

---

# MEMORIAS

---



---

## XXXVII REUNIÓN CIENTÍFICA ANUAL DE LA ASOCIACIÓN PERUANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL

---



# XXXVII REUNIÓN CIENTÍFICA ANUAL DE LA ASOCIACIÓN PERUANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL

DEL 22 AL 24 DE OCTUBRE DE 2014

ABANCAY

Editor

Dr. Nilton César Gómez Urviola

Editor adjunto

M.V.Z. Mauro León Curillo Tacuri

Colaboran:

Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac (UNAMBA)

Asociación Peruana de Producción Animal (APPA)

## DESARROLLO DE LA CRIANZA DE CUYES EN EL PERÚ CONTRIBUCION DE LA MEJORA GENÉTICA

*Ing. Lilia Chauca Francia de Zaldívar*

Instituto Nacional de Innovación Agraria INIA - PERÚ

El cuy *Cavia porcellus* es una especie nativa, distribuida en la costa y sierra del país. Como animal productor de carne se lo maneja en Perú, Ecuador, Colombia y Bolivia. Después de la conquista, fueron exportados como un animal exótico y ahora es un animal universal. El hombre contemporáneo les da usos múltiples, como animal de compañía (mascotas) y como de laboratorio manejado en bioterios.

En el Perú la crianza de cuyes ha evolucionado favorablemente gracias a la contribución de la Investigación realizada en el país. Los cuyes siempre contribieron en la seguridad alimentaria de las familias rurales, antes de la década de los 60 se manejaban pequeños núcleos que eran criados para el autoconsumo, no había una comercialización del producto en los mercados de consumo, la productividad era muy baja por lo que se la consideraba como una actividad domestica ligada al manejo de la mujer rural e hijos menores.

Una de las razones que contribuyo en la mejora de la producción de cuyes en el área rural fue la mejora en sus parámetros productivos, esto permitió generar ingresos a la familia por la venta de excedentes. En la década de los 80 ya se encontraban granjas que producían cuyes en crianzas donde aplicaban la tecnología disponible, se inicia la actividad como una crianza familiar-comercial.

En el Cuadro 1, puede apreciarse los cambios que se han registrado en el tiempo, la productividad medida en un Índice Productivo (IP) varía entre 0.2 alcanzado en la década de los 60 hasta 1.0 sobre el 2010. El peso a la edad de comercialización, por la selección de cuyes precoces ha tenido un cambio notable, en la década de los 60 se alcanzaba el kg de peso a los 160 días y hoy con la raza Perú 56 días, La conversión alimenticia se mejora de valores superiores a 10:1 y con la línea sintética INIA se alcanza valores de 2.68:1.

**Cuadro 1. Logros Alcanzados en la Evolución de la Crianza de Cuyes en el Perú\***

CUYES	1960	1970	1980	1990	2010
Sistema producción	Familiar tradicional	Familiar tradicional	Familiar técnico	Familiar comercial	Comercial
Nº Reproductoras	10	10	30	300	600-6000
% reproductoras/plantel	60	58	50	40	35
<b>Índice Productivo IP</b>	<b>0.2</b>	<b>0.3</b>	<b>0.5</b>	<b>0.7</b>	<b>1.0</b>
Cuyes producidos/hembra/año	2.4	3.6	6	8.4	12
Mortalidad lactantes	*	38	23	15	7
Nº partos/año	2	2	3	4	4.3
Sistema de alimentación	Pasto y residuos de cocina	Pasto y residuos de cocina	Forraje	Mixta (Reprod y recría)	Mixta (Reprod) Mixta y/o Solo concentrado (recría)
<b>Conversión Alimenticia CA</b>	<b>*</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>3.01</b>	<b>2.68</b>
Razas de cuyes	Nativos, ecotipos geográficos	Selección ecotipos locales	Selección líneas regionales	Consolidación Líneas	Razas puras, Interraciales
Días para alcanzar 1 kg	160	120	91	70	56

\* PSP Cuyes 1986-1997 INIA-CIID, IP=crías destetadas/hembras emp/mes

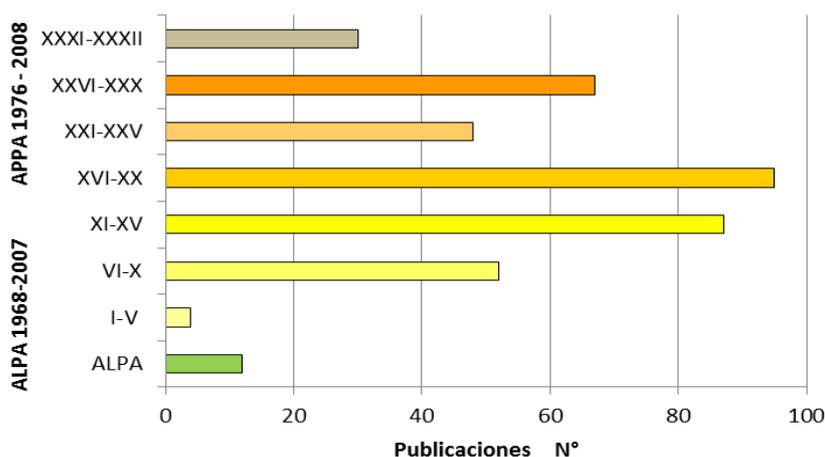
A partir del año 2000, después de un largo proceso de selección se consolidan las razas, marcando un hito en la crianza de cuyes. La Raza Perú es lanzada en el 2004 después de 34 años de selección, Andina en el 2005 e Inti en el 2013, cada una de ellas ha mantenido registros individuales con controles de peso para evaluar su crecimiento así como el de sus progenitores. Se determinaron los parámetros productivos, los genéticos que siempre fueron contrastados con la línea control que se mantuvo con cruzamientos al azar. La importancia de haber mantenido la línea control es que ha permitido medir el avance genético logrado en las razas. Este trabajo que se inicia en 1970 y se continua a la fecha maneja información de más de 150,000 individuos todos con su genealogía.

El proceso de formación de razas requiere mucha persistencia en los registros para poder realizar las evaluaciones parciales por generaciones. Se siguió un protocolo establecido y publicado en el Informe Final de Proyecto “Generación de bases genéticas de cuyes de alta productividad” convenio INIA – INCAGRO. Por los resultados logrados el INIA tuvo la premiación Primer Puesto del Premio Moray del 2007 por haber sido un proyecto innovador en el país. En el proceso de validación participaron universidades y productores privados, quienes pudieron evaluar el comportamiento de las razas. Siempre se consideró a la Asociación Peruana de Producción Animal un aliado ya que a través de sus reuniones anuales pudo irse publicando los resultados de los avances de la investigación.

### **CONTRIBUCIÓN DE LA ASOCIACIÓN PERUANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL EN LA DIVULGACIÓN DE LOS RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN REALIZADOS EN CUYES**

El APPA a través de sus reuniones anuales ha permitido la divulgación de los resultados de investigación en cuyes. Entre la V Reunión de Investigadores Forrajeros del Perú (3), las reuniones APPA (367) y la Asociación Latinoamericana de Producción Animal -ALPA (11 INIA, Perú, 1 Ecuador), en total se han publicado 379 investigaciones generadas en los diferentes centros de investigación y universidades del Perú. No ha existido una tendencia positiva anual, el interés por investigar en esta especie fue intermitente, su curva anual es aserrada por ello se analizó por quinquenios. Durante el primer quinquenio se publican 4 trabajos, en el segundo y cuarto quinquenio (1981-95) hay un creciente interés por la especie, el número de trabajos publicados en 15 años fue 234. Entre los años 1996 – 2006 se publican 105. En el 2007 y 08 se publicaron 30 resultados.

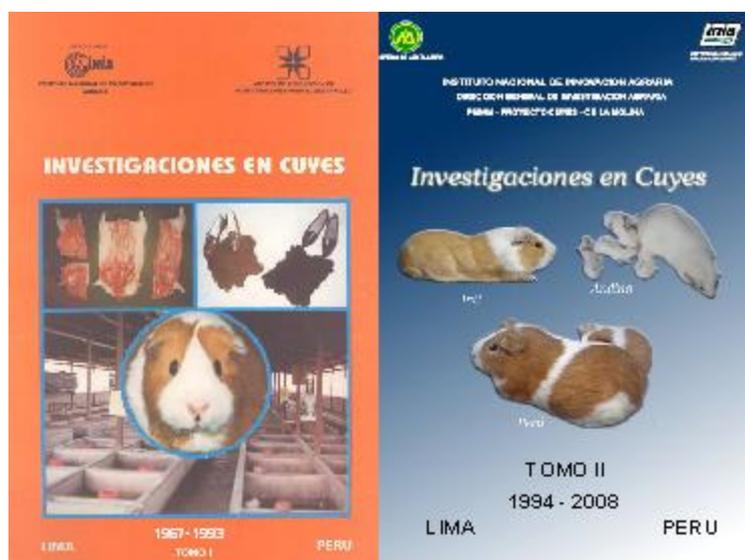
**Publicaciones generadas por quinquenio y publicada en las reuniones APPA**



Analizando la información por regiones en la costa se ha producido el 43.32 %, la sierra el 53.74 % y la selva 2.94 %. Estos resultados son el reflejo de la presencia de la especie en la región y las limitantes encontradas determinaron que se busque soluciones regionales. La costa en el tiempo ha demostrado un creciente interés basado en los resultados alcanzados en las diferentes investigaciones. Los departamentos que han generado la mayor cantidad de trabajos han sido Lima con 126, Junín con 100 y Ayacucho con 51.

Los trabajos que predominaron son los de alimentación (181), el uso de cuyes de bases genéticas diferentes han generado resultados con mucha variabilidad en los primeros 20 años. La mayor parte de estas investigaciones correspondieron a trabajos de tesis realizados en las diferentes universidades del país. Se han presentado trabajos en mejoramiento genético (49), producción y manejo (46) por requerir mayor tiempo en registros el número de investigaciones es menor. En sanidad se han realizado solo 26 trabajos, en sistemas de producción 22, en nutrición 20, post producción 19, anatomía y fisiología 9, reproducción 5 y forrajes 2.

Las universidades han contribuido significativamente al conocimiento de los cuyes, 19 universidades han producido 214 trabajos, INIA con sus 6 Estaciones Experimentales 149, la participación de otras organizaciones tales como ONGs, Proyectos Especiales, institutos tecnológicos han generado 16 investigaciones. Cabe destacar que las Universidad Nacional del Centro, Universidad San Cristóbal de Huamanga, Universidad Pedro Ruiz Gallo y la Universidad Nacional Agraria cubren el 45.6 % de los trabajos publicados en APPA, la contribución de las otras universidades llega a 15 %. Es indudable que puede haber más trabajos de investigación realizado en las universidades y presentados a otros eventos científicos o difundidos por otros medios. El INIA ha realizado la recopilación de los resúmenes de estos trabajos y en el tiempo ha editado dos volúmenes que se puso a disponibilidad de la comunidad científica como de profesionales, técnicos, estudiantes y productores.



**Investigaciones publicadas en las reuniones de la Asociación Peruana de Producción Animal**

## **CONTRIBUCIÓN DEL INIA AL DESARROLLO DE LA CRIANZA DE CUYES EN EL PERÚ Trabajo de 50 años de Investigación de la EEA La Molina**

El INIA maneja la investigación en cuyes desde mediados de la década de los 60, testimonio de ello es que en la II Reunión ALPA de 1968, los trabajos publicados fueron: (1) Eficiencia de utilización de alimentos por el cobayo peruano (*Cavia porcellus*) y (2) Crecimiento del cuy (*Cavia porcellus*) del nacimiento al destete, ambos resultados han permitido contar con información base de los cuyes colectados en esa época. Desde que se inicia el programa de investigación se priorizó al cuy como especie nativa y se buscó su mejora genética a fin de hacerla productiva y competitiva. Las investigaciones en otras disciplinas fueron realizadas para consolidar el avance en la mejora de la especie.

En los 50 años de investigación se publicaron hasta el 2014 en el APPA 140 trabajos de investigación. Estos resultados han servido para que se vaya conociendo el proceso de formación de razas. El 26.4% de los trabajos correspondieron a mejoramiento genético, el 24.3 % en alimentación y 21.4% en producción y manejo. Los trabajos complementarios fueron realizados en nutrición, sanidad, post producción, sistemas de producción, anatomía y fisiología, y reproducción. Estas investigaciones fueron realizadas en los procesos de formación de las razas Perú, Andina e Inti, las líneas interraciales (sintética) y la línea control. Otra tecnología generada en el INIA son las cercas gazaperas.

### **Trabajos realizados en el Proyecto Cuyes del INIA – Sede Central**

<b>DISCIPLINA</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
Mejoramiento Genético	37	26.4
Alimentación Animal	34	24.3
Producción y manejo	30	21.4
Sanidad	12	8.6
Nutrición	8	5.7
Post producción	8	5.7
Sistemas de producción	6	4.3
Anatomía y fisiología	3	2.1
Reproducción	2	1.4
<b>Total 1968 – 2014</b>	<b>140</b>	

### **CARACTERISTICAS DE LAS RAZAS FORMADAS EN EL INIA – Sede Central RAZA PERÚ – Liberada 2004**

Para su formación como raza pura en INIA - Sede Central se contó con un registro de más de 36000 individuos seleccionados y evaluados en el programa de Mejoramiento Genético. Considerando los estudios de cruzamientos esta raza fue entregada a nivel nacional a las Estaciones Experimentales Agrarias del Instituto y a los productores beneficiarios de la Costa Central, Sierra Norte (Cajamarca) y Sierra Centro (Ayacucho). La progenie evaluada en sus 44 años ascendió a más de 100,000 individuos registrados como puros y/o cruzados.

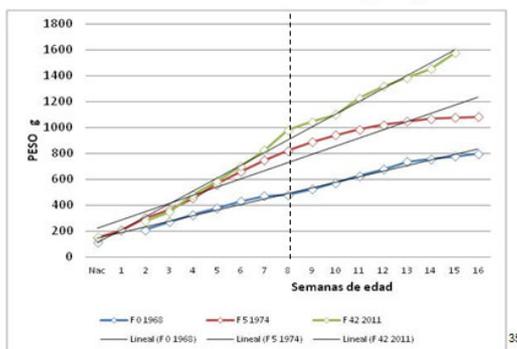
La raza Perú tiene como características: su precocidad, su eficiencia en convertir alimento y su excelente conformación cárnica. El color de su pelaje es alazán con blanco, puede ser combinado o fajado, por su pelo liso corresponde al Tipo 1, con orejas caídas, ojos negros aunque existen individuos con ojos rojos (1.2%). Es un animal no polidáctilo. Su rendimiento de carcasa llega al 73% habiéndose registrado una mayor masa muscular, su relación hueso músculo es mejor a las otras razas evaluadas.

Por los pesos que logra se la considera como un animal pesado que fija sus características en su progenie y actúa como mejorador genético, por lo que puede ser utilizada en cruces terminales para ganar precocidad. Los cuyes machos alcanzan 1 kg a las 8 semanas de edad. Las hembras entran al primer empadre a los 56 días con un porcentaje de fertilidad del 98%. La conversión alimenticia es de 3.03 cuando la dieta es concentrado suministrado en forma *ad libitum* más forraje restringido. Es exigente en la calidad de su alimento, exige dietas con 18% de PT y 3000 Kcal de energía, puede responder a una alimentación con forraje restringido. Para las condiciones de la costa se adapta a granjas comerciales.

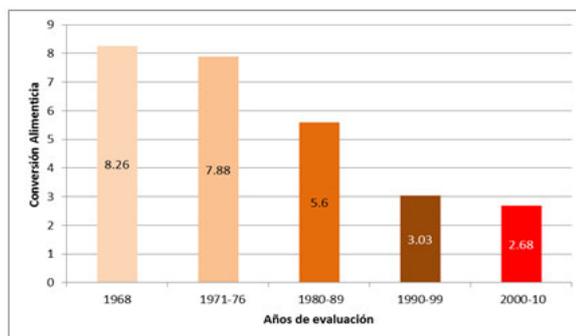
Su periodo de gestación, como raza pesada es de  $68.4 \pm 0.43$  días, es de menor tamaño de camada 2.6, no es eficiente en su presentación de celos post partum, solamente el 54.6 % lo presentan. La duración de su lactancia es de 14 días, su producción láctea es corta comparada con raza Andina.

En los gráficos adjunto puede apreciarse los cambios de los promedios de peso y conversión alimenticias entre la generación  $F_0$  y  $F_{43}$ . Los logros alcanzados son significativos pero lograrlos demora 34 años de selección continua.

1. CRECIMIENTO : Curvas de crecimiento de cuyes raza Perú desde su  $F_0 - F_{43}$



2. CONVERSIÓN ALIMENTICIA : Proceso de Selección de la Raza Perú



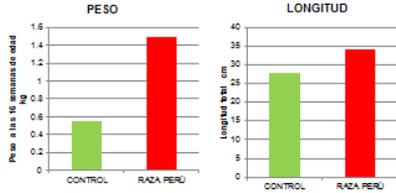
Conversión alimenticia = Consumo Materia seca/Incremento de peso <sup>36</sup>

Para evaluar los cambios morfológicos se utilizó mediciones radiológicas en los cuyes de raza Perú comparada con la línea control. Los resultados mostrados corresponden a pesos a las 16 semanas, edad de osificación plena. En peso ha habido un cambio equivalente a un incremento porcentual de 171.4 Perú/Control, esta relación no se mantiene al evaluar longitud total. K. Guillen 2011 UPCH-INIA

**Pesos y longitud total de cuyes no mejorados y Raza Perú**

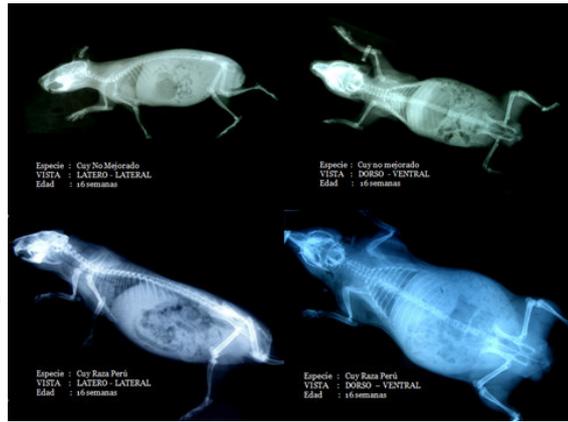
		LINEA CONTROL No Mejorados	RAZA PERU	% Incremento Perú/Criollo
Pesos	Kg	0.549 <sup>a</sup> ± 0.085	1.490 <sup>b</sup> ± 0.15	171.4
Longitud Total	Cm	27.98 <sup>a</sup> ± 1.51	34.13 <sup>b</sup> ± 0.93	21.98

a, b Letras diferentes indican que las dimensiones evaluadas en ambas razas de cuyes son estadísticamente diferentes

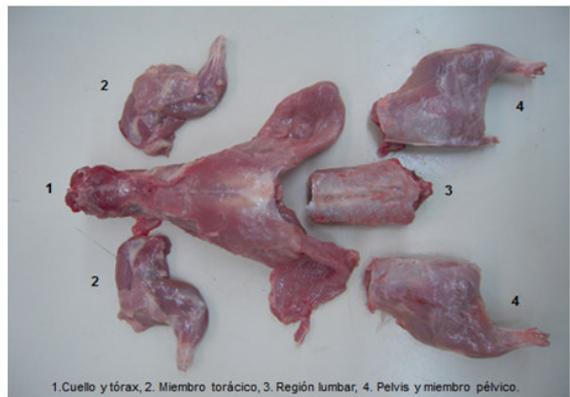


Si hay gran diferencia en peso y no en longitud. La diferencia de peso puede ser músculo.

2011

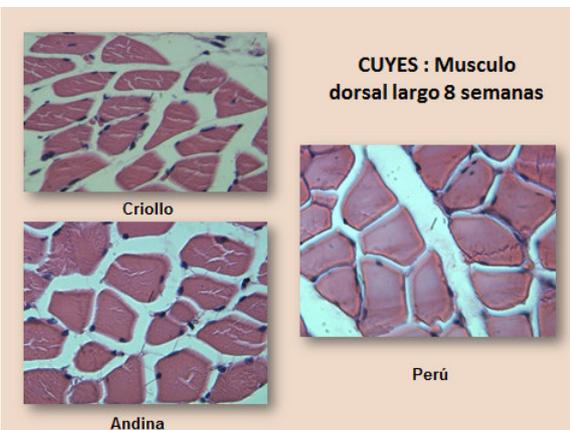
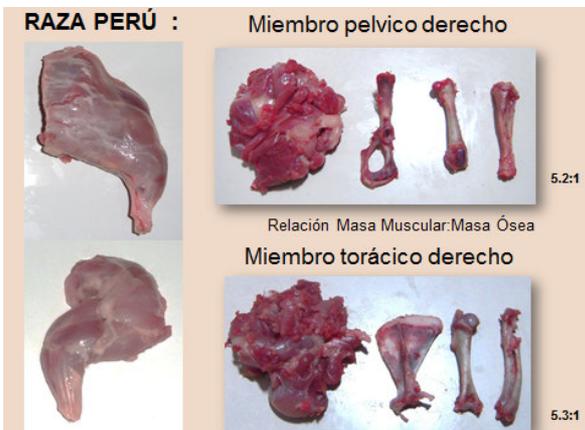


Se mejoró el rendimiento de carcasa en evaluaciones realizadas en 1992, Perú alcanza 67.32% y los criollos 54.43 %. En el 2004 el rendimiento de carcasa en Perú alcanza el 72.9% con carcasas de 685 g de peso. La diferencial de peso está dada por la mayor masa muscular por ello se determinó la relación masa muscular/masa ósea que alcanza en el miembro pélvico 5.2:1. La conformación muscular no es triangular como en el caso de los cuyes sin mejora genética sino es cuadrangular. En el proceso de mejora genética se sigue buscando cuyes con mejor conformación, se está trabajando en la mejora del miembro pélvico.



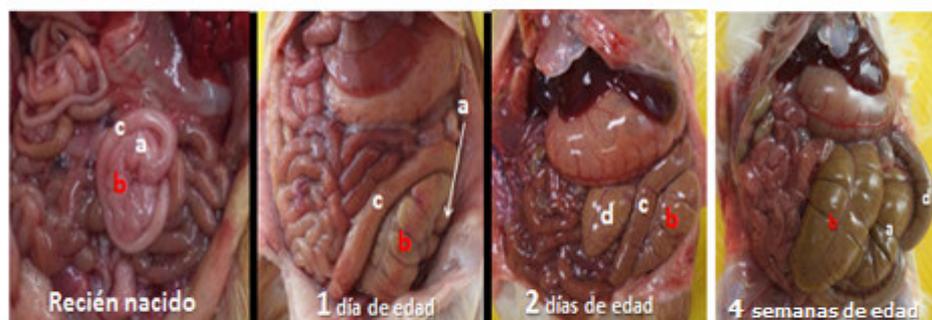
Seccionamiento de la canal

K Dávila, 2012 UPCH - INIA



Para aprovechar la eficiencia alimenticia de los cuyes raza Perú se ha estudiado la morfología macroscópica y microscópica del ciego, solo así podremos mejorar la formulación de sus dietas de acuerdo a su edad por la funcionalidad del mismo.

### Vistas ventrales que ilustran la rotación del ciego del cuy (*Cavia porcellus*) Raza Perú



a. Base del ciego, b. Porción descendente del cuerpo del ciego, c. Colon ascendente, d. Vértice del ciego.

Contribución al Estudio Anatómico e Histológico del Ciego del Cuy (*Cavia porcellus*) Raza Perú, Lima – Perú, 2014  
UPCH - INIA

### RAZA INTI - Liberada 2013

La raza de cuyes Inti se ha formado después de XL generaciones (1972- 2012) seleccionada por su peso y prolificidad, se mantuvo “cerrada” hasta la XXXIII generación (2005) donde por problemas reproductivos se abrió volviendo a incluir progenie generada en productores. Por siete años (2005-2012) se continuó seleccionando con cambios generacionales lo que permitió eliminar a los individuos con problemas reproductivos. La población involucrada en la formación de la raza fue producida con 11,025 partos que produjeron una progenie registrada de 38,857 nacidos que fueron seleccionados mediante un índice que involucra el peso tomado a la edad de comercialización y el número de crías de procedencia del individuo, ponderando la camada con un coeficiente conformado por la relación de las desviaciones estándar de ambas características. Se han multiplicado por distribución de reproductores en los últimos seis años 4756 machos puros lo que ha dejado una progenie cruzada estimada en 40,179 individuos. Ente los años 2010 y 2012 se validó en productores de la costa central. La alimentación fue mixta se suministró maíz chala y un concentrado peletizado con alta densidad nutricional.

El color de manto es bayo – blanco combinado o fajado en el 93,2% de la población, segrega color blanco, no es polidactilo, el 100 % tiene ojos negros. Su peso al nacimiento es de  $136 \pm 20$ , al destete 2 semanas  $273 \pm 49$ . El peso total de camadas triples es  $408 \pm 35b$  y cuádruples  $520 \pm 42a$  g; al destete  $833 \pm 77b$  y  $982 \pm 56a$  g. El tamaño de camada promedio 3.2 crías/parto y produce cuatro partos por año. El peso a la edad de comercialización 8 semanas de edad es de 900 g, produce un rendimiento carcasa  $71.1 \pm 2.8$  %. Los cuyes machos de saca es de  $1618 \pm 221.9$  produce un rendimiento carcasa  $73.2 \pm 1.9$  %. Se adaptación a climas cálidos y templados.



### Cuyes Raza Inti

#### RAZA ANDINA – Liberada 2005

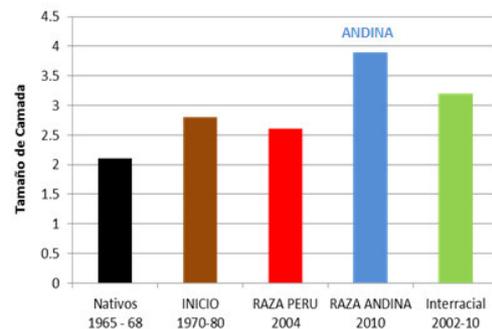
Ha sido formada mediante selección masal, a través de 33 generaciones y un número igual de años, hacia la característica de prolificidad, en una población “cerrada”, teniendo en cuenta el número de crías logradas por parto.

Los cuyes raza Andina presentan las siguientes características fenotípicas cualitativas, son de color de manto blanco sin manchas, corresponden al tipo 1 segrega tipo 4 en el 0.17% de la población. Son de cabeza mediana, orejas grandes y caídas no son polidactilos y el 100% tienen ojos negros.

Su fertilidad es alta en 10 años de registro en 3 años se registraron el 100% de fertilidad y en 7 años 97%, al compararla con la línea control, la fertilidad es de 90%. El tamaño de camada promedio de las cuyes Andina es de  $3,35 \pm 1,09$  crías/parto, el 96.22% son partos múltiples, predominando los de camadas triples y cuádruples (64.54%), quintuples y séxtuples 14.54%. Asimismo, se observa que el primer parto presenta un menor número de crías por camada ( $2,95 \pm 1,01$ ) respecto a los posteriores (segundo  $3,61 \pm 1,18$  y tercero  $3,24 \pm 1,3$ ).



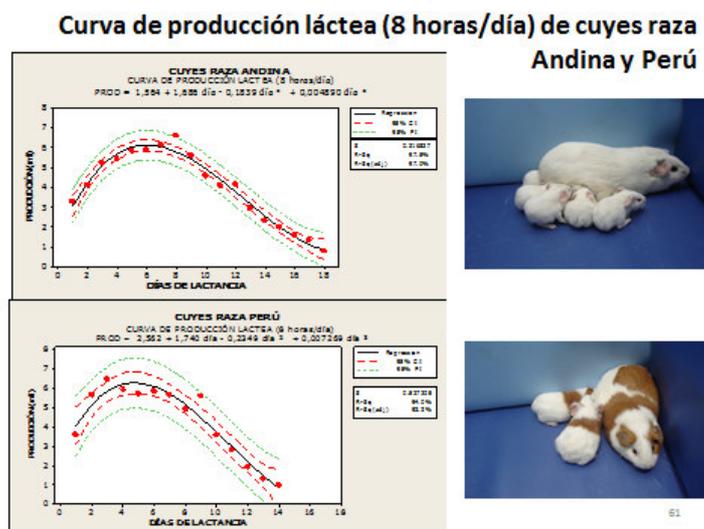
TAMAÑO DE CAMADA DE CUYES DE DIFERENTES LINEAS O RAZAS



Raza Andina - Base genética materna

El tamaño de camada de la raza Andina es superior a las otras razas o líneas del INIA, es por ello que todos los estudios posteriores a su lanzamiento se realizan para mejorar los parámetros reproductivos y lograr una mayor supervivencia. La producción de leche se evalúa en el programa de mejoramiento de forma indirecta mediante la supervivencia y peso total de camada al nacimiento y destete.

El conocimiento de la producción láctea de las razas permite un manejo especializado de acuerdo al parámetro con que ha sido seleccionada. El destete de andina a los 21 días permite una mayor supervivencia y un mayor peso total de camada al finalizar la cría (4 semanas de edad).



Evaluaciones realizadas con 300 cuyes hembras en comparaciones entre genotipos determina que la raza Andina presenta el menor intervalo entre el empadre y el primer parto con  $81,6 \pm 1.89$  días. La línea control presenta un intervalo empadre – primer parto de  $83.9 \pm 2.10$  días. El intervalo entre partos (días) en gestaciones de celos pos parto en Andina es  $67.2 \pm 0.29$  días. La frecuencia de celo pos parto en las cuyes de raza Andina es superior a otras líneas de cuyes a pesar de no haber sido seleccionada hacia esta característica, se estima que el 64 % de las hembras recién paridas presentan este celo de corta duración, encontrándose que las cuyes Andinas manifiestan el 75,21 % este celo luego del primer parto y el 78,21% luego del segundo.

El Proyecto cuyes del INIA fue conducido con continuidad y persistencia, se ha realizado quemando etapas con permanencia de un equipo profesional que creyó en la especie y supo mantener líneas de investigación hasta lograr tecnologías válidas. Después de largos años podemos decir al país que la especie cuyes *Cavia porcellus* fue y sigue siendo social y económicamente rentable, sostenible y replicable.