

**XXVII REUNION DE LA ASOCIACION
PERUANA DE PRODUCCION
ANIMAL – 2004**



FORMACIÓN DE UNA LINEA SINTETICA DE CUYES

Lilia Chauca, Juan Muscari, Llelka Vega, Rosa Higaonna
Instituto Nacional de Investigación Agraria - INIA

RESUMEN:

El trabajo se ha realizado en el INIA durante 2001-2003, evaluando el registro de 3897 cuyes, los mismos que fueron identificados al nacimiento, llevando sus controles de peso al destete (14 días), 4 y 8 semanas de edad. El cruce F₁ (Inti x Andina) alcanza un peso de 617 y la F₃ (0.75 Perú) alcanza 800 g, esto representa un peso superior en 183 g. Los F₁ (Ix A) y los F₂ (0.5 Perú) no alcanzan su peso de comercialización, sin embargo la F₂ por efecto del cruzamiento incrementa 147.1 g mas que la F₁, este incremento representa el 23 % de su peso, la F₃ logra 226.7 g mas, equivalente a 35.5 % y la F₄ tiene un peso superior a 27 %. La progenie machos sometidos a una alimentación con alta densidad nutricional, permite lograr progenie de F₂, F₄ y F₃ a las nueve semanas con pesos de 1034, 1028 y 984 g, respectivamente. Analizando el efecto del cruce con la Línea Perú sobre su progenie, se ha determinado que a las ocho semanas el 86.8 % de la población alcanza el peso de comercialización y el 96.4 % a las nueve semanas. Los animales de categoría Super evaluado a la edad de selección (8 semanas de edad) representan el 5.1 % y a las nueve semanas el 19.9 %, se consideraba Super a todos los animales que sobrepasaban el 1.1 kg de peso (Min 1.1 - Max 1.358 kg peso vivo). El rendimiento de carcasa con cabeza y órganos rojos alcanza 72.9 % y 73.5 % para animales F₃ (0.75 Perú) y F₄ (0.63 Perú), respectivamente. El utilizar reproductoras de líneas cruzadas permite mejorar el Índice Productivo (N° crías destetadas/hembras empadradas/mes). Se ha podido apreciar que el tamaño de camada se incrementa logrando que el 75.5 % alcancen camadas de 3 ó más crías.

PALABRAS CLAVES: Cuyes, Líneas sintéticas Perú, Inti y Andina.

INTRODUCCION:

Una forma de definir un biotipo, una línea o una raza es: “un grupo de individuos cuya composición genética determina que posean características comunes que los distinguen de otros grupos dentro de la misma especie”. El uso de líneas compuestas basadas en un cruce multirracial, es una alternativa para obtener altos niveles de heterosis. La formación de razas compuestas permite aprovechar el fenómeno de heterosis (vigor del híbrido) y lograr mantener una composición racial óptima, obtenida por la adición directa de genes.

Una vez formada una línea compuesta, se la puede manejar como una población pura, sin mezclas y sin ninguna complicación del manejo. En los apareamientos entre si de generaciones avanzadas de poblaciones compuestas existe alta retención de la heterosis lograda en la primera cruce, tanto individual como maternal combinadas.

Las razas compuestas ofrecen la oportunidad de usar las diferencias genéticas existentes entre las razas para lograr y mantener óptimos niveles de performance en rasgos tales como: adaptabilidad a condiciones medio ambientales, edad y peso a la pubertad, peso al nacer y facilidad de parto, producción de leche, estado corporal post parto - peso al destete, tamaño y peso de adulto, edad de beneficio y rendimiento de carcasa.

Con el uso de razas compuestas se tiene la oportunidad de aprovechar heterosis y diferencias raciales. Las razas puras contribuyentes se eligen por las características en

las que están especializadas y se seleccionan por funcionalidad los individuos dentro de ellas.

Los rasgos de importancia económica que pueden ser modificados por el vigor híbrido y aprovechados en la formación de razas compuestas son: en reproducción, el porcentaje de preñez, la supervivencia y peso al destete, habilidad materna, tasa de crecimiento y longevidad (número de partos en la vida).

Las líneas de cuyes formadas en el INIA, son consecuencia de procesos de selección dentro de sistemas de apareamientos dirigidos, con cambios generacionales. Con el cruce de estas líneas pueden obtenerse líneas o razas sintéticas logradas con diferentes tipos de cruza que se suceden en un sistema de cruzamientos, absorbente, rotativo y alternado.

Durante las décadas del 70 y hasta el 90 se logran grandes avances en mejoramiento genético por selección. A partir del año 2000 después de fijadas las características productivas de las líneas de cuyes en el INIA, se inician los trabajos relativos al cruzamiento (apareamiento entre líneas) y su producto el animal cruzado consolida el concepto de vigor híbrido (heterosis) con la consecuente complementariedad de caracteres.

Diferentes cruzamientos, permitieron comprobar que los sistemas de cruzamientos entre las líneas eran particularmente aptos en la actividad de cría para contrarrestar y/o complementar características productivas. El vigor híbrido se manifestaba básicamente en la fertilidad y en el crecimiento de los animales y en cuanto a la complementariedad de caracteres deseables, la línea Perú aportaba precocidad para la madurez sexual y calidad carnicera, mientras que las líneas Andina e Inti aportaban, fundamentalmente, fertilidad, prolificidad, adaptabilidad y resistencia al medio.

Cuando originalmente se instaló en el INIA en el año 1966, uno de sus objetivos era el de comprobar la viabilidad de mejorar la especie mediante la evaluación de diferentes técnicas y lograr un significativo aumento de la producción en relación al promedio nacional. En cuanto a la explotación del vigor híbrido y complementariedad de caracteres.

En la formación de una población compuesta, la composición genética deseada se logra con el empleo de cruzamiento de razas. Para el caso de la especie Cuyes *Cavia porcellus*, se utiliza Perú por su capacidad de mejorador, inserta en su progenie precocidad. La línea Andina se caracteriza por su prolificidad y su mayor frecuencia de presentación de gestaciones *post partum*, estas virtudes le dan la potencialidad de línea materna capaz de levantar los índices productivos. La línea Inti, entra como una línea intermedia seleccionada por las dos características precocidad y prolificidad, con ello se prepara una línea materna que pueda soportar el cruce con una línea rematadora. La proporción de las líneas contribuyentes se mantiene en las generaciones sucesivas (Interse) por el apareamiento entre sí de los compuestos. En las razas compuestas se puede mantener una composición genética constante en el tiempo y progresar genéticamente por selección de machos y hembras.

Los pesos promedios obtenidos en las líneas hasta el 1999 fueron los que se muestran en el Cuadro 1. A partir de esta base se inicio el trabajo con la progenie machos, que

era la que debía salir al mercado en el menor tiempo y con el mayor peso. El peso comercial establecido fue de 1 kg.

CUADRO 1 : PESOS INICIALES, FINALES, GANANCIA DE PESO DIARIO, SEMANALES Y TOTALES EN LA PROGENIES DE LAS LÍNEAS PERÚ, INTI Y ANDINA

Parámetros	PERU MACHOS*	PERU	INTI	ANDINA	CONTROL
Peso inicial (g)	335	291.02 a	262.61 a	253.88 a	183.44 a
Días recria	42	77	77	77	77
Peso final (g)	1046	1150.9 a	1010.42 b	900.63 a	789.38 d
Ganancia total (g)	711	859.88 a	747.81 bc	646.75	605.94 d
Ganancia semanal (g)	118.5	78.17	67.98	58.8	55.09
Ganancia diaria (g)	16.93	11.17	9.71	8.4	7.87

Parámetros INIA, * incluye 15 % de Residuo de Cervecería seco, 1997

El porcentaje de heterosis determinado a las 8 semanas en las líneas Perú (P), Andina (A) e Inti (I) fue en PA AP 16 %, PI IP 12 % Y AI IA 6 %.se ha iniciado tomando como base el mayor valor de heterosis, Muscari, 1994.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo experimental se ha iniciado con los empadres realizados en Junio 2001, se ha registrado como progenie un total de 7584 animales nacidos. Para el presente estudio se ha mantenido el registro hasta las 8 semanas del 51.4 % de la población, esto debido a la baja por distribución de reproductores de parte de la población manejada en el Galpón 1.

Los cuyes fueron manejados en 4 salas, lo que permitía mantener las poblaciones separadas. Las pozas utilizadas median 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.

CUADRO 2 : POBLACION DE CUYES UTILIZADOS EN EL PRESENTE ESTUDIO

	INICIO REGISTRO	REGISTRADOS	PRODUCIDOS
F 1 I x A	SEPTIEM 2001	530	653
F 2 Perú (I x A)	ENERO 2002	1228	2121
F 3 Perú (Perú {IxA})	ENERO 2003	849	2465
F 4 (F2xF3)	JULIO 2003	554	965
F 4 (F3xF2)	JULIO 2003	573	1053
F 4 x F4	ENERO 2004	163	327
TOTAL		3897	7584

En los cruzamientos F₁, F₂, F₃ y F₄ se han controlado pesos al nacimiento, destete, 4 y 8 semanas de 3897 animales nacidos entre los años 2001-2003. El tamaño de muestra se puede apreciar en el Cuadro 2. No se presenta la información del comportamiento Interse por tener pocos registros, estas evaluaciones deben concluir en el 2005.

De acuerdo a los antecedentes disponibles, se optó por un sistema de cruzamientos entre dos líneas para formar la línea materna utilizando para tal fin las líneas Inti y Andina. La elección de las líneas obedeció a la alta fertilidad, mayor frecuencia de *post partums* y mayor prolificidad que tiene la línea Andina. Los cuyes recibieron una ración balanceada con 17 % PT y 2800 Kcal, el suministro fue *ad limitum* recibiendo como forraje maíz chala *Zea mays*.

CUADRO 3 : FORMACIÓN DE UNA LÍNEA COMPUESTA DERIVADA DE TRES LÍNEAS PURAS

GRADO CRUZAMIENTO	LINEAS PATERNAS	PROGENIE	LINEAS MATERNAS
	PURAS	CRUZADAS	PURAS
	INTI		ANDINA
		F 1 I x A	
			CRUZADAS
	PERU		F 1 I x A
0.5 PERU		F 2 Perú (I x A)	
	PERU		F 2 Perú (I x A)
0.75 PERU		F 3 Perú (Perú {IxA})	
RECIPROCOS			
	F 2 Perú (I x A)		F 3 Perú (Perú {IxA})
0.63 PERU		F 4	
	F 3 Perú (Perú {IxA})		F 2 Perú (I x A)
0.63 PERU		F 4	
INTERSE			
	F 4		F 4
0.63 PERU		F 4	



F0 M Inti x H Andina



F1 (I x A) + progenie (F 2) Perú (I x A)

RESULTADOS :

Se ha evaluado el promedio de peso alcanzado al nacimiento, destete (2 semanas), pesos a las 4 y 8 semanas de edad. Los cuyes que tienen mayor porcentaje de línea Perú (0.75 Perú) alcanzan mayor peso, llegando a 800 g a los dos meses. La línea F₁ (I x A) alcanza un peso de 617 y la F₃ (0.75 Perú) alcanza 800 g, esto representa un peso superior en 183 g.

La progenie 0.5 y 0.63 tienen un comportamiento similar, Cuadro 4. A medida que se incrementa el porcentaje de Línea Perú el incremento diario de la progenie se incrementa y alcanza a ser superior al promedio de la línea Perú pura.

CUADRO 4 : PESOS PROMEDIOS DE CUYES CON DIFERENTES GRADOS DE CRUZAMIENTO

Grado de Cruzamiento		NAC	2	4	8	Inc. Tot g	Inc/día g
I x A	F 1	124.9 ± 27.8	266.4 ± 61.6	383.3 ± 71.8	617.2 ± 118.2 b	350.8	8.4
0,5 PERU	F 2	131.1 ± 28.3	266.4 ± 69.0	407.1 ± 91.7	757.8 ± 155.2 a	491.4	11.7
0.63 PERU	F 4	135.4 ± 25.9	245.6 ± 61.2	434.2 ± 80.0	759.2 ± 143.5 a	513.6	12.2
0,75 PERU	F 3	128.5 ± 27.8	258.4 ± 68.1	404.2 ± 89.4	799.5 ± 155.0 a	541.1	12.9

Al evaluar los pesos de solo los cuyes machos parrilleros ha podido apreciarse que los cuyes 0.63 y 0.75 Perú alcanzan pesos superiores al peso de comercialización. Los IxA y los 0.5 Perú no alcanzan su peso de comercialización, sin embargo la F 2 (0.5 Perú) por efecto del cruzamiento con Línea Perú incrementa 147.1 g mas que la F1, este incremento representa el 23 % de su peso, la F 3 logra 226.7 g mas, equivalente a 35.5 % y la F4 tiene un peso superior a 27 %. Estos resultados pueden apreciarse en los cuadros 5 y 6.

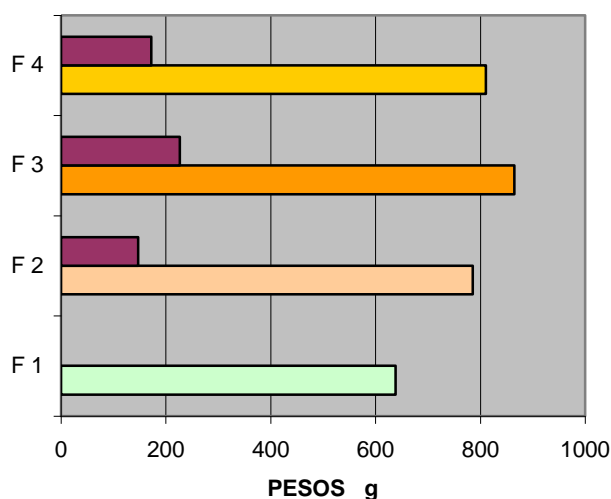
CUADRO 5 : PESOS DE CUYES MACHOS CON DIFERENTE GRADO DE CRUZAMIENTO

		PESO 8 SEM g	> PESO I x A g	%
I*A	1	638.2		
0,5 PERU	2	785.3	(2-1) 147.1	23.0
0.63 PERU	3	810.6	(3-1) 172.4	27.0
0,75 PERU	4	864.9	(4-1) 226.7	35.5

CUADRO 6 : EFECTO DEL GRADO DE CRUZAMIENTO SOBRE EL INCREMENTO DE PESO A LA EDAD DE SELECCION

CRUZAMIENTO	SEXO	NACIMIENTO g	DESTETE g	4 SEMANAS g	8 SEMANAS g
I*A	M	125.0 ± 27.5	266.9 ± 61.0	388.3 ± 68.3	638.2 ± 107.8
0,5 PERU	M	132.0 ± 28.2	266.9 ± 70.1	414.2 ± 95.8	785.3 ± 168.7
0.63 PERU	M	136.0 ± 26.8	242.9 ± 61.7	440.1 ± 78.1	810.6 ± 151.6
0,75 PERU	M	131.9 ± 27.6	261.7 ± 67.8	423.6 ± 93.1	864.9 ± 156.0

GRAFICO 1 : PESOS E INCREMENTOS DE PESO EN LOS DIFERENTES GRADOS DE CRUZAMIENTO



Los cuyes machos son comercializados como barrilleros y deben salir al mercado con buen acabado en el mas corto tiempo, por ello se han evaluado los diferentes cruces sometidos a una alimentación con alta densidad nutricional. Con ello se buscó retar al animal a expresar su potencialidad de animal precoz. Para ello se utilizaron 136 cuyes machos, los mismos que recibieron una ración con 18 % PT y 3000 Kcal y manejados en pozas donde se mantenían con un área/animal de 0.0935 m².

Bajo estas condiciones a las ocho semanas de edad los pesos alcanzados por los animales F₂, F₄ y F₃ fueron 929, 926 y 892 g, respectivamente. A las nueve semanas el peso alcanzado es de 1034, 1028 y 984 g, para F₂, F₄ y F₃, respectivamente. A ambas edades no se encontró diferencias estadísticas en sus pesos.

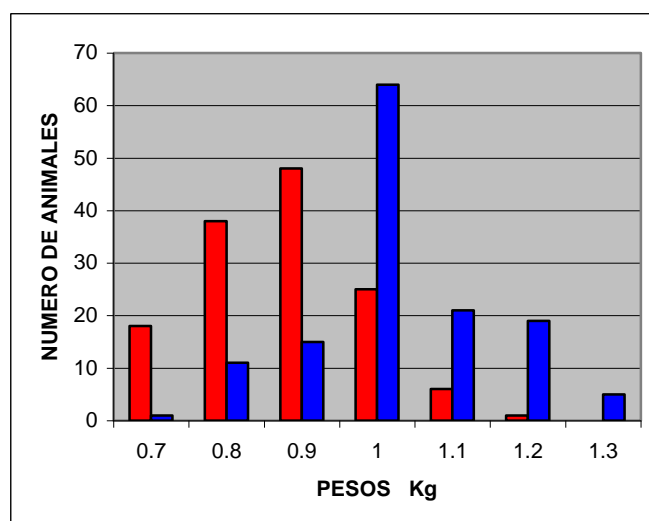
El menor peso promedio alcanzado en F₃ se debe a que hay mayor frecuencia de partos múltiples. La muestra tuvo el 70.8 % de animales provenientes de camadas de sobre cuatro crías, mientras que en F₂ hubo 64 % y en F₄ 33.7 %. Esto determina el menor peso alcanzado en los animales de 0.75 Perú – F₃. El mejor incremento diario se logra con los animales F₄ a las 8 semanas de edad.

CUADRO 7 : PESOS ALCANZADOS POR CUYES CRUZADOS CON PERU A LAS OCHO Y NUEVE SEMANAS DE EDAD

	0.5 PERU F2	0.625 PERU F4	0.75 PERU F3
PESO DESTETE (g)	266.0 ± 35	244.8 ± 36	245.5 ± 38
CUATRO SEMANAS	454.3 ± 56	461.1 ± 63	445.4 ± 70
OCHO SEMANAS	929.2 ± 91	926.2 ± 127	892.3 ± 90
NUEVE SEMANAS	1034.1 ± 99	1028.3 ± 138	983.9 ± 106
INCREMENTO			
Total (g)			
Dest - 4 sem	188.3	216.3	199.9
Dest - 8 sem	663.2	681.4	646.8
Dest - 9 sem	768.1	783.5	738.4
Diario (g)			
Dest - 4 sem	13.5	15.5	14.3
Dest - 8 sem	15.8	16.2	15.4
Dest - 9 sem	15.7	16.0	15.1

Analizando el efecto del cruce terminal con la Línea Perú sobre su progenie, se puede apreciar que a las ocho semanas el 86.8 % de la población alcanza el peso de comercialización y el 96.4 % a las nueve semanas. Los animales de categoría Super evaluado a la edad de selección (8 semanas de edad) representan el 5.1 % y a las nueve semanas el 19.9 %, se consideraba Super a todos los animales que sobrepasaban el 1.1 Kg de peso (Min 1.1 - Max 1.358 Kg peso vivo). Estos resultados son la respuesta de una línea pesada en una triple cruce con líneas prolíficas, sumado a esto el efecto el vigor híbrido ganado.

GRAFICO 2 : DISTRIBUCION DE LA POBLACION POR PESOS ALCANZADOS A LAS OCHO (o) Y NUEVE (o) SEMANAS DE EDAD



A estas edades se ha podido apreciar una población más homogénea por su menor variabilidad.

CUADRO 8 : FRECUENCIA DE PESOS ALCANZADOS A LAS OCHO Y NUEVE SEMANAS DE EDAD POR CATEGORIAS

RANGO PESO	8 Sem	9 Sem	CATEGORIA
1.1 - 1.358	5.1 %	19.9 %	SUPER
0.9 - 1.099	53.7 %	62.5 %	PRIMERA
0.8 - 0.899	28.0 %	14.0 %	SEGUNDA
0.7 - 0.799	13.2 %	3.6 %	TERCERA

Se ha realizado la evaluación de carcasa con animales de la categoría Primera con 24 horas de ayuno. El rendimiento con cabeza y órganos rojos alcanza 72.9 % y 73.5 para animales 0.75 y 0.63 respectivamente. Los rendimientos de canal para ambos grados de cruzamiento es 55 % considerando la canal sin cabeza, patas ni órganos rojos. Las carcasas han mejorado además en peso y conformación.

CUADRO 9 : RENDIMIENTOS DE CARCASA DE CUYES CRUZADOS 0.75 Y 0.63 PERU

	0.75 PERU g	0.63 PERU g
PESO VIVO con ayuno 24 hrs	922	933
Peso carcasa con órganos rojos	672	685
RENDIMIENTO CARCASA %	72.9	73.5
Peso carcasa sin órganos	610	637
Peso carcasa sin org, cab ni patas	504	513
RENDIMIENTO %	55	55

En la producción de cuyes la progenie de hembras nacidas representa el 50 % de la población, ellas son destinadas para la reproducción por ello la carga genética materna debe tener la característica de prolificidad. En los grados de cruzamiento se aprecia un incremento en el porcentaje de pariciones con camadas múltiples, Cuadro 10. El efecto prolificidad no solamente es el mayor número de crías por parto sino la mayor frecuencia de presentación de celos *post partum*. Esta característica le da mayor productividad por unidad de tiempo al plantel de reproductores. El mayor valor logrado en 0.75 responde a la presentación de partos de camadas numerosas de 6 y 7 crías nacidas/parto, esto pudo deberse al mes y/o estación de parición y a la calidad de alimento suministrada en esa época.

CUADRO 10 : DISTRIBUCION PORCENTUAL DEL TAMAÑO DE CAMADA EN LOS DIFERENTES GRADOS DE CRUZAMIENTO

	PERU	I*A	0.5 PERU	0.63 PERU	0.75 PERU
TC	%	%	%	%	%
1	28.6	2.7	2.2	8.0	1.7
2	35.7	4.3	22.2	14.4	9.1
3	35.7	57.3	39.7	48.0	37.2
4		28.0	23.9	19.9	31.5
5		6.0	10.6	8.9	11.7
6		0.0	0.6	0.9	4.0
7		1.7	0.7		4.7
POBLACION	527	530	1228	1127	849
3 ó MAS CRÍAS	35.7 %	93.0 %	75.5 %	77.7 %	89.3 %

El cruzamiento de líneas de cuyes permite mejorar el Índice Productivo (N° crías destetadas/hembras empadradas/mes). La Línea Perú, inserta precocidad para iniciar el empadre. En las hembras cruzadas ha podido apreciarse que el tamaño de camada se incrementa logrando que el 75.5 % alcancen camadas de 3 ó más crías.

CONCLUSIONES :

- La progenie cruzada con línea Perú logra incrementos del 35.5 % de mas peso que la línea materna.
- La línea cruzada con Perú al ser alimentada con alta densidad nutricional permite sacar a mercado al 86.8 % de la progenie en 8 semanas y en 9 semanas al 96.4 %.
- En machos el mayor incremento diario (16.2 g/día) se alcanza en la F₄.
- Las frecuencia de partos múltiples se debe al aporte de la línea materna Inti x Andina, logran el 75.5 % de camadas superiores a 3 ó más crías.

BIBLIOGRAFIA :

- CERNA,A.; CHAUCA, L. 1997 "Evaluación de cuatro niveles de orujo en la alimentación de Cuyes en Recría" XX - APPA - Tingo Maria.
- DULANTO M.1999."Parámetros productivos y reproductivos de tres líneas puras y dos grados de cruzamiento entre líneas de cuyes"
- LAGOS F. EL BRANGUS: una raza sintética. Comisión Técnica de la Asociación Argentina de Brangus Resumen del Mensaje al usuario Brangus.
- MUSCARI J., HIGAONNA R., CHAUCA L 1994. Heterosis obtenida mediante el cruzamiento de tres líneas de Cuyes *Cavia porcellus* Reunión Científica Enfoque y perspectiva de la Investigación Agraria al 2020, Revista INIA.
- POURRAIN ALEXIS, Los biotipos en la unidad experimental de cría vacuna, Día de Campo: 10 años Unidad Experimental de Cría Vacuna (1990 – 2000). Argentina.