo también a la valoración de la carcasa. La cantidad de grasa en músculos influye sobre la riqueza de otros nutrientes en la carne. A mayor grasa más energía, pero menor cantidad de proteínas, vitaminas y minerales. La grasa está representada por ácidos grasos saturados e insaturados, fosfolípidos, glucolípidos, esfingolípidos, plasmalógenos, acilglicéridos y colesterol. Cumple funciones vitales en el organismo animal y brinda elementos grasos esenciales para mantener la salud de los humanos.

El contenido de grasa en la carne de cuy fue de 2.74 % en jóvenes y 4.60 % en adultos, siendo bajos en todos los animales jóvenes y fluctuante en los de mayor edad; todos ellos considerados como de bajo nivel graso. La grasa empieza a aumentar en la etapa reproductiva, después del mayor desarrollo muscular. Según los resultados, la carne de todos los cuyes está considerada como carne magra.

El cuy tipo 4 es el que menos grasa presenta en ambas categorías, oscilando entre 2.00 y 2.55 % para joven y adulto, respectivamente. La carne de cuy es muy saludable incluyendo la grasa que aporta gran cantidad de ácidos grasos insaturados con presencia de ácido LINOLEICO, LINOLENICO y DHA; importantes para el desarrollo y la salud del cerebro, sistema nervioso y mecanismos inmunológicos.

**CENIZA:** El contenido de ceniza o minerales en la carne de cuy tiene valores altamente estables, promediando 1.14 % con rangos de 1.09 a 1.20 %; independientemente de la edad y tipo de animal. Estos valores están dentro de los reportados por Chauca (1992), Minsa (1996) y Ramírez (1996); siendo diferente para Kajjak (2003) que promedia 0.9 % para cuyes criados en la sierra. Casi todas las carnes de consumo humano, disponibles en el mercado, aportan niveles de minerales muy parecidos (1.0 – 1.2 % de ceniza).

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

---

Los elementos minerales están distribuidos irregularmente en la carne, aproximadamente el 40 % se encuentra en el jugo muscular, el 20 % formando parte de los compuestos celulares y el resto en el líquido celular. En la industria cárnica, los minerales son importantes en la contracción muscular, el proceso de maduración de la carcasa y la capacidad de hidratación de la carne.

Los minerales son imprescindibles en el organismo para conservar la salud cumpliendo diferentes funciones en el metabolismo y conservación de diversos tejidos. Los principales macroelementos son el calcio, fósforo, magnesio, potasio y sodio, y los elementos de menor presencia son, el zinc, fluor, hierro y yodo; todos importantes para mantener el equilibrio bioquímico del cuerpo.

#### **4.1.2 COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA PIEL DE CUY**

Generalmente los análisis de la carne de cuy están referidos a la masa muscular, por ello se han determinado la composición química de la piel para conocer su aporte en la nutrición del hombre, ya que tradicionalmente se le consume adherida a su carne.

La piel es un tejido epitelial de protección de las estructuras y órganos internos del animal, contra el medio ambiente, cumpliendo funciones específicas de vital importancia para su desarrollo y normal desenvolvimiento. Representa el 15.6 % de la carcasa, conformando material de consumo humano.

El aporte nutricional de la piel de cuy joven y adulto presenta la misma fluctuación encontrada en la masa muscular. A pesar que los valores de la piel cambian con respecto a la masa muscular, el contenido de humedad, proteína y ceniza se ve disminuida con la edad del animal, siendo inverso en el caso de la grasa, como se comenta a continuación.

La HUMEDAD promedio de la piel de cuy fue de 60.21 %, siendo mayor en los animales tiernos con 61.21 % y 59.22 % en los de saca; razón por el cual los adultos presentan piel más consistente. Como tejido de protección que evita la deshidratación de los tejidos y órganos internos, la piel es más seca que la de los músculos que promedian 74.6 % de humedad.

El contenido PROTEICO promedio de la piel fue de 32.16 %, siendo 2.64 % mayor en jóvenes que en adultos. Este valor viene del cálculo del contenido de nitrógeno por el factor 6.25 para convertirlo en proteína. Como tejido de protección con estructuras especiales, el aporte nutricional de la piel es bajo por la calidad de sus proteínas (mayormente colágeno), compuesto de pocos aminoácidos y por ser de lenta digestión. La proteína de la masa muscular (19.49 %) siendo menor que el de la piel, tiene como ventaja su alto valor biológico, consistente en el aporte de aminoácidos esenciales y su alta digestibilidad.

Al igual que en la masa muscular, el aporte de GRASA en la piel de cuy es menor en los jóvenes que en los adultos. Los valores presentan bastante variabilidad que es más acentuada en los cuyes de mayor edad. El contenido de grasa promedio en jóvenes fue de 5.69 % (4.39 – 7.65 %) y en adultos 10.45 % (8.68 – 12.66 %). La deposición de grasa subcutánea también se ve incrementando en los animales después de la etapa de mayor crecimiento muscular. El aporte graso de la piel es mayor que el de la masa muscular en 4.4 %.

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**Cuadro 124. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA PIEL DE CUY EN PORCENTAJE**

CATEGORÍA	GENOTIPO	HUMEDAD	E. ETereo	CENIZA	PROTEINA
<b>MACHOS PARRILLEROS</b>	CRIOLLO	60,35	5,87	0,42	35,50
	TIPO 2	62,13	6,04	0,48	32,51
	TIPO 4	62,41	5,51	0,48	33,37
	PERÚ	61,14	7,65	0,47	33,26
	ANDINO	61,57	4,66	0,41	32,46
	INTI	59,63	4,39	0,40	33,79
	<b>PROMEDIO</b>	<b>61,21</b>	<b>5,69</b>	<b>0,44</b>	<b>33,48</b>
<b>HEMBRAS DE SACA</b>	CRIOLLO	58,67	8,68	0,39	29,63
	TIPO 2	61,08	10,09	0,38	29,66
	TIPO 4	62,58	8,94	0,43	28,45
	PERÚ	58,34	12,66	0,42	32,85
	ANDINO	56,74	11,52	0,34	32,91
	INTI	57,93	10,78	0,38	31,52
	<b>PROMEDIO</b>	<b>59,22</b>	<b>10,45</b>	<b>0,39</b>	<b>30,84</b>
<b>PROMEDIO GENERAL</b>		<b>60,21</b>	<b>8,07</b>	<b>0,42</b>	<b>32,16</b>

Fuente: Laboratorio INIEA

El contenido de CENIZAS promedio en la piel de cuy fue de 0.42 % siendo ligeramente mayor para jóvenes (0.44 %) que para los adultos (0.39 %); valores muy homogéneos para cada categoría. Con respecto a los músculos, la piel aporta 0.72 % menos de ceniza.

En conclusión, la piel es más seca que los músculos, aportando menos minerales y contrariamente, incrementa el nivel proteico y graso con características propias, diferentes al de la carne propiamente dicha.

#### **4.1.3 AMINOACIDOS EN CARNE DE CUY**

En general, las proteínas de origen animal son de alto valor biológico, es decir contiene los aminoácidos indispensables en proporción a las necesidades humanas, las que se digieren y absorben en altísima cantidad. Son esenciales para la formación y el desarrollo de todas y cada una de las células del cuerpo, las que son utilizadas y reemplazadas constantemente. Están presentes en todas las estructuras del cuerpo cumpliendo diversas funciones vitales para los seres vivos.

Las proteínas están compuestas de 22 aminoácidos comunes, que en distintas combinaciones forman los bloques que constituyen todas nuestras células que son esenciales para la casi totalidad de las funciones de nuestro organismo. El cuerpo puede

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

sintetizar eficazmente 13 de ellos a partir de la comida, los 9 restantes conocidos como aminoácidos esenciales, deben ser aportados directamente por la dieta.

Por su origen, las proteínas son miofibrilares, sarcoplasmáticas y de tejido conectivo, que le confieren propiedades específicas de importancia para la industria cárnica. Sus funciones pueden ser estructurales (conformando tejidos), de actividad biológica (en procesos bioquímicos) y alimentarios (de uso humano).

La carne de cuy como todo producto animal tiene proteínas completas cuya aportación en aminoácidos es presentada en el cuadro 3, reporte alcanzado por el Dr. S. ANTUNEZ DE MAYOLO. Es un material de excelente calidad nutricional.

**Cuadro 125. AMINOACIDOS EN PIEL Y CARNE DE CUY**  
 (gramos / 100 gramos de proteína)

AMINOACIDOS	PIEL	CARNE
Acido Aspártico	5.91	9.03
Acido Glutámico	9.78	15.88
Alanina	7.73	6.35
Arginina	6.75	6.14
Cistina	0.88	1.58
Fenil – Alanina *	2.25	3.65
Isoleucina *	1.70	4.11
Histidina *	1.06	2.18
Leucina *	4.09	7.87
Lisina *	4.58	8.37
Metionina *	1.13	2.29
Glicina	77.51	6.00
Prolina	10.09	4.33
Tirosina	1.37	3.22
Treonina *	2.42	4.64
Serina	3.86	4.39
Valinina	2.51	4.57

Fuente: Dr. S. Antúnez de Mayolo (2000)

\* Aminoácidos esenciales

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

---

#### **4.1.4 ANALISIS DE LA GRASA EN LA CARNE DE CUY**

Las grasas, considerada por muchos años como almacenes inactivos de material calórico, desempeña hoy en día papel importante en la nutrición humana; demostrada por las últimas investigaciones realizadas a nivel mundial.

La alta relación entre enfermedades cardiovasculares y el cáncer de mama es por el consumo excesivo de grasas saturadas que se hallan en productos de origen animal. Pero, así como hay grasas que dañan nuestra salud, hay otras que la fortalecen, conocidos como ACIDOS GRASOS ESENCIALES (AGE), que deben ser incorporados al organismo a través de la dieta, por que el cuerpo no lo puede sintetizar.

Los AGE son grasas insaturadas de las cuales, según S. BARRIO (2006) son dos los esenciales para el cuerpo humano; el LINOLEICO (omega 6) y el ALFALINOLENICO (omega 3); las que contribuyen al control del síndrome de atención dispersa en niños, mejora la salud mental en personas de la tercera edad, fortalece el sistema inmunológico, es base de hormonas esteroides y reduce el colesterol; entre las funciones más importantes.

A partir del ácido linoleico el cuerpo humano genera el araquidónico (AA) y del ácido linolénico origina el docohexanoico (DHA); las que integran el 49% de las neuronas del cerebro, siendo el DHA la que brinda protección contra virus y bacterias, al conformar las membranas celulares. En tal razón, nuestra salud mental depende del tipo de grasa que se consume con moderación en dietas equilibradas.

La grasa en la carne de los animales está representada por ácidos grasos saturados e insaturados, fosfolípidos, glucolípidos, esfingolípidos, plasmalogenos, acetilgliceridos y colesterol. Se encuentra en la carne entre 1 – 15 % dependiendo de la especie animal, edad, localización y nivel nutricional sometido al animal.

S. ANTUNEZ DE MAYOLO (2000) reporta el aporte de estos AGE en la carne de cuy, la que está influenciada por el tipo de alimento consumido por este pequeño roedor andino. J. MATTOS (2003) confirma esta tendencia utilizando raciones con diferentes cantidades de ensilado de pescado. El INIA (2007) muestra también el contenido de AGE detectado en carne de cuyes mejorados, alimentados con forraje y concentrado. Como se aprecia en el Cuadro 126, la carne de cuy aporta diferentes cantidades de ácidos grasos.

Es sumamente interesante la presencia del ácido linoleico y linolénico en la carne de cuy. Y aún más, la aparición del ácido araquidónico y el DHA; no reportados antes así como el mayor aporte de grasas insaturadas tan importantes para la salud del hombre.

#### **4.1.5 COLESTEROL EN LA CARNE DE CUY**

La carne de cuy como producto de origen animal no está exenta de contener colesterol. Análisis realizado en laboratorios especializados han encontrado niveles de 60.18 y 69.55 mg./100 g. de colesterol, procedentes de diferentes genotipos de cuyes entre criollos y medianamente mejorados, como se muestra en el cuadro 127, (INIA, 2005).

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**Cuadro 126. ACIDOS GRASOS EN LA GRASA MUSCULAR DE CUYES**  
 (gramos / 100 gramos de grasa)

ACIDO GRASO	Cn : m	INASSA *	I.T.P. (2003) **		INASSA (2007) ***	
			Sin EP	20 % EP	Cuy Joven	Cuy Adulto
<b>SATURADOS</b>		34.56	28.20	33.40	39.41	39.52
Laurico	12 : 0	0.13	--	--	--	--
Mirístico	14 : 0	2.73	1.10	1.50	1.52	1.73
Pentadecaenoico	15 : 0	--	--	--	0.34	--
Palmitico	16 : 0	26.74	19.40	21.20	25.14	29.15
Heptadecanoico	17 : 0	--	--	--	0.58	--
Esteárico	18 : 0	4.96	7.70	10.70	8.47	7.07
Araquídico	20 : 0	--	--	--	--	--
Eneicosanoico	21 : 0	--	--	--	3.36	1.49
Behenico	22 : 0	--	--	--	--	0.08
<b>MONO INSATURADOS</b>		22.46	20.20	20.60	20.84	29.73
Tetradecadienoico	14 : 1	1.49	--	--	--	--
Palmitoleico	16 : 1	2.04	0.60	1.30	1.37	0.61
Oleico	18 : 1	18.93	19.60	19.30	19.47	28.93
Eicosenoico	20 : 1	--	--	--	--	0.19
<b>POLI INSATURADOS</b>		38.79	49.50	41.80	39.75	30.76
Hexadecadienoico	16 : 2	1.57	--	--	--	--
Hexadecatrienoico	16 : 3	0.65	--	--	--	--
Linoleico	18 : 2	15.07	41.80	30.90	33.75	25.45
Linolénico	18 : 3	21.50	6.30	7.20	4.89	3.77
Gamma Linolénico	18 : 3	--	--	--	--	0.78
Eicosadienoico	20 : 2	--	--	--	0.54	0.25
Eicosatrienoico	20 : 3	--	--	--	--	0.11
Araquidónico	20 : 4	--	1.40	1.40	--	--
EPA	20 : 5	--	--	0.40	--	--
DHA	22 : 6	--	--	1.90	0.57	0.40

\* Cuyes alimentados con desechos (S. Antunez de Mayolo, 2000)

\*\* Cuyes alimentados con forraje + concentrado con y sin Ensilado de Pescado (J. Mattos, 2003)

\*\*\* Cuyes alimentados con forraje + concentrado (INIEA, 2007)

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

---

J. MATTOS et al (2003) encontró poca diferencia en el nivel de colesterol detectado en la carne de cuy mejorado alimentados con raciones que incluían distintas cantidades de ensilados de pescado; valor que promedió 54.2 mg./100 g. de carne.

Como en otras especies animales, los órganos internos de los animales domésticos consumidos por los humanos, contienen mayores niveles de colesterol. L. CLAVO y S. RAMIREZ (2002) encontraron valores de 2.12 mg./g. de colesterol en pulmones, 0.77 mg./g. en corazón, 1.02 mg./g. en hígado y 1.93 mg./g. en riñones; de cuyes mejorados criados en la costa.

Sólo la carne de avestruz con 40 mg./100 g. y el de conejo con 50 mg./100 g. contienen menos colesterol que la carne de cuy. Sin embargo, es la más saludable comparadas a otras carnes de mayor consumo como el de vacuno, ovino, porcino y aves; valores que varían entre 70 a 120 mg./ 100 g. de colesterol, reportado por diversas fuentes como C. VASQUEZ (2004), Q. W. Editores (2006) y la FAO.

**Cuadro 127. COLESTEROL EN CARNE DE CUY JOVEN**  
(mg. / 100 g. de carne)

GENOTIPO	LM - CT	SGS
CRIOLLO	58.90	69.40
TIPO 1	59.00	67.10
TIPO 2	61.10	72.00
TIPO 4	65.70	69.70
MEJORADO	56.20	N.D.
PROMEDIO	<b>60.18</b>	<b>69.55</b>

Cuyes alimentados con chala + ración 18 % PT (2005)  
N.D. = No determinado

El colesterol es una sustancia grasa indispensable para el correcto funcionamiento del organismo humano. A pesar de lo múltiples problemas que acarrea el exceso de colesterol, debemos recordar que, es un constituyente fundamental de todas las membranas celulares que abundan en las estructuras mielinares del cerebro, además de ser precursor de hormonas importantes y participar activamente en la formación de la vitamina D. También sirve de precursor para la síntesis de ácidos biliares por parte del hígado, cuya función es facilitar el metabolismo de las grasas y de las vitaminas liposolubles.

El colesterol contenido en los alimentos no es la principal causante de la variación de la tasa de colesterol en la sangre, el mayor responsable es la cantidad y calidad de GRASA consumida, ya que son las que favorecen la producción endógena del colesterol en el organismo.

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

#### 4.1.6 MINERALES EN LA CARNE DE CUY

La carne de cuy además de aportar proteínas y grasas de altísimo valor biológico para el hombre, contribuye con minerales y vitaminas.

Los minerales son elementos químicos simples, cuya presencia e intervención es imprescindible para la actividad de las células. Se conocen más de 20 minerales necesarios para controlar el metabolismo o que conservan funciones de diversos tejidos. Los macroelementos son el calcio, fósforo, magnesio, potasio y sodio. Los elementos trazas necesarios para el organismo son el zinc, fluor, hierro y yodo.

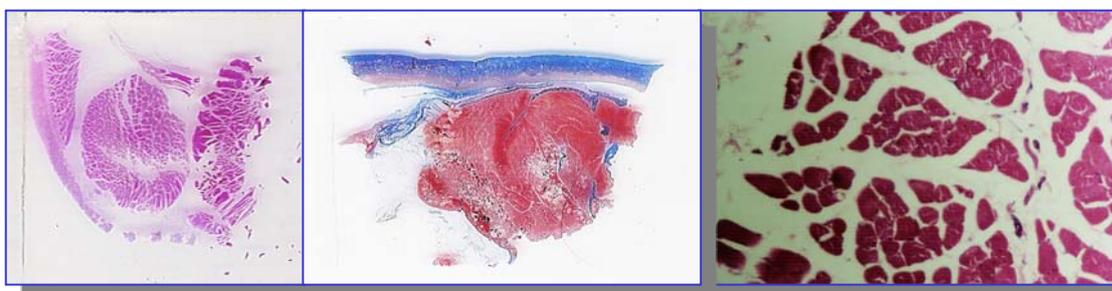
En la presente oportunidad se remitieron muestra de carne de cuy joven y adulto, a los laboratorios de INASSA y USAQ para la determinación de calcio, fósforo, hierro, potasio y sodio, resultados que se muestran en el cuadro 128.

**Cuadro 128. CONTENIDO MINERAL EN CARNE DE CUY (mg. / 100 g. de carne)**

ELEMENTO	CUI JOVEN		CUI ADULTO	
	INASSA	USAQ	INASSA	USAQ
CALCIO	10.65	13.56	14.56	13.66
FOSFORO	220.00	89.60	221.00	81.70
HIERRO	1.02	1.18	1.33	1.37
POTASIO	360.21	240.00	343.06	230.00
SODIO	62.08	210.00	77.98	200.00

Cuyes mejorados alimentados con chala + ración 18 % PT (2007)

Es necesario ampliar las determinaciones de más elementos minerales tanto en carne como en órganos nobles comestibles que en esta ocasión no se ha podido concretarse. Así mismo, siendo la carne un producto rico en vitaminas del complejo B, principalmente del B<sub>12</sub> que no aportan los vegetales; hace falta sus determinaciones como una contribución al conocimiento de las personas preocupadas por la salud.



**Foto 30. Tejido muscular de cuyes**

## **4.2 CARACTERIZACIÓN DE LA CARCASA DE DIFERENTES GENOTIPOS DE CUYES – EVALUACION CUANTITATIVA**

El proceso de mejoramiento del cuy desarrollado por el INIA no solamente ha incrementado su eficiencia productiva, sino también ha modificado su rendimiento de carcasa y la proporción de su estructura corporal, así como las dimensiones de esta especie doméstica.

En tal razón, el presente trabajo caracteriza la carcasa de los cuyes mejorados (Perú, Inti y Andina) comparados con los medianamente mejorados (Tipo 2 y Tipo 4) y el Criollo procedente de la sierra sur del país. Se sacrificaron 252 cuyes de las categorías macho parrillero, macho de saca y hembra de saca, determinándose rendimiento de carcasa (con y sin vísceras rojas), proporción corporal (cabeza, brazuelos, piernas y patitas) y medidas corporales (longitud y contorno de cuerpo). La alimentación de los animales consistió en forraje (maíz chala) y una ración balanceada con 18 % de PT.

El diseño experimental aplicado fue el de completamente al azar con distribución experimental de 6 genotipos por 3 categorías y 14 repeticiones, totalizando 252 unidades evaluadas.

## **RESULTADOS Y DISCUSION**

### **4.2.1 MACHOS PARRILLEROS**

Animales parrilleros son los jóvenes no mayores de 3 meses de edad, que no han entrado a la fase de reproducción y que normalmente entran en forma masiva al mercado por ser carne tierna para preparaciones de cocción rápida.

El Cuadro 129 muestra los valores promedios que caracterizan la carcasa de 6 genotipos puros, expresados en porcentaje y sus dimensiones corporales medidos en centímetros. El peso vivo al momento del sacrificio son los que alcanzan en promedio cada genotipo a las 13 semanas de vida.

No se encontró diferencia estadística para rendimiento de carcasa con vísceras rojas. Sin embargo el rendimiento de carcasa con y sin vísceras rojas fueron semejantes en los cuyes mejorados Perú, Andino e Inti con 70.9 % y 67.5 % respectivamente; seguidos por el tipo 4 medianamente mejorado con 70.3 y 65.3 %, y diferente al criollo y tipo 2 que promediaron 67.8 y 62.1 %; alimentados todos bajo las mismas condiciones. Las vísceras rojas integradas por corazón, pulmones, hígado y riñones promedió 3.5 % en los cuyes mejorados y 5.5 % en los restantes.

La porción corporal comercial compuesta de brazuelos y piernas superan el 80 % de la carcasa eviscerada, excepto en los cuyes tipo 2 con 77 %; siendo mejores en los cuyes mejorados. Por otra parte, los brazuelos son más pesados que las piernas en 3 % promedio para los mejorados, 2.7 % para el criollo y menor en el tipo 4 y tipo 2, característica que le dan uniformidad en todo el cuerpo a éstos dos últimos genotipos.

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**Cuadro 129. CARACTERISTICAS DE LA CARCASA DE SEIS GENOTIPO DE CUYES**  
**CATEGORIA: MACHOS PARRILLEROS**

PARAMETROS	GENOTIPOS DE MACHOS PARRILLEROS					
	PERU	ANDINO	INTI	TIPO 2	TIPO 4	CRIOLLO
<b>CARCASA (%)</b>						
Eviscerado	67.5 (a)	68.1 (a)	66.8 (a)	62.2 (b)	65.3 (ab)	62.0 (b)
Con visc. Rojas	70.8 (a)	71.4 (a)	70.7 (a)	67.4 (a)	70.3 (a)	68.2 (a)
<b>PIEZAS (%)</b>						
Cabeza	14.9 (c)	16.4 (b)	16.7 (b)	18.3 (b)	16.8 (a)	16.1 (b)
Brazuelos	43.3 (a)	42.5 (ab)	42.3 (ab)	38.9 (c)	41.1 (b)	42.1 (ab)
Piernas	40.1 (a)	39.6 (a)	39.3 (a)	38.1 (a)	39.5 (a)	39.4 (a)
Patitas	1.7 (c)	1.5 (c)	1.7 (c)	3.4 (a)	2.6 (b)	2.4 (b)
<b>MEDIDAS (cm)</b>						
Long. Cabeza	9.3 (a)	8.6 (b)	8.7 (b)	8.0 (c)	7.9 (c)	7.5 (d)
Long. Total	34.3 (a)	33.7 (a)	33.6 (a)	32.2 (b)	32.4 (b)	29.6 (c)
Cont. Tórax	22.6 (a)	21.7 (ab)	21.0 (b)	19.0 (c)	19.2 (c)	18.1 (c)
Cont. Cadera	25.8 (ab)	24.4 (b)	23.9 (b)	24.9 (ab)	26.4 (a)	24.3 (b)
<b>PESO VIVO (g)</b>						
Promedio	1220,6	1034,5	990,2	881,4	972,4	746,5

En cuanto a la conformación corporal, tanto longitud de cabeza y de cuerpo han ido incrementándose con el grado de mejora aplicada a la especie. Así, la raza Perú supera al criollo en 4.7 cm. más de largo total; 4.5 cm. más de contorno de tórax y 1.5 cm. más en contorno de cadera. El mayor desarrollo del brazuelo de los mejorados le ha conferido mejor presentación y valor comercial a la carcasa.

Cuando las comparaciones se hacen en valores numéricos, la diferencia estadística es alta en razón de sus diferentes pesos al momento del beneficio como se aprecia en el cuadro 129. Indudablemente el efecto de mejora genética en los cuyes ha ido en beneficio de fijar mayor tamaño y rendimiento de la carcasa, confiriéndole mayor valor comercial.

#### **4.2.2 MACHOS DE SACA**

Son reproductores que salen de los núcleos de reproducción al finalizar la etapa reproductiva de las hembras, las que se realizan al año de trabajo. Son menores de 18 meses de vida porque son retirados antes de producirse el último parto de las hembras. Entran al mercado como cuy de saca para cocciones fuertes por la mayor consistencia de la carne.

El cuadro 170 expone los valores promedios encontrado para rendimiento de carcasa expresado en porcentaje y las medidas corporales en centímetro, para los genotipos en estudio. Los pesos promedios al sacrificio son las normalmente reportadas para cada genotipo a los 16 meses de vida, aproximadamente.

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

El mayor rendimiento de carcasa se obtuvo en cuyes del tipo 4, con 75.0 % y 70.1 % con y sin vísceras, respectivamente; superando al de jóvenes y reproductoras de su mismo genotipo. Le siguen en orden los machos mejorados Perú, Andino e Inti que promediaron 72.4 % y 67.8 % de carcasa con y sin vísceras. El más bajo rendimiento de carcasa fue el grupo de criollos con 66.1 % incluyendo las vísceras rojas. Entre el criollo y el Perú distan 6.1 % a favor del mejorado.

Con relación a la categoría de parrilleros, el rendimiento de carcasa de estos reproductores es mejor en casi 1.4 % por efecto del desarrollo corporal de los machos de mayor edad reflejada también en el incremento del aporte en vísceras rojas.

La proporción corporal integrada por los brazuelos y piernas fue del orden del 84.0 % para los cuyes mejorados y de 82.5 % para el resto, guardando relación directa con el grado de mejora efectuada con cada uno de ellos.

**Cuadro 130. CARACTERISTICAS DE LA CARCASA DE SEIS GENOTIPO DE CUYES CATEGORIA: MACHOS DE SACAS**

PARAMETROS	GENOTIPOS DE MACHOS DE SACAS					
	PERU	ANDINO	INTI	TIPO 2	TIPO 4	CRIOLO
<b>CARCASA (%)</b>						
Eviscerado	67.9 (ab)	67.6 (bc)	68.1 (ab)	65.6 (bc)	70.1 (a)	60.6 (d)
Con vísc. Rojas	72.2 (b)	72.3 (b)	72.7 (ab)	70.5 (b)	75.0 (a)	66.1 (c)
<b>PIEZAS (%)</b>						
Cabeza	14.6 (a)	15.1 (a)	14.7 (a)	15.9 (a)	15.8 (a)	15.9 (a)
Brazuelos	45.7 (a)	44.9 (ab)	45.0 (a)	43.7 (ab)	44.5 (ab)	42.4 (b)
Piernas	38.4 (b)	38.9 (ab)	39.1 (ab)	39.0 (ab)	38.1 (b)	39.8 (a)
Patitas	1.2 (c)	1.1 (c)	1.2 (c)	1.4 (bc)	1.6 (ab)	1.9 (a)
<b>MEDIDAS (cm)</b>						
Long. Cabeza	9.6 (b)	8.9 (bc)	8.9 (bc)	10.8 (a)	9.8 (ab)	8.2 (c)
Long. Total	39.2 (a)	36.2 (b)	36.4 (b)	37.8 (ab)	37.9 (ab)	32.2 (c)
Cont. Tórax	27.9 (a)	25.9 (ab)	25.2 (b)	24.5 (b)	26.7 (ab)	20.0 (c)
Cont. Cadera	31.2 (a)	28.7 (bc)	28.1 (c)	28.9 (bc)	30.2 (ab)	24.1 (d)
<b>PESO VIVO (g)</b>						
Promedio	1944,6	1495,7	1545,6	1691,2	1603,7	995,9

Los cuyes mejorados incrementaron la porción de brazuelos en 2.8 % con respecto al criollo, dándole mejor apariencia a la carcasa.

Cuando los valores de rendimiento de carcasa se expresan en porcentaje, hay semejanzas estadísticas entre los cuyes mejorados, pero al expresarse en cifras numéricas, la diferencia estadística entre genotipos es alta en razón de que los pesos de sacrificio son también distintos.

#### **4.2.3 HEMBRAS DE SACAS**

Son las hembras reproductoras menores de 18 meses de vida, aquellas que se les ha trabajado durante un año y que salen vacías después del cuarto parto. Salen al mercado

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

con mayor peso y tamaño, destinado a cocciones fuertes por la mayor consistencia de la carne.

El cuadro 131 muestra los valores promedio alcanzados por los diferentes genotipos en porcentaje de la carcasa y sus medidas corporales en centímetros. Los pesos al momento del sacrificio son los encontrados en promedio después de su última lactación y que difieren por cada genotipo.

En esta categoría el rendimiento de carcasa difiere entre los mejorados y el resto de genotipos. Dentro de los mejorados la raza Perú y Andina fueron semejantes con 72.4 % y 67.3 % de carcasa con y sin vísceras rojas; superándola la línea Inti con 74.1 % y 69.2 % respectivamente. Le sigue en orden el tipo 4 medianamente mejorada y por último el tipo 2 con el criollo que promediaron 67.8 % y 62.6 % con y sin vísceras. La línea Inti supera al criollo en 7.1 % y 8.1 % con y sin vísceras, cifra de alta significación estadística.

El aporte de las vísceras rojas (corazón, pulmones, hígado y riñones) de los cuyes mejorados en jóvenes fue de 3.5 %, elevándose a 5 % para ésta categoría. Así como los mejorados ganaron en peso corporal, éstos han repercutido también en sus órganos internos; significando a su vez que estabilizan su máximo desarrollo más allá del tiempo en que lo hacen los criollos.

**Cuadro 131. CARACTERISTICAS DE LA CARCASA DE SEIS GENOTIPO DE CUYES CATEGORIA: HEMBRAS DE SACCA**

PARAMETROS	GENOTIPOS DE HEMBRAS DE SACCA					
	PERU	ANDINO	INTI	TIPO 2	TIPO 4	CRIOLLO
<b>CARCASA (%)</b>						
Eviscerado	67.6 (ab)	67.1 (ab)	69.2 (a)	62.6 (bc)	65.2 (b)	61.1 (c)
Con visc. Rojas	72.5 (ab)	72.3 (ab)	74.1 (a)	67.8 (c)	70.6 (bc)	67.0 (c)
<b>PIEZAS (%)</b>						
Cabeza	13.8 (c)	14.4 (c)	14.6 (bc)	15.4 (b)	15.2 (bc)	16.5 (a)
Brazuelos	45.8 (a)	44.9 (a)	44.6 (a)	41.9 (b)	42.6 (b)	41.2 (b)
Piernas	39.2 (a)	39.6 (a)	39.7 (a)	40.3 (a)	40.1 (a)	39.8 (a)
Patitas	1.1 (b)	1.1 (b)	1.1 (b)	2.5 (a)	2.2 (a)	2.5 (a)
<b>MEDIDAS (cm)</b>						
Long. Cabeza	8.7 (a)	8.6 (a)	8.8 (a)	8.2 ((a)	8.4 (a)	7.4 (b)
Long. Total	36.7 (a)	35.5 (ab)	36.8 (a)	35.0 (b)	35.3 (b)	30.0 (c)
Cont. Tórax	24.4 (a)	24.9 (a)	26.0 (a)	21.1 (c)	23.1 (b)	18.0 (d)
Cont. Cadera	28.6 (a)	28.1 (a)	28.8 (a)	27.6 (a)	28.8 (a)	23.9 (b)
<b>PESO VIVO (g)</b>						
Promedio	1600,8	1414,6	1537,3	1264,2	1343	799,5

La porción comercial del cuy conformado por brazuelos y piernas fueron de 84.6 % para reproductoras Perú, Andino e Inti y de 81.9 % para el resto de genotipo; siendo la diferencia entre el criollo y la raza Perú de 4 %, valor de significación estadística. Hay un mayor desarrollo de los brazuelos con respecto a las piernas siendo de 6.6 %, 5.3 % y 4.9 % para Perú, Andino e Inti, mientras que para el tipo 2, tipo 4 y criollo fue de 1.6 %, 2.5 %

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

---

y 1.4 %; reflejando mayor uniformidad de todo el cuerpo de éstos últimos; pero dándole mejor apariencia a los mejorados. Con respecto a los cuyes parrilleros, la porción corporal se vio incrementado en las reproductoras de 1.6 % a 2.7 %, siendo significativo para el cuy tipo 2 que fue de 5.2 %.

Las medidas corporales están directamente relacionadas con su peso y el grado de mejoramiento realizado en cada genotipo. Los cuyes Perú, Andino e Inti promedian 36.3 cm. de longitud con 25.1 cm. y 28.5 cm. de contorno de tórax y cadera, respectivamente; mientras que el tipo 4 medianamente mejorado expresó 35.1 cm. de largo con 22.1 cm. y 28.2 cm. de contorno de tórax y cadera. El cuy criollo midió 30.0 cm. de largo y 18.0 cm. con 23.9 cm. en tórax y cadera.

Esta categoría de mayor edad ha incrementado tanto en peso, tamaño y peso de órganos rojos, en todos los genotipos y con mayor significación en los cuyes mejorados.

#### **4.2.4 POR GENOTIPO**

Incluyendo las categorías de machos parrilleros, machos de saca y hembras de saca, el cuadro 132 muestra valores promedio de rendimiento de carcasa en porcentaje y medidas corporales en centímetros, de cada genotipo evaluado.

El mayor rendimiento de carcasa que incluye las vísceras rojas se obtuvo con la línea Inti con 72.5 %, seguido por Perú, Andino y tipo 4 que promediaron 71.7 %. El tipo 2 alcanzó 68.3 %, siendo el más bajo 67.2 % obtenidos con los cuyes criollos. El rendimiento de carcasa va en relación directa con el grado de mejora realizado con cada genotipo. Existe una mejora de 5.3 % de rendimiento de carcasa entre el criollo y la línea Inti.

En proporción corporal, la cabeza disminuye con el grado de mejora del genotipo siendo la más chica de 14.4 % para raza Perú y la más grande 16.2 % en el criollo. En relación al desarrollo corporal compuesto de brazuelos y piernas, ésta se incrementa con el grado de mejora, siendo el mejor de 84.2 % para la raza Perú y la menor de 80.6 % para el tipo 2; expresada en la mayor proporción de brazuelos.

Las dimensiones de la carcasa esta relacionada directamente con el peso de los animales y por ende al grado de mejora genética. La más grande es la raza Perú con 36.3 cm. de largo total y 26.3 cm. de contorno de cuerpo, mientras que el criollo midió en promedio 30.4 cm. de largo con 21.3 cm. de contorno corporal.

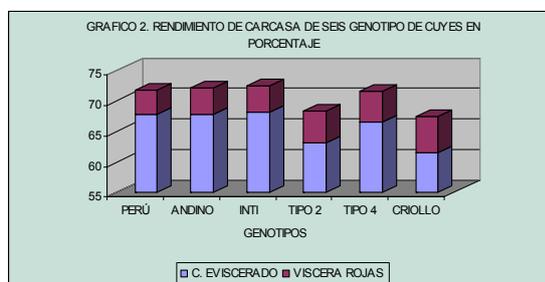
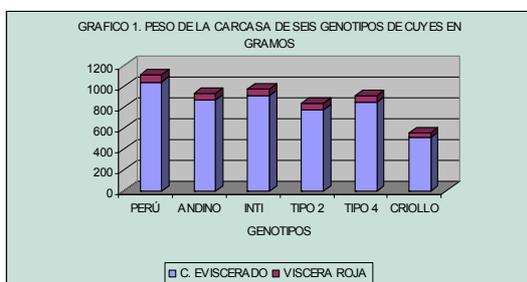
El gráfico 32 presentan los rendimientos de carcasa expresado en peso real y en porcentaje y el gráfico 33 muestra las piezas del cuerpo en peso real y en porcentaje.

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

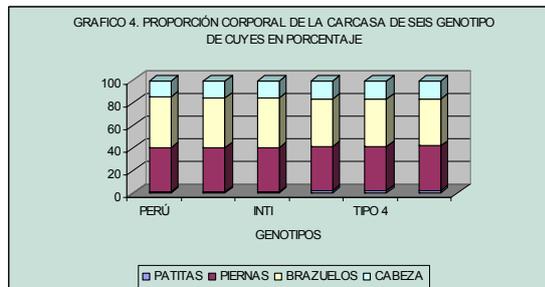
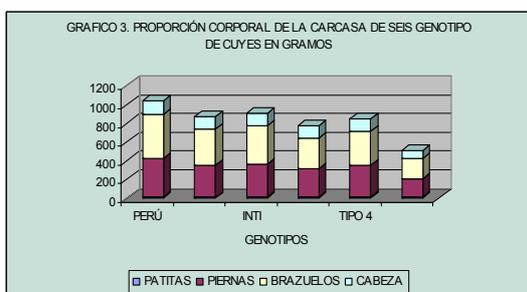
**Cuadro 132. CARACTERISTICAS DE LA CARCASA DE SEIS GENOTIPO DE CUYES**

PARAMETROS	GENOTIPOS					
	PERU	ANDINO	INTI	TIPO 2	TIPO 4	CRIOLO
<b>CARCASA (%)</b>						
Eviscerado	67,5 (ab)	67,6 (ab)	68,0 (a)	63,1 (c)	66,4 (bc)	61,4 (d)
Con visc.rojas	71,8 (ab)	71,9 (ab)	72,5 (a)	68,3 (c)	71,5 (ab)	67,2 (c)
<b>PIEZAS (%)</b>						
Cabeza	14,4 (c)	15,3 (b)	15,4 (b)	16,8 (a)	16,0 (ab)	16,2 (a)
Brazuelos	44,8 (a)	44,0 (a)	43,9 (a)	41,3 (b)	42,5 (ab)	41,8 (b)
Piernas	39,4 (a)	39,4 (a)	39,4 (a)	39,3 (a)	39,3 (a)	39,7 (a)
Patitas	1,4 (ab)	1,3 (ab)	1,3 (a)	2,6 (a)	2,2 (a)	2,3 (a)
<b>MEDIDAS (cm)</b>						
Long. Cabeza	9,1 (a)	8,7 (a)	8,8 (a)	8,7 (a)	8,6 (a)	7,6 (b)
Long. Total	36,3 (a)	35,0 (a)	35,5 (a)	34,6 (ab)	34,8 (ab)	30,4 (b)
Cont. Tórax	24,5 (a)	23,9 (a)	23,9 (a)	21,1 (b)	22,5 (b)	18,5 (c)
Cont. Cadera	28,1 (a)	26,8 (ab)	26,8 (ab)	26,9 (ab)	28,2 (a)	24,1 (c)
<b>PESO VIVO (g)</b>						
Promedio	1537,8	1289,1	1330,9	1220,0	1263,9	826,1

**Grafico 32. RENDIMIENTO DE CARCASA DE SEIS GENOTIPO DE CUYES**



**Grafico 33. PROPORCION CORPORAL DE LA CARCASA DE SEIS GENOTIPO DE CUYES**



**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

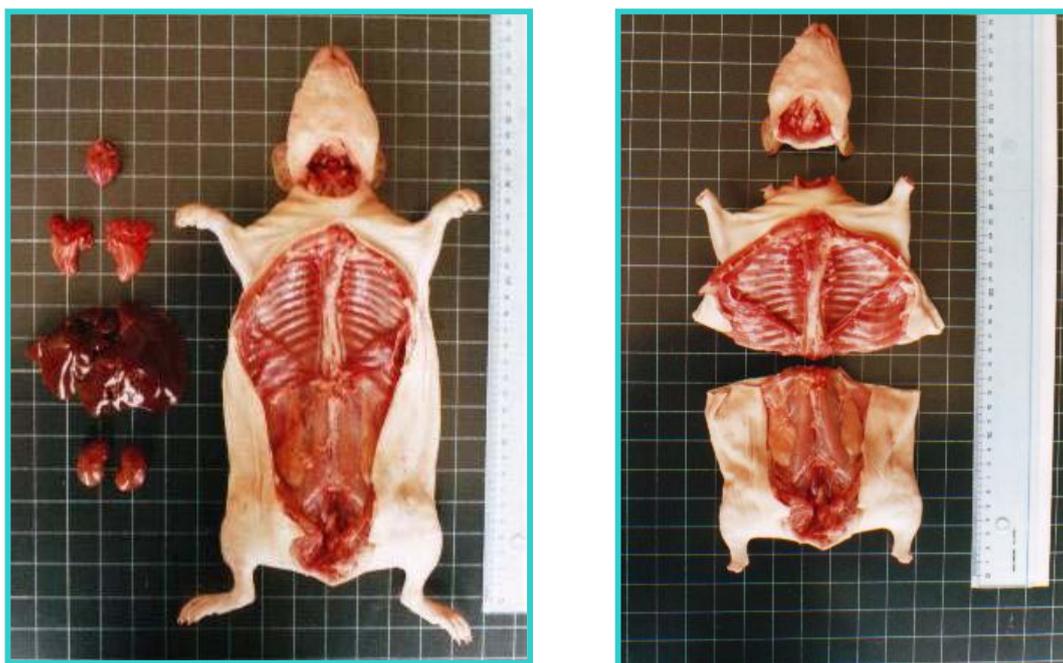
---

**CONCLUSIONES**

1. Los cuyes mejorados Perú, Andina e Inti presentan características de carcasa muy similares, pero diferentes al tipo 4 y muy diferentes estadísticamente al cuy criollo procedente del sur del Perú.
2. Se encontró diferencia estadística para rendimiento de carcasa, proporciones corporales y medidas zoométricas entre genotipos y categoría de cuyes.
3. Los valores promedio por genotipo para : rendimiento de carcasa, porción de brazo, porción de piernas y longitud del animal fueron como sigue :

PERÚ	71.8 ± 2.7 %	44.8 ± 1.8 %	39.4 ± 1.5 %	36.3 ± 2.4 cm
ANDINO	71.9 ± 5.3 %	44.0 ± 2.0 %	39.4 ± 1.2 %	35.0 ± 1.8 cm
INTI	72.5 ± 4.2 %	43.8 ± 1.9 %	39.4 ± 1.3 %	35.5 ± 1.9 cm
TIPO 2	68.3 ± 4.3 %	41.2 ± 2.6 %	39.1 ± 1.9 %	34.6 ± 2.4 cm
TIPO 4	71.5 ± 3.9 %	42.5 ± 2.3 %	39.4 ± 1.6 %	34.8 ± 2.6 cm
CRIOLLO	67.2 ± 3.0 %	41.8 ± 1.7 %	39.7 ± 1.3 %	30.4 ± 1.5 cm

4. El grado de mejoramiento genético realizado en cada genotipo de cuyes influyó directamente sobre las características de su carcasa.



**Foto 31. Evaluación de la carcasa de cuyes**

#### **4.3 “EVALUACIÓN ANÁTOMO – HISTOLÓGICA DE LA CARNE DEL CUY (*Cavia porcellus*), EN CRUCES DE LA RAZA PERÚ”**

##### **RESUMEN**

El propósito de éste presente estudio fue determinar la presencia de tejido graso, la disposición del tejido conectivo y paquetes musculares en la carne de cuy (*Cavia porcellus*), según el grado de cruzamiento de la raza Perú. Así como también la presencia e influencia del cruce Perú en el desarrollo muscular. Se seleccionaron animales machos de los cruces Perú 0.50, 0.63, 0.75; con un promedio de peso de 950 gr a las nueve semanas de edad, para obtener las muestras histológicas y las medidas anatómicas (profundidad muscular del músculo dorsal largo y perímetro del muslo). Al microscopio observamos en los tres cruces la presencia de tejido graso de cobertura, y ausencia de éste, entre los paquetes musculares. Así como también se observó la presencia de tejido conectivo siendo muy laxo en los tres cruces. En tanto en el desarrollo muscular estadísticamente no se encontraron diferencias significativas, pero si un indicativo que a más presencia de la raza Perú en el animal, más desarrollo muscular. Profundidad del músculo dorsal largo 0.50 Perú (1.3 cm), 0.63 Perú (1.4 cm); 0.75 Perú (1.5 cm). Perímetro del muslo 0.50 y 0.63 Perú (12.2 cm); 0.75 Perú (13cm). Esto nos indica que el tipo de carne que nos brinda los Cavia es bajo en grasa y rico en masa muscular, además la disposición del tejido conectivo le otorga la textura suave y delicada a la carne. Siendo una opción para el consumo diario.

##### **Palabras clave:**

Cuy cruces raza Perú carne / Desarrollo muscular / Tejido graso / Tejido conectivo

##### **INTRODUCCIÓN**

El desarrollo de la cuyicultura va en incremento debido al mejor conocimiento de la especie y la tradición arraigada de su consumo en las zonas rurales y urbanas. Actualmente se encuentra muy difundido el sistema de crianza familiar comercial, el mismo que se encuentra en crecimiento hacia consolidarse en comerciales cuando cuentan con los recursos necesarios

Al inicio del programa de mejoramiento genético del INIA, en 1970 los cuyes a las 8 semanas de edad pesaban 386 g; sin embargo, en el 2002, 27 generaciones después, debido al proceso de selección el peso vivo se incremento a 1040 g (269% de incremento). El cuy a diferencia de otras especies cárnicas se consume no solo su carne, también su piel. Factores importantes en la determinación de la calidad de carne constituyen la edad y la relación entre sus componentes, fibra muscular, grasa y tejido conectivo.

El presente trabajo tiene por finalidad realizar estudios de la carne y piel a nivel histológico, correlacionar los diversos órganos en relación a la carcasa en los cruces comerciales 0.75, 0.63 y 0.50 de la Raza Perú, plantear alternativas de presentación y cortes comerciales atractivos al consumidor interno y externo.

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

---

La carne de cuy es una valiosa fuente de proteínas compuesta compuesta de aminoácidos esenciales que permiten suplir la carencia o déficit reportados por la OMS en la composición de la dieta peruana. Atributos complementarios como la alta digestibilidad, bajas trazas de colesterol, presencia de ácidos grasos linoleico y linoleico esenciales para el ser humano son cualidades importantes a considerarse. Cabe resaltar que la existencia de dichos ácidos grasos son bajísimos o casi inexistentes en otras carnes, las que son precursores de la conformación del ácido graso araquidónico (AA) y ácido graso docosahexaenoico (DHA), sustancias vitales para el desarrollo de las neuronas, membranas celulares (protección contra agentes externos) y conformación del cuerpo de los espermatozoides (Leonard, 1981).

Con relación a la composición de la carne, si consideramos la denominación de carne bajo el punto de vista histológico correspondería solamente al tejido muscular, pero comercialmente y de acuerdo a la alimentación se incluyen a todos los tejidos blandos que dan sostén o rodean el esqueleto, al tejido muscular estriado conjuntamente con el adiposo, el fibroso y el conjuntivo que encierran vasos sanguíneos, linfáticos, nervios, sangre y linfa y que fueran declarados aptos para la alimentación humana por la inspección veterinaria oficial, antes y después de la faena.

La parte fundamental de la carne es el músculo, cuyas propiedades dependen de su estructura, composición y tejidos conectivos, siendo este último el que determina su dureza, predominan la grasa, hueso, cartílago y el conectivo propiamente dicho, constituyendo el concepto comercial de carne.

Las fibras musculares constituyen la unidad fisiológica y anatómica, están agrupadas por yuxtaposición, rodeadas por una membrana, el sarcoplasma, envoltura rica en sustancia colágena, rodeadas por el endomisio; el citoplasma es estriado y posee numerosos núcleos colocados por debajo del sarcolema. La unión de las fibras musculares forman los haces primarios que se recubren con un tejido conjuntivo laxo, el endomisio; a su vez la unión de estos, forman los haces secundarios, recubiertos por otra conjuntiva más fuerte (perimisio), la unión de varios de estos haces terciarios se acoplan formando el músculo, recubierto a su vez por la membrana conjuntiva (epimisio). Estos haces cuentan con grasa intersticial, nervios y vasos (Mayer, 1984).

En otras especies diferentes al cuy, la porción no comestible del animal contiene cantidades considerables de proteína como colágeno (piel, tendones, tejido conectivo), queratina (pelo, cuerno, pezuñas), elastina (ligamentos) y proteínas de la sangre (Kirk, 1996).

Las características de calidad que se consideran importantes en la carne fresca incluyen que el producto sea fresco, suave, con color y sabor, la succulencia y capacidad de retención de agua (Kirk, 1996).

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

---

## **MATERIALES Y MÉTODO**

La presente investigación se realizó en el galpón N ° 1 y en el laboratorio de nutrición del Proyecto Cuyes de la Estación Experimental Agropecuaria La Molina del Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA) de Lima; así como en el Laboratorio de Investigación de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela Profesional de Medicina Veterinaria de la Universidad Alas Peruanas (UAP) Lima.

Se utilizaron cuyes con diferente grado de cruzamiento con la raza Perú, (0.75, 0.63, 0.5). Todos los animales fueron identificados al nacimiento. Los animales seleccionados para la evaluación de carcasa, realizar las tomas de muestra histológica y las mediciones del miembro pélvico, obtuvieron peso vivo promedio de 900±50 gr. Los animales que superaban este peso no se utilizaron por ser candidatos para pertenecer al grupo de reproductores. Se utilizaron 46 cuyes machos. Dieciocho se estandarizaron en tres grupos (6 cuyes por grupo), llegando hasta las 8 a 9 semanas de edad.

**Evaluación de Carcasa :** Se pesaron a los animales antes del beneficio previo ayuno de 24 horas, con libre acceso de agua. Se realizaron pesos de todo los apéndices, órganos, elementos que se desechan (pelo y sangre), del contenido digestivo; para obtener el rendimiento de carcasa, según grado de cruzamiento.

**Toma de Muestras para Histología :** Se tomaron muestras para histología del músculo dorsal largo con piel, y en caso del músculo vasto lateral del cuadriceps fue aislado en su totalidad, para que la técnico encargada realice el corte transversal respectivo del músculo.

**Toma de Fotografías :** Las láminas histológicas, preparadas con la tinción Tricrómico de Mallory; fueron fotografiadas en el Laboratorio de la Facultad de Ciencias Agropecuarias Escuela Profesional de Medicina Veterinaria de la UAP (Universidad Alas Peruanas); para ello se usó el Programa Imagine Plus 2.0 – Motic, que captura imágenes y mediciones. Se trabajó con objetivo de 10X para músculos y 4X para piel.

**Mediciones Anatómicas :** Se midió la profundidad de los músculos epiaxiales lumbares con piel, haciendo uso de un estilete, el perímetro del muslo con piel. Se tomó el peso del miembro pélvico incluyendo piel y esqueleto.

**Análisis de Datos :** Para determinar el grado de infiltración grasa, en las láminas histológicas del músculo dorsal largo, se tomaron mediciones del tejido graso en milímetros, estableciéndose los siguientes rangos:

	mm
Escaso	- - 0,030
Leve	0,031 - 0,049
Moderado	0,050 - 0,075
Abundante	- + 0,076

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

En las láminas histológicas del músculo vasto lateral, se realizaron mediciones en milímetros del tejido conectivo más denso, estableciéndose los siguientes rangos:

	mm
Escaso	0,0036
Leve	0,0037 a +

Los datos de las mediciones anatómicas serán presentados en promedios, porcentajes y en tasas por cien.

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

**CORTES HISTOLOGICOS DE MÚSCULOS :**

**Musculo Dorsal Largo :** La lectura histológica arroja que la carne de cuy es magra, con escasa grasa infiltrada, siendo el cruce Perú 0.50 con mayor cantidad de grasa en el tejido subcutáneo, ubicándose en el rango 0.050 mm – 0.075 mm, clasificándose como moderado y una escasa cantidad de grasa infiltrada entre los paquetes musculares por ubicarse – 0.030 mm. El cruce Perú 0.63, con una leve (0.031mm – 0.049 mm) grasa subcutánea y grasa infiltrada entre los paquetes musculares, bastante escasa (0.030 mm). El cruce Perú 0.75 una carne bastante magra ya que solo se halló grasa en tejido subcutáneo clasificándose como leve (0.031mm – 0.049 mm), Cuadro 133.

**Cuadro 133. INFILTRACIÓN DE GRASA EN CORTE HISTOLÓGICO TRANSVERSAL DEL MÚSCULO DORSAL LARGO**

<i>M. Dorsal Largo</i>	<i>*Grados de Cruzamiento Perú</i>		
<b>Grasa en:</b>	<b>0.50 P (n=2)</b>	<b>0.63 P (n=2)</b>	<b>0.75 (n=2)</b>
Tejido Subcutáneo	0.062 mm	0.032 mm	0.046 mm
Epimisio	0.028 mm	0.025 mm	0.0 mm

**MUSCULO VASTO LATERAL :** En todos los casos indistintamente del grado de cruzamiento, se observó una escasa presencia de tejido conectivo, caracterizándose por ser laxo. Obteniendo el cruce Perú 0.50, 0.63 y 0.75 la misma clasificación de escaso por encontrarse por debajo del rango propuesto, hasta 0.0036 mm. Véase cuadro 134.

**Cuadro 134. TEJIDO CONECTIVO EN CORTE HISTOLÓGICO TRANSVERSAL DEL MÚSCULO VASTO LATERAL.**

<i>M. VASTO LATERAL</i>	<i>*Grados de Cruzamiento Perú</i>		
<b>Tej. Conectivo en</b>	<b>0.50 (n=2)</b>	<b>0.63 (n=2)</b>	<b>0.75 (n=2)</b>
Endomisio	0	0	0
Perimisio	0.0036mm	0.0035mm	0.0034mm

Siendo la primera experiencia de cortes histológicos en carne de cuy de animales con 8 a 9 semanas de edad, no se observó presencia significativa de infiltración grasa, objetivo

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

---

principal del presente trabajo. Obteniendo también información, sobre la disposición del tejido conectivo, presente de una forma muy laxa, y observándose el paquete muscular bastante desarrollado.

Las fibras colágenas de carácter muy laxo encontradas en la lectura histológica de la carne de cuy es característica que determina la textura suave de la carne; concordando con lo dicho por Mayer. Téllez menciona que la carne tendrá menor olor y sabor si el animal beneficiado es joven y con poco tejido adiposo, siendo éstas características de la carne de cuy, entendemos por que se le cataloga a esta carne como muy fina y delicada.

Al ser los animales beneficiados a la 8va y 9na semana de edad, se observó la tendencia a un color claro en la carne, siendo corroborado este dato por Téllez, que menciona un color claro para animales jóvenes.

**MEDIDAS ANATOMICAS**

Perímetro de muslo : El cruce Perú 0.50 obtuvo un promedio de 12.2 cm; al igual que el cruce Perú 0.63. Siendo el cruce Perú 0.75 el que tuvo un ligero mayor desarrollo muscular con 13.0 cm. Ver Cuadro 3.

**Cuadro 135 : MEDIDA PERIMÉTRICA DEL MUSLO DE CUYES PERÚ**

<b>Cruce Perú</b>	<b>Nº Animales</b>	<b>Peso Vivo (g)</b>	<b>*Perímetro de muslo(cm)</b>	<b>Prom de perímetro de muslo(cm)</b>
<b>0.50</b>	1	1028	13.0	12.2
	2	934	12.0	
	3	882	11.5	
<b>0.63</b>	1	1006	12.0	12.2
	2	986	11.5	
	3	956	13.0	
<b>0.75</b>	1	928	11.5	13.0
	2	886	13.5	
	3	778	14.0	

\*Tomado a nivel del tercio medio, cubierto con piel sin pilosidad.

En la medición anatómica, tomada en el muslo, se observa un desarrollo muscular parejo en los tres grados de cruzamiento, pues no se obtiene diferencia estadística significativa entre los mismos.

Siendo el promedio general de los tres grados de cruzamiento Perú 12.46 cm, se observa que el cruce Perú 0.75 supera al promedio en un 0.53 cm. Los cruces 0.5 y 0.63 están por debajo del promedio en 0.26cm.

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**Profundidad del músculo Epiaxial** : Se puede observar un ligero mayor desarrollo del músculo en el cruce Perú 0.75 con una profundidad de 1.5 cm, seguido por el cruce Perú 0.63 con 1.4 cm de profundidad y por último el 0.50 con 1.3cm. Ver Cuadro 4.

Las medidas arrojadas al tomar la profundidad del músculo epiaxial, nos indica una tendencia de la influencia directa de la Raza Perú en el desarrollo muscular, siendo el cruce 0.75 Perú con un desarrollo ligeramente mayor de 0.1cm al cruce 0.63 Perú, que se encuentra en el promedio general de 1.4cm; y el cruce 0.50 Perú, 0.1cm por debajo del promedio. Estadísticamente estas ligeras diferencias no son significativas, pero si son un indicador de la influencia de la raza Perú.

**Cuadro 136. PROFUNDIDAD DEL MÚSCULO EPIAXIAL LUMBAR EN CUYES PERÚ**

Cruce Perú	Nº Arete	Peso Vivo g	Profundidad de Ms. Epiaxial(cm) *	Promedio de profundidad de Ms. Epiaxial(cm) *
0.5	1	1028	1.2	1.3
	2	934	1.2	
	3	882	1.5	
0.75	1	928	1.6	1.5
	2	886	1.4	
	3	778	1.5	
0.63	1	986	1.5	1.4
	2	956	1.6	
	3	1006	1.2	

\* Tomado en el punto medio de la región lumbar derecha.

**Miembro Pélvico** : Se hizo el pesado del miembro pélvico (peso total); luego de la piel, músculo y hueso por separado, en gramos. Ver cuadro 137.

Los pesos obtenidos del miembro pélvico, de los componentes de la carne, en los diferentes grados de cruzamiento, no arrojaron diferencias significativas estadísticamente.

Teniendo el mayor promedio del peso total del miembro pélvico el cruce Perú 0.63 con 40.67 g; seguido por el cruce Perú 0.50 con 38.67 g y el cruce Perú 0.75 con 38.33 g.

En los pesos específicos de los componentes de la carne tenemos: en piel los cruces Perú 0.50 y 0.63 un peso de 10g y el cruce Perú 0.75 ,9.3g. En músculo el cruce Perú 0.50 tuvo un peso de 23.7g; cruce Perú 0.75, 24.3g y el cruce Perú 0.63 un peso de 25.7g. En peso del componente óseo el cruce Perú 0.50 y 0.63 tuvieron el mismo peso de 5g, mientras que el cruce Perú 0.75 alcanzó un peso de 4.7 g, Cuadro 138.

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

**Cuadro 137. RELACIÓN DE PESO DEL MIEMBRO PÉLVICO \*, CON PIEL, MASA MUSCULAR Y ESTRUCTURA ÓSEA DE CUYES PERÚ.**

Cruce Perú	Nº Animales	Peso Miembro Posterior g			
		Peso total	Piel	Músculo	Hueso
<b>0,50</b>	1	39	10	24	5
	2	39	10	24	5
	3	38	10	23	5
	<b>PROMEDIO</b>	<b>38,67</b>	<b>10,00</b>	<b>23,67</b>	<b>5,00</b>
<b>0,75</b>	1	43	12	25	6
	2	38	8	26	4
	3	34	8	22	4
	<b>PROMEDIO</b>	<b>38,33</b>	<b>9,33</b>	<b>24,33</b>	<b>4,67</b>
<b>0,63</b>	1	42	10	26	6
	2	44	10	29	5
	3	36	10	22	4
	<b>PROMEDIO</b>	<b>40,67</b>	<b>10,00</b>	<b>25,67</b>	<b>5,00</b>

\*Se considera muslo y pierna.

La mayor diferencia de peso se ve reflejada en los pesos musculares, siendo el cruce Perú 0.63 el de mayor peso con 25.7g, seguido por el cruce Perú 0.75 con 24.3g y el cruce Perú 0.50 con 23.7g. Determinando así la ventaja del cruce Perú 0.63 sobre los otros, siendo candidato para línea de producción de carne.

Álvarez del Villar en el año 2002 con otra línea genética, obtuvo pesos del miembro pélvico a las 8 semanas de 21.94 g, a las 9na semana 28.08 g y a la 10ma semana 34.06 g siendo inferiores a los obtenidos en el presente trabajo donde se evaluó sólo animales de 8 y 9 semanas de edad de la Raza Perú.

Las medidas tomadas, nos da un indicativo de la influencia de la raza Perú en el desarrollo muscular, siendo el cruce 0.75 Perú con mayor masa muscular superando el promedio en 0.9%, seguido por el cruce 0.63 superando al promedio en 0.5% y el cruce 0.5 Perú ubicado por debajo del promedio en 1.4%, Cuadro 6.

**Cuadro 138. PORCENTAJE DE LOS COMPONENTES DE LA CARNE DEL MIEMBRO PÉLVICO**

Cruce RAZA PERU	Equivalente en porcentaje al peso total del miembro posterior		
	Piel	Músculo	Hueso
0,50	25,8	61,2	12,9
0,75	24,3	63,5	12,3
0,63	24,6	63,1	12,3
Promedio	24,9	62,6	12,5

## **CONCLUSIONES**

**A la lectura de las láminas histológicas de los músculos del cuy (*Cavia porcellus*) se concluye:**

1. La infiltración de tejido graso entre el tejido muscular es escasa en los tres grados de cruzamiento Perú.
2. La textura suave y delicada de la carne de cuy esta dada por la disposición de tejido conjuntivo que es escasa y muy laxa entre los paquetes musculares.
3. La carne de cuy se puede catalogar como magra, ya que está libre de grasa.
4. La poca dureza de la carne de cuy se atribuye también a la corta edad (8va y 9na semana de vida) de los animales que llegan al beneficio para su comercialización .
5. La influencia directa que tiene la Raza Perú en el desarrollo de masa muscular en sus diferentes cruces.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Álvarez del Villar A. Ontogenia del desarrollo muscular en cuyes mejorados (*Cavia porcellus*). Facultad de Zootecnia. UNALM Lima – Perú 2002:1-3,13-19.
- Blanco C. Evaluación volumétrica de carcasa en cuyes criollos medianamente mejorados, a las 8 y 12 semanas de edad. Tesis Bach Ing. Zootecnista. UNALM . Lima – Perú 1979.
- Caycedo, AJ. Experiencias Investigativas en la Producción de Cuyes, contribución al desarrollo técnico de la explotación. Pasto-Colombia Univ. De Nariño. 2000:262.
- Collazos, C.; White, P. Tablas Peruanas de Composición de Alimentos. 7ma edición. Ministerio de Salud. Instituto Nacional de Salud. Centro Nacional de Alimentación y Nutrición. Perú,1996.
- Cooper, G.; Shiller A. Anatomy of the guinea pig. Library of Congress Card. 1975:326,329-331,346-348,352
- Chauca L, Muscari J, Vega LI, Higaonna R. Formación de Cruces Comerciales de Cuyes en el centro experimental de INIA. Rev. Agroenfoque XX N° 145 - Mzo 2005:66-70.
- Getty R . Sisson and Grossman Anatomía de los Animales Domésticos.1982.
- Kirk R, Sawyer R. Composición y Análisis de alimentos de Pearson. Compañía Editorial Continental S.A. DECV. México 1996.
- Llapapasca O. Estudio Anatómico Descriptivo del Sistema Digestivo del Cuy (*Cavia cobayo*). Tesis Bach. Med. Vet. U.N.M.S.M. Lima-Perú 1976.
- Mayer H, Bromatología. 1ª Edición. Facultad de Ciencias Veterinarias Universidad Nacional del Nordeste. Corrientes – Argentina 1984:95-97.

**“Proyecto Agricultores en la Ciudad”**  
**Convenio INIA – INIA ESPAÑA - CIP**

---

- Ministerio de Agricultura. Reglamento Tecnológico de las carnes D.S. N°22-95-AG.
- Nómima Anatómica Veterinaria. Comité Internacional de Veterinaria por Nomenclatura Anatómica. Asociación Mundial de Anatomistas Veterinarios. USA 1992.
- Roca Rey M. Evaluación de indicadores productivos de cuyes mejorados (Cavia porcellus) procedente de Cajamarca, Lima y Arequipa. Departamento de Producción Animal. Facultad de Zootecnia. UNALM 2001:60-71.
- Wagner J, Manning P. The Biology of the guinea pig. Academic Press. New York, EEUU 1976.
- Walker E. Mammals of the World. Johns Hopkins Press, Baltimore 1964.
- Raggi L. El cobayo Cavia porcellus. Dep. Fisiología Animal Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad de Chile. [http:// www.cobayo.htm](http://www.cobayo.htm)



**Foto 31. Carcasa de cuyes mejorados**

**VII PRESENTACION DE TRABAJOS DE INVESTIGACION**  
**AL APPA 2005 - 2006**

- 1 Caracterización de la carcasa de cuyes mejorados y criollos  
R.Higaonna, J. Muscari, L. Chauca, V. Flores.
- 2 Comportamiento productivo de una línea materna de cuyes basada en el cruce de Inti por Andina F<sub>1</sub>.
- 3 Efecto del mastuerzo (*Tropaeolum majus*) en el tratamiento de la dematofitosis en cuyes (*Cavia porcellus*)  
L. Vega, L. Chauca.
- 4 Fuerzas que determinan la competitividad de la producción y comercialización del cuy (*Cavia porcellus*) en el corredor sur de Cajamarca (Cajabamba y San Marcos)  
V. Flores, L. Chauca, A. Florián, J. Gamarra.
- 5 Comportamiento reproductivo de la línea materna de cuyes (Inti x Andina) y de su progenie cruzada Perú ( Inti x Andina F<sub>1</sub> ) F<sub>2</sub>  
L. Chauca, J. Musacari, R. Higaonna.
- 6 El intervalo entre partos en cuyes (*Cavia porcellus*)  
J. Muscari, L. Chauca, R. Higaonna.
- 7 Fipronil para el control de pulgas en cuyes (*Cavia porcellus*)  
A. Vidal, H. Samame, M. Jara, L. Chauca.
- 8 Evaluación de dos niveles de energía y proteína en dietas de crecimiento y engorde en cuyes machos.  
E. Torres, L. Chauca, V. Vergara.
- 9 Evaluación de cuatro áreas de crianza por animal en el cruzamiento de cuyes (*Cavia porcellus*) mejorados  
N. Valverde, L. Chauca, V. Vergara.
- 10 Evaluación de tres niveles de lisina y aminoácidos azufrados en dietas de crecimiento para cuyes (*Cavia porcellus*) mejorados.  
R. Espinoza, V. Vergara, L. Chauca .
- 11 Caracterización de la carcasa de seis genotipos de cuyes  
R. Higaonna, J. Muscari, L. Chauca, G. Pinto.
- 12 Evaluación anatomo histológico de la carne de cuy (*Cavia porcellus*)  
J. Vargas, L. Chauca.