



Firmado digitalmente por:
POZO LOPEZ Maria Angelita
FAU 20131365994 hard
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 17/12/2021 15:55:58-0500

CUT: 10819-2021

INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA



Firmado digitalmente por:
GANOZA RONCAL Jorge Juan
FAU 20131365994 hard
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 17/12/2021 18:42:58-0500

RESOLUCIÓN JEFATURAL N° 0121-2021-INIA

Lima, 17 de diciembre de 2021

VISTO: El Oficio N° 472-2021-MIDAGRI-INIA-DGIA/SDPIA y sus antecedentes, de la Dirección de Gestión de la Innovación Agraria y el Informe N° 0342-2021-MIDAGRI-INIA-GG/OAJ de la Oficina de Asesoría Jurídica, y;

CONSIDERANDO:

Que, el Decreto Legislativo N° 1060, Decreto Legislativo que regula el Sistema Nacional de Innovación Agraria, establece el marco jurídico aplicable mediante el cual el Estado, a través del Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA, promueve el desarrollo de la investigación, el desarrollo tecnológico, la innovación y la transferencia tecnológica en materia agraria con la finalidad de impulsar la modernización y la competitividad del sector agrario;

Que, el artículo 8 del Reglamento de Organización y Funciones (ROF) del INIA, aprobado mediante Decreto Supremo N° 010-2014-MINAGRI, y modificado por Decreto Supremo N° 004-2018-MINAGRI, establece en sus literales e) y h) las siguientes funciones específicas de la Jefatura: “e) *Conducir la estructuración del Sistema Nacional de Innovación Agraria, así como promover, supervisar y evaluar su consolidación, actividades e impacto del cumplimiento de sus objetivos; y, h) “(...) evaluar las solicitudes relacionadas a los recursos genéticos de las especies silvestres parientes de las especies cultivadas; así como en la seguridad de la biotecnología moderna en el ámbito de su competencia y, respecto de lineamientos, estrategias y procedimientos para promover la investigación, el desarrollo de la innovación, la transferencia tecnológica agraria y asistencia técnica (...);”*

Que, mediante Memorandos Nros. 3045-2021-MIDAGRI-INIA-SDPA-DDTA/DG de fecha 04 de noviembre de 2021 y 3347-2021-MIDAGRI-INIA-SDPA-DDTA/DG de fecha 26 de noviembre de 2021, la Dirección de Desarrollo Tecnológico Agrario (DDTA) presenta a la Dirección de Gestión de la Innovación Agraria (DGIA) el Expediente Técnico de la nueva raza de cuy denominada: “Raza KURI” desarrollada por el Programa Nacional de Cuyes en el Centro Experimental La Molina;

Que, por Informe Técnico N° 47-2021-MIDAGRI-INIA-DGIA-SDPIA-AESPA/DFAM de fecha 27 de noviembre de 2021, la Subdirección de Promoción de la Innovación Agraria de la Dirección de Gestión de la Innovación Agraria (SDPIA-DGIA), a través del Área de Estudios Socioeconómicos y Prospectiva Agraria (AESPA), otorga su conformidad al análisis económico (indicadores de rentabilidad y rendimiento, análisis de riesgo de rendimiento, de riesgo de costos y de sensibilidad) y los respectivos resultados de la referida raza; señalando que la rentabilidad de la “Raza KURI” es de 67.21%, siendo superior que la raza regional, que es de 37.91%;



Firmado digitalmente por:
VASQUEZ PEREZ Hector
Vladimir FAU 20131365994 soft
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 17/12/2021 16:09:25-0500



Digitally signed by
CALDAS CUEVA Jesus Francisco FAU
20131365994 hard
Reason: Doy V°B°
Location: Lima - PERÚ
O = INSTITUTO NACIONAL DE
INNOVACIÓN AGRARIA
OU = 20131365994
C = PE



Firmado digitalmente por:
POZO LOPEZ Maria Angelita
FAU 20131365994 hard
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 17/12/2021 15:56:48-0500



Firmado digitalmente por:
GANOZA RONCAL Jorge Que,
FAU 20131365994 hard
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 17/12/2021 15:56:48-0500

Que, a su vez, por Informe N° 0047-2021-MIDAGRI-INIA-DGIA-SDPIA/AESPA de fecha 29 de noviembre de 2021, la SDPIA-DGIA, a través del AESPA, considera la viabilidad del componente estadístico del expediente técnico de la nueva raza de cuy denominada: “Raza KURI”, dando conformidad y validación a los resultados a nivel estadístico;

Que, por Memorando N° 3372-2021-MIDAGRI-INIA-SDPA-DDTA/DG de fecha 30 de noviembre de 2021, la DDTA remite a la DGIA el expediente técnico, entre otros documentos, de la nueva raza de cuy denominada: “Raza KURI”, solicitando que se continúen con los trámites para la aprobación de su liberación mediante Resolución Jefatural;

Que, mediante el Informe Técnico N° 013-2021-MIDAGRI-INIA-DGIA-SDPIA-APIA/APGG de fecha 02 de diciembre de 2021, la SDPIA-DGIA, a través del Área de Promoción de la Innovación Agraria y la Propiedad Intelectual (APIA), informa lo siguiente: (i) Entre las principales características de la nueva “**Raza KURI**” se encuentran las siguientes: Es una raza pesada de características cárnicas, es precoz, alcanza su peso de comercialización entre las ocho y nueve semanas de edad. El color predominante (83 %) es alazán con blanco combinado o fajado, el 13 % son bayo con blanco y blancos 4 %. El 94.8 % son de ojos negros, el 93.1 % no son polidáctilos y el 100 % corresponden al pelaje de tipo 1; ii) Dado que la nueva raza de cuyes: “Raza KURI”, ha sido desarrollada por el Programa Nacional de Cuyes del INIA, sustentada en la presentación óptima del Expediente Técnico, recomienda continuar con el procedimiento hasta su liberación, a través de la aprobación de la Resolución Jefatural;

Que, con Oficio N° 0472-2021-MIDAGRI-INIA-DGIA/SDPIA de fecha 06 de diciembre de 2021, la DGIA remite a la Jefatura el expediente que sustenta la liberación de la nueva raza de cuy: “Raza KURI” para su aprobación, señalando lo siguiente: “(...) constituye una alternativa tecnológica para mejorar la productividad y rentabilidad en la crianza de cuyes del pequeño y mediano productor por la precocidad y prolificidad de la “Raza KURI” que le permite lograr un menor costo de producción. Se adapta a condiciones de costa (norte, centro y sur) y sierra manteniendo su productividad hasta 2 800 m s. n. m. Entre otras características sobresalientes que le confieren excelente aceptación comercial. (...)”;

Que, mediante Informe N° 0342-2021-MIDAGRI-INIA-GG/OAJ de fecha 17 de diciembre de 2021, la Oficina de Asesoría Jurídica opina que, al haberse emitido opinión favorable por parte de la DGIA, respecto de la liberación de la nueva raza de cuy denominada: “Raza KURI” desarrollada por el Programa Nacional de Cuyes en el Centro Experimental La Molina, puede emitirse la Resolución Jefatural aprobando su liberación, en virtud a lo dispuesto en los literales e) y h) del artículo 8 del ROF del INIA;

Con los vistos de la Gerencia General, la Dirección de Gestión de la Innovación Agraria, la Dirección de Desarrollo Tecnológico Agrario y la Oficina de Asesoría Jurídica;



Firmado digitalmente por:
VASQUEZ PEREZ Hector
Vladimir FAU 20131365994 soft
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 17/12/2021 16:09:44-0500



Digitally signed by
CALDAS CUEVA Jesus Francisco FAU
20131365994 hard
Reason: Doy V°B°
Location: Lima - PERÚ
O = INSTITUTO NACIONAL DE
INNOVACION AGRARIA
OU = 20131365994
C = PE

Firmado digitalmente por:
POZO LOPEZ Maria Angelita
FAU 20131365994 hard
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 17/12/2021 15:57:12-0500

INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA



RESOLUCIÓN JEFATURAL N° 0121-2021-INIA

De conformidad con las facultades conferidas en el Reglamento de Organización y Funciones del INIA, aprobado mediante Decreto Supremo N° 010-2014-MINAGRI y modificado por Decreto Supremo N° 004-2018-MINAGRI;

SE RESUELVE:

Artículo 1.- APROBAR la liberación de la nueva raza de cuy denominada “Raza KURI”, sustentada en el Expediente Técnico que obra adjunto y forma parte integrante de la presente Resolución.

Artículo 2.- DISPONER la difusión de la nueva raza de cuy denominada “Raza KURI”; la cual estará a cargo de la Dirección de Desarrollo Tecnológico Agrario.

Artículo 3.- DISPONER la publicación de la presente Resolución Jefatural en el portal institucional de la entidad (www.gob.pe/inia),

Regístrese y comuníquese



Firmado digitalmente por:
MAICELO QUINTANA Jorge
Luis FAU 20131365994 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 17/12/2021 22:16:51-0500

JORGE LUIS MAICELO QUINTANA, Ph.D.
JEFE
Instituto Nacional de Innovación Agraria

Firmado digitalmente por:
VASQUEZ PEREZ Hector
Vladimir FAU 20131365994 soft
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 17/12/2021 16:10:03-0500

Firmado digitalmente por:
GANOZA RONCAL Jorge Juan
FAU 20131365994 hard
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 17/12/2021 18:43:54-0500

Digitally signed by
CALDAS CUEVA Jesus Francisco FAU
20131365994 hard
Reason: Doy V°B°
Location: Lima - PERÚ
O = INSTITUTO NACIONAL DE
INNOVACION AGRARIA
QU = 20131365994
C = PE



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

**DIRECCIÓN DE DESARROLLO TECNOLÓGICO AGRARIO
SUBDIRECCIÓN DE PRODUCTOS AGRARIOS**

PROGRAMA NACIONAL DE CUYES

RAZA KURI



INVESTIGADOR RESPONSABLE: Lilia Chauca Francia

NOVIEMBRE 2021

INDICE

		Página
	PRESENTACIÓN	1
I.	INTRODUCCIÓN	2
II.	DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA TECNOLOGÍA DESARROLLADA	3
III.	OBJETIVO	9
IV.	PROCESO DE FORMACIÓN DE LA RAZA KURI	10
	.1 Características de las razas aportantes	10
	.1 Raza Perú	10
	.2 Raza ANDINA	10
	.3 Raza INTI	11
	.2 Métodos y proceso de mejora	11
	.3 Conducción y manejo del proceso de formación de la raza KURI	12
	.4 Resultados y discusión del proceso de formación de Raza KURI	15
	.1 Determinación de parámetros genéticos y fenotípicos de Raza KURI	15
	.1 Cálculo de la heredabilidad (h^2) del peso vivo a las ocho semanas de edad	15
	.2 Correlaciones Fenotípicas	16
	.3 Determinación de la diferencia del tamaño de camada y peso de la Raza KURI con las bases genéticas puras	17
	.4 Parámetros genéticos de Perú	18
	.5 Parámetros genéticos de INTI	19
	.6 Parámetros genéticos de ANDINA	19
	.7 Habilidad Combinatoria	20
	.2 Crecimiento de las bases genéticas que conforman la raza KURI	22
	.3 Cruzamiento absorbente con raza Perú	22
	.4 Resultados del cruzamiento recíproco	23
	.1 Peso de progenie de cruzamientos recíprocos	23
	.2 Cruzamientos recíprocos – Tamaño de Camada	24
	.3 Cruzamientos recíprocos – Peso de las reproductoras durante la lactancia	26
	.4 Cruzamientos recíprocos – Pesos al nacimiento, destete y 4 semanas de edad	27
	.5 Nacidos muertos de pariciones de reproductoras P 5/8	30
	.5 Parámetros productivos de raza KURI	32
	.1 Tamaño de Camada de la Raza KURI	33
	.2 Crecimiento de lactantes	34
	.3 Evaluación del peso total de camada	36
	.4 Crecimiento de lactantes evaluados con raciones con alta densidad nutricional	37
	.5 Estudio del comportamiento reproductivo de las reproductoras de la Raza KURI en su vida productiva – cuatro partos	39
	.6 Estudio de la edad de empadre de cuyes hembras (<i>Cavia</i>)	41

		<i>porcellus</i>) y su efecto sobre su fertilidad, tamaño y peso de camada al nacimiento	
	.7	Tamaño de camada y su efecto sobre el consumo de alimento	46
	.8	Régimen alimenticio y su efecto sobre el costo de una cría destetada	47
	.9	Evaluación reproductiva de reproductoras regionales y la raza KURI	48
	.10	Peso de las reproductoras al parto y al concluir su lactancia en raza KURI y regionales	50
	.11	Evaluación de crecimiento	54
	.12	Rendimiento de carcasa	55
	.13	Medidas zoométricas	58
	.5	Proceso de Validación de la raza KURI	60
	.1	Evaluación Productiva – Crecimiento	60
	.2	Evaluación del Cruzamiento	62
V.		ANÁLISIS ECONÓMICO	65
VI.		CONCLUSIONES	69
VII.		RECOMENDACIONES	69
VIII.		INVESTIGADORES RESPONSABLES	70
IX.		ANEXOS	71
	a.	Análisis de Costos	71
	b.	Experimentos a través de los cuáles se desarrolló la tecnología	79
	c.	Población de progenitores de la raza KURI	81

INDICE DE CUADROS

	Página	
Cuadro 1	Características fenotípicas de la raza KURI	3
Cuadro 2	Parámetros reproductivos de la raza KURI	3
Cuadro 3	Parámetros productivos de la raza KURI	4
Cuadro 4	Especialización de líneas para cruzamientos	5
Cuadro 5	Características fenotípicas poblacionales de la raza KURI en el año 2016 y 2020	6
Cuadro 6	Características de raza Perú que aporta al compuesto racial	10
Cuadro 7	Características de raza ANDINA que aporta al compuesto racial	10
Cuadro 8	Características de raza INTI que aporta al compuesto racial	11
Cuadro 9	Proceso de mejora en la formación de la raza KURI	11
Cuadro 10	Población de cuyes registrada por grado de cruzamiento	13
Cuadro 11	Información de las observaciones realizadas en la población para determinar la heredabilidad del peso vivo a las 8 semanas	15
Cuadro 12	Valor promedio, mínimo y máximo de parámetros productivos de la población total de cuyes	17
Cuadro 13	Correlaciones fenotípicas de parámetros productivos	17
Cuadro 14	Diferencia de tamaño de camada, pesos e incremento de la raza KURI con las razas puras y su valor porcentual	18
Cuadro 15	Porcentaje de aumento o disminución de parámetros productivos y reproductivos de la raza KURI frente a las razas Perú, ANDINA e INTI	18
Cuadro 16	Heredabilidad de los parámetros productivos de la raza Perú	19
Cuadro 17	Heredabilidad, Repetibilidad y Correlaciones de los parámetros productivos y reproductivos de la raza INTI	19
Cuadro 18	Índices de herencia determinados en la raza ANDINA	20
Cuadro 19	Peso individual de las crías a las 4 semanas de edad (gramos) y desviación estándar de acuerdo a sus líneas parentales	21
Cuadro 20	Peso individual de las crías a las ocho semanas de edad (gramos) y desviación estándar de acuerdo a sus líneas parentales	21
Cuadro 21	Valores de la diferencia entre las líneas puras y sus cruces y la heterosis a partir de las estimaciones de los cruces recíprocos y de la media de las líneas parentales	21
Cuadro 22	Pesos de Cuyes de razas puras y cruzados	22
Cuadro 23	Comparación de Pesos e incrementos de cuyes machos cruzados con raza Perú por el método de Tukey	23
Cuadro 24	Peso de progenie al nacimiento, destete y 4 semanas de cuyes cruzados 5/8 Perú	24
Cuadro 25	Tamaño de camada por cruzamiento 5/8 Perú	24
Cuadro 26	Tamaño de camada por año y mes determinado en la Costa Central	25

Cuadro 27	Tamaño de Camada de hembras primerizas por estación en la Costa Central	25
Cuadro 28	Peso en gestación, parto y destete de reproductoras 5/8 Perú y valor porcentual del consumo de Materia seca / Peso vivo	26
Cuadro 29	Efecto del medio ambiente, año, mes, estación sobre el peso de la progenie	27
Cuadro 30	Distribución porcentual del tamaño de camada de la raza KURI	28
Cuadro 31	Peso nacimiento y destete por tamaño de camada Perú 5/8	29
Cuadro 32	Crecimiento de gazapos Perú 5/8 durante la lactancia por sexo	29
Cuadro 33	Peso total de camada al nacimiento, destete e incremento por tamaño de camada de Cuyes Perú 5/8	30
Cuadro 34	Peso de gazapos nacidos muertos por tamaño de camada	31
Cuadro 35	Peso de las reproductoras al Primer Parto por tamaño de camada y mortalidad registrada por efecto de la prolificidad	31
Cuadro 36	Características fenotípicas de los cuyes de la raza KURI	33
Cuadro 37	Promedio anual del Tamaño de camada por año de la población de cuyes de la raza KURI evaluada en 11 años	34
Cuadro 38	Pesos al nacimiento, destete y 4 semanas de edad, determinados por sexo, tipo de gestación, tamaño de camada y estación en la raza KURI	35
Cuadro 39	Peso total de camada al nacimiento y destete de población sin mortalidad durante la lactancia	37
Cuadro 40	Peso individual y total de camada de cuyes lactantes de camadas dobles, triples y cuádruples	37
Cuadro 41	Peso de reproductoras Raza KURI al parto y concluida la lactancia	40
Cuadro 42	Porcentaje de Preñeces por edad de empadre y por ciclo estral	42
Cuadro 43	Tamaño de camada, peso total de camada y supervivencia lograda en tres diferentes edades de empadre	43
Cuadro 44	Distribución porcentual del tamaño de camada por edad de empadre	44
Cuadro 45	Peso al empadre, parto y destete de cuyes hembras de raza KURI manejada con tres diferentes edades de inicio de su actividad reproductiva	45
Cuadro 46	Consumo de alimento por tamaño de camada durante la lactancia	47
Cuadro 47	Peso reproductoras por Base genética y tamaño de camada	52
Cuadro 48	Peso individual y total de camada al nacimiento y destete, porcentaje del peso total de camada / Peso de la madre al parto determinado en las bases genéticas de cuyes KURI, Regionales Lima y Cajamarca	55
Cuadro 49	Rendimientos de carcasa de cuyes Perú y raza KURI	56
Cuadro 50	Pesos por componente de carcasa	56
Cuadro 51	Perímetro de muslo, profundidad del músculo epixial lumbar y peso de los componentes del miembro posterior en raza de cuyes Perú y KURI a las 9 semanas de edad	57

Cuadro 52	Medidas Zoométricas de cuyes raza KURI	58
Cuadro 53	Medidas del glande y presencia de espículas en cuyes raza KURI en crecimiento	59
Cuadro 54	Peso al nacimiento destete, 4 y 8 semanas de edad de la raza KURI y la regional y Prueba de Tukey alfa 5%	60
Cuadro 55	Pesos de la Raza KURI en Costa Centro y Sur comparada con las regionales Lima Este, Centro y Cajamarca y prueba de Tukey Alfa 5 %	61
Cuadro 56	Crecimiento de la Raza KURI pura y cruzada con bases genéticas regionales y prueba Tukey alfa 5 %	63
Cuadro 57	Peso nacimiento, total de camada al nacimiento y destete, porcentaje del peso total de camada en relación al peso de la hembra al parto y prueba de Tukey al 5 %	63
Cuadro 58	Costo, ingreso y rentabilidad de la raza KURI y bases genéticas regionales evaluadas bajo 17 sistemas de crianza en Lima, Moquegua y Cajamarca	65
Cuadro 59	Riesgo de rendimientos de la crianza con cuyes raza KURI y bases genéticas regionales	66
Cuadro 60	Riesgo de costos de la crianza con cuyes raza KURI y bases genéticas regionales	66
Cuadro 61	Análisis de sensibilidad de la crianza con cuyes raza KURI y bases genéticas regionales	67
Cuadro 62	Indicadores de la producción de la crianza con cuyes raza KURI y bases genéticas regionales	67
Cuadro 63	Pesos de la reproductora, tamaño de camada e índice productivo en su vida productiva	71
Cuadro 64	Parámetros y Costos de las Razas generadas por el INIA y el grupo control	72
Cuadro 65	Tamaño de Camada, porcentaje de Supervivencia y Mortalidad e Índices Productivos al Nacimiento y Destete de las bases genéticas del INIA	72
Cuadro 66	Costo de una cría destetada y de un parrillero bajo dos regímenes alimenticios	73
Cuadro 67	Pesos, consumos de cuyes raza KURI y Control hasta la edad de comercialización	74
Cuadro 68	Evaluación económica del análisis de los resultados	76
Cuadro 69	Efecto del cruzamiento interracial sobre los costos de producción	77
Cuadro 70	Rentabilidad investigación Proyecto Cuyes – Raza KURI	78
Cuadro 71	Investigaciones publicadas por el Programa Nacional de Cuyes durante el proceso de formación de la raza KURI 1999 - 2014	79
Cuadro 72	Investigaciones publicadas por el Programa Nacional de Cuyes durante el proceso de formación de la raza KURI 2015 - 2020	80
Cuadro 73	Características de los progenitores de la raza KURI	81
Cuadro 74	Pesos promedios de progenitores por tamaño de camada	82
Cuadro 75	Rangos de peso de los progenitores seleccionados en sus 8 semanas de edad	83
Cuadro 76	Incremento de peso, Consumo alimento, Conversión	84

	alimenticia semanal y acumulativa de la raza KURI	
Cuadro 77	Ingreso por incremento semanal, costo de alimentación semanal y total evaluado en cuyes de la raza KURI	84
Cuadro 78	Progenitores Hembras PPD que se mantienen en el plantel	86
Cuadro 79	Parámetros de la Generación de Abuelos	87
Cuadro 80	Población de la Raza KURI PPD y Multiplicación	89

INDICE DE GRÁFICOS

	Página
Gráfico 1 Frecuencia de características comparativas entre el 2016 y el 2020	7
Gráfico 2 Cruzamientos realizados para lograr la progenie cruzada	14
Gráfico 3 Distribución de pesos de 8 semanas	16
Gráfico 4 Peso a las 8 semanas / sexo	16
Gráfico 5 Tamaño de camada según la estación del año	26
Gráfico 6 Peso promedio al nacimiento, destete y 4 semanas de edad	27
Gráfico 7 Distribución porcentual del tamaño de camada de la raza KURI	28
Gráfico 8 Características fenotípicas de los cuyes raza KURI	33
Gráfico 9 Distribución porcentual del tamaño de camada de la raza KURI en 11 años de evaluación	34
Gráfico 10 Peso total de camada al nacimiento y destete, promedio de la población y de camadas con 100% supervivencia	36
Gráfico 11 Peso individual y total de camada de cuyes lactantes de camadas dobles, triples y cuádruples	38
Gráfico 12 Peso nacimiento e incremento de peso semanal por tamaño de camada	39
Gráfico 13 Pesos y tamaño de camada en vida productiva de reproductoras de raza KURI	39
Gráfico 14 Peso total de camada con relación al peso de la reproductora	40
Gráfico 15 Peso parto, destete y merma de peso por efecto de la lactancia / tamaño de camada	41
Gráfico 16 Porcentaje de Preñeces por edad de empadre y por ciclo estral	43
Gráfico 17 Tamaño de camada y Peso total de camada lograda en cuyes empadrados en tres diferentes edades	44
Gráfico 18 Peso al empadre, parto y destete de cuyes hembras raza KURI manejadas con tres diferentes edades	46
Gráfico 19 Distribución porcentual del Tamaño de camada de las bases genéticas regionales Cajamarca, Lima Este y raza KURI	49
Gráfico 20 Tamaño de camada por base genética Lima Este y raza KURI por estación del año en la costa central	50
Gráfico 21 Peso parto, fin de lactancia y merma por lactancia en dos bases genéticas regionales Cajamarca, Lima Este y la raza KURI	51
Gráfico 22 Peso parto y al concluir la lactancia por efecto del tamaño de camada en la base genética de cuyes KURI	52
Gráfico 23 Peso total de camada al nacimiento y destete por base genética y tamaño de camada	53
Gráfico 24 Incremento de peso por tamaño de camada en las bases genéticas regionales y la raza KURI durante la lactancia	54
Gráfico 25 Pesos en proceso beneficio	56
Gráfico 26 Curva de crecimiento e incremento de peso al destete, cría y recria de las bases genéticas Raza KURI y regional	61
Gráfico 27 Peso al destete e incremento de peso en la cría y recria de la raza KURI en Lima y Moquegua y las regionales de Lima y Cajamarca	62

Gráfico 28	Pesos de la raza KURI y su cruzamiento con las regionales	63
Gráfico 29	Peso e incremento de peso de la raza KURI y la línea control	75
Gráfico 30	Pesos, consumos de cuyes raza KURI y Control hasta que alcanzan su peso de comercialización	75
Gráfico 31	Pesos diferenciales por edad y tamaño de camada	82
Gráfico 32.	Distribución porcentual del tamaño de camada de los progenitores	83
Gráfico 33	Rangos de peso de los progenitores seleccionados en sus ocho semanas de edad	83
Gráfico 34	Ingreso por incremento semanal, costo de alimentación semanal y total evaluado en cuyes de la raza KURI	85
Gráfico 35	Población de Cuyes en la ENA 2015 - 2019	88

PRESENTACIÓN

El cuy (*Cavia porcellus*) es una especie nativa difundida en sierra y costa, adaptada a ecosistemas templados y fríos. Es de ciclo reproductivo corto, prolífica y precoz. Con estas características que ponderaban a la especie se inicia un programa de mejoramiento genético largo pero necesario para la formación de las razas.

La crianza se desarrolla en el ámbito rural bajo tres sistemas de producción, el familiar que es manejado para dar seguridad alimentaria a las familias, el familiar comercial que genera recursos económicos para la familia mediante la creación de puestos de trabajo en microempresas familiares, y las crianzas comerciales que inician su actividad creciente después de experimentar en los sistemas de producción familiar-comercial y se manejan como actividad principal y aplican la tecnología disponible. El uso de bases genéticas de alta producción, sean puras o cruzadas permitió a los productores lograr rentabilidad.

El Perú es el primer productor y consumidor de carne de cuy, así como el que lidera la investigación a nivel de los países andinos. El Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) es la institución que ha tenido un aporte significativo por la importancia dada a los trabajos en mejoramiento genético. Otras instituciones han contribuido generando resultados en investigaciones en lo referente a manejo pecuario y alimentación.

El INIA, consciente de la importancia de la crianza de esta especie, inició en 1964 investigaciones tendientes a mejorar su eficiencia productiva y transferir la tecnología para que pueda ser adoptada por los productores. Desde el año 2004 el INIA, en el Programa Nacional en Animales Menores, Proyecto Cuyes del Centro Experimental La Molina, desarrolló el expediente de la primera raza de cuyes Perú, animal precoz de buen desarrollo muscular y un año más tarde se presentó la raza ANDINA, línea materna, prolífica y de muy buenas cualidades reproductivas. En el 2013 se lanza la tercera raza INTI, la misma que es utilizada como línea paterna en cruzamiento con la raza prolífica ANDINA. Después de 11 años de evaluación del cruzamiento de las razas, se libera la raza KURI, resultado de una evaluación continua. Manejando siete cruzamientos se logra un animal con excelentes características productivas y económicas que beneficiaran a los productores de cuyes del país.

La formación de la raza KURI se ha desarrollado en la costa central y su respectiva validación se ha realizado en la costa y sierra entre el 2016 y 2020 para ver su comportamiento bajo dos ecosistemas. En la Costa se pudo realizar la validación en Lambayeque y Moquegua. En la Sierra en Cajamarca, Amazonas y Andahuaylas. En la costa central se ha entregado para validación a dos universidades, la Universidad Nacional Agraria La Molina y la Universidad Ricardo Palma, ambas con investigaciones realizadas en el Proyectos PNIA 015.

I. INTRODUCCIÓN

En las especies productivas es una práctica común el realizar cruces comerciales obtenidos por el apareamiento de dos, tres o cuatro razas, denominándoseles multirraciales o compuestas. Mediante la evaluación de la mejor habilidad combinatoria se busca lograr y mantener una composición racial óptima, obtenida por la adición directa de genes. La nueva población busca concentrar los mejores atributos de las razas aportantes y aprovechar la heterosis obtenida por la adición directa de genes. La retención del vigor híbrido se da por la composición de la nueva raza, un triple cruce puede mantener el 66%.

Ninguna raza posee la suma de los mejores genes para todos los climas y sistemas de producción. Es necesario evaluarlas en diferentes ecosistemas para ver su adaptación al medio. El fracaso de las razas compuestas se da si se toman características inadecuadas o la falta de criterio en la selección de los individuos. Las razas componentes deben provenir de una base poblacional amplia y debe contarse con razas puras de reserva. No debe diluirse la ventaja de la heterosis por efecto de la endogamia.

El beneficio de los cruzamientos multirraciales en granjas comerciales se da porque (1) el animal cruzado muestra un comportamiento superior al compararlo con la performance promedio de las razas puras que le dieron origen efecto del Vigor híbrido, (2) las características de las razas puras son expresadas en los animales cruzados en forma combinada, mediante un mecanismo de adición directa de genes por efectos de raza y (3) la complementariedad es la ventaja de la combinación de la eficiencia de la producción de las razas aportantes como resultado de los genes paternos (precocidad, velocidad de crecimiento, conversión alimenticia, rendimiento canal) y los maternos (habilidad materna, prolificidad).

II. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA TECNOLOGÍA DESARROLLADA

Cuadro 1. Características fenotípicas de la raza KURI

CARACTERÍSTICAS FENOTÍPICAS		
Tipo de pelaje	Tipo 1 (corto y liso)	100 %
Color de capa	Alazán blanco	82.8 %
	Bayo Blanco	13 %
	Blanco	4.2 %
Remolino	Sin	100 %
Color de ojos	Negros	94.8 %
	Rojos	5.2 %
Polidactilia	Sin	93.1 %
	Con	6.9 %

Cuadro 2. Parámetros reproductivos de la raza KURI

PARÁMETROS REPRODUCTIVOS	
Fertilidad	100 %
Tamaño de camada	3.1 ± 1.1
Tamaño de camada en estaciones de días largos	3.2 ± 1.2
Camada múltiple (2 o más crías)	92 %
Preñez post destete	54.8 %
Edad de empadre (semanas)	8 – 9
Relación de empadre continuo	1:8
Relación de empadre alterno	1:14
PESO PROMEDIO DE REPRODUCTORAS	
Peso al inicio del empadre	823 g
Peso primer parto	1277 g
Peso segundo parto	1415 g
Peso tercer parto	1532 g
Peso cuarto parto	1559 g
RELACIÓN PTCN / PHP	
Promedio	34.2 %
Camada unípara	15.2 %
Camada doble	25.2 %
Camada triple	34.2 %
Camada cuádruple	41.1 %
Camada quíntuple	44.2 %

PTCN: Peso total de camada al nacimiento

PHP: Peso de la hembra al parto

Cuadro 3. Parámetros productivos de la raza KURI

PARÁMETROS PRODUCTIVOS	
Peso vivo al nacimiento	145.1 g
Peso vivo al destete (2 semanas)	289.5 g
Peso vivo 4 semanas	499.4 g
Peso vivo edad comercialización	921.5 g
Rendimiento de carcasa con apéndices y órganos rojos	73.5 %
Peso de carcasa sin órganos ni apéndices	615 g

Las razas puras por descendencia (PPD) de cuyes, fueron generadas después de un proceso largo de selección por características productivas de importancia económica. En el proceso fueron denominadas en base a las características de selección. La línea 1 correspondía a los cuyes seleccionados por su mayor peso a la edad de selección. La línea 2 fue seleccionada por su prolificidad y la línea 3 por su precocidad y prolificidad corregida por índice de corrección. Después de un proceso de homogenización, estabilización y validación se les denominaron Perú, ANDINA e INTI respectivamente. La población inicial que dio origen a las razas, correspondió a un muestreo a nivel nacional donde mostraban una alta variabilidad genética.

El proceso de mejoramiento se dio en la costa central en la Estación Experimental Agraria La Molina, actualmente llamándose Centro Experimental La Molina (CELM) ubicado en el distrito de La Molina. El clima es subtropical húmedo. La temperatura promedio anual es de 18 °C, durante el invierno de 14 °C y en el verano 25,5 °C. La humedad promedio es 80 % y se ubica a una altitud de 241 msnm. Debido al clima se tienen cuatro estaciones con una marcada variación en la temperatura ambiental, afectando a los parámetros productivos debido a que en los meses de verano se generan problemas de hipertermia en la población, esto viene siendo mitigado mediante la adaptación de la infraestructura y cambio en los sistemas de alimentación. Asimismo existe diferencia en las horas luz registradas según la estación, donde hay un efecto marcado en cuanto a prolificidad en días largos (verano y primavera) y cortos (otoño e invierno).

Los cuyes se manejaron en instalaciones de material noble diseñados para mantener una relación de empadre de 1:8, la población se mantenía con una alimentación mixta. El alimento balanceado utilizado tenía 17% de Proteína y 2.8 Mcal de energía, se proporcionaba maíz chala como complemento de la alimentación.

Se ha mantenido un registro individual de cada animal nacido teniendo información de sus progenitores, su producción y su progenie, como la información de pesos al nacimiento, destete, 4, 6 y 8 semanas de edad. Se evaluaron las bases genéticas PPD y se inicia un programa de cruzamiento para determinar la mejor habilidad combinatoria para poder lograr

una línea interracial sintética, la que daría origen a un compuesto genético que después de su proceso de validación se consolida en una raza compuesta.

La divergencia genética de los individuos de las razas aportantes al cruzarse es una práctica común en las especies pecuarias, actualmente es posible hacerlo en cuyes por disponer de razas especializadas. Estas al cruzarse aportan genes y le dan a la nueva población una alta variabilidad genética. El cruzamiento mejora positivamente la producción por la disminución de la mortalidad debido al aumento de la vitalidad de los descendientes mestizos.

Para aprovechar la heterosis en el mejoramiento de la fertilidad, es necesario que las madres de los híbridos sean ya productos del cruzamiento. La prolificidad y la frecuencia de partos son controlados por el genotipo de la madre. Por ello para lograr un mayor efecto de la heterosis individual y la maternal para el mejoramiento de caracteres, se necesita realizar el cruzamiento entre tres razas.

Cuadro 4. Especialización de líneas para cruzamientos

RAZA PATERNA: Perú	RAZAS MATERNALES: INTI x ANDINA
CARACTERISTICAS DE CRECIMIENTO	
Rendimiento en el engorde y sacrificio	
Ganancia diaria de peso	
Conversión alimenticia	
Rendimiento de carcasa	
Relación Músculo / Hueso	
Contenido de grasa	
CARACTERISTICAS REPRODUCTIVAS	
Capacidad reproductiva (Líbido)	Número de nacidos vivos por camada
Calidad espermática	Frecuencia de parto
Capacidad de fecundación	Peso de la camada al nacimiento
	Peso de la camada al destete
	Mortalidad durante la lactancia
COMPORTAMIENTO	
Adecuación para la crianza en grupos y temperamento tranquilo	

De acuerdo a la clasificación por el color de su pelaje (Chueca, 1972; Zaldívar, 1976), la población está conformada por individuos de colores simples como el alazán, bayo, blanco y por la inserción del pelo corresponden al tipo 1, que son de pelo corto pegado al cuerpo.

El color blanco sea simple o combinado es clasificado como blanco mate, el bayo (amarillo) corresponde a ordinario y oscuro, en el color alazán (rojizo), se encuentran las tres tonalidades, el dorado, cobrizo y tostado. Tanto el alazán como el bayo pueden encontrarse fajados y combinados (overos), siempre son de dos colores, donde el blanco puede ser o no predominante. En la denominación se nombra el color predominante (blanco alazán o alazán blanco). Los fajados tienen los colores divididos en secciones o franjas bayos y alazanes con blanco. El color de la capa es predominantemente alazán con blanco 83%, Bayo con blanco 13% y blanco 4%.

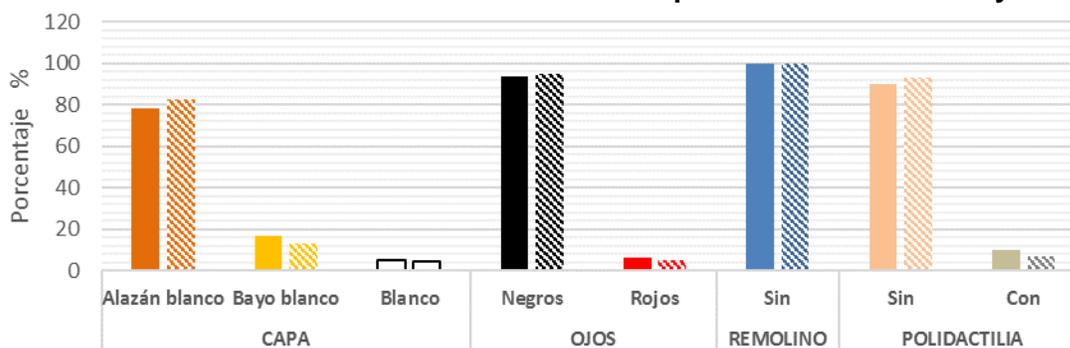
Cuadro 5: Características fenotípicas poblacionales de la raza KURI en el año 2016 y 2020

CARACTERÍSTICA	2016		2020		
	N° animales	% Población	N° animales	% Población	
CAPA	Alazán blanco	2292	78.4	8230	82.8
	Bayo blanco	481	16.4	1287	13
	Blanco	152	5.2	419	4.2
OJOS	Negros	2748	93.9	9418	94.8
	Rojos	177	6.1	518	5.2
REMOLINO	Sin	2925	100	9936	100
POLIDACTILIA	Sin	2637	90.2	9247	93.1
	Con	288	9.8	689	6.9
POBLACIÓN EVALUADA	2925		9936		

Tienen un cuerpo profundo con extremidades cortas, los miembros anteriores más cortos que los posteriores. Ambos terminan en dedos provistos de uñas cortas en los miembros anteriores y los miembros posteriores son grandes y gruesas. Un indicador de la edad puede apreciarse en el desarrollo de las uñas. El número de dedos varía desde 3 para los miembros posteriores y 4 para los miembros anteriores (Zaldívar, 1976; Cooper y Schiller, 1975). Las razas no son polidactilias, al cruzarlas el 3.5% segrega polidáctilos. El 95% son de ojos son de color negros, el color de ojos rojo es un segregante de la raza Perú.

Durante el proceso de validación, el fenotipo en lo que corresponde a color, se ha incrementado la frecuencia de alazán con blanco, ha disminuido la frecuencia de ojos rojos y la polidactilia ha disminuido su frecuencia de 9.85% a 6.9%. A pesar de que las razas no son polidactilas, el cruzamiento determinó la expresión de esta característica.

Gráfico 1: Frecuencia de características comparativas entre el 2016 y el 2020



La edad de empadre determina la productividad de la reproductora, el empadre a menor edad permite una mejor productividad si reciben una alimentación mixta. Empadrarlas entre 2 y 3 meses no afecta su fertilidad, el 100 % logran un parto, sin embargo cuando se empadran a menor edad 8 – 9 semanas el 93 % preñan en su primer celo después de empadradas, alcanzan una vida productiva de 7.3 meses logrando un Índice productivo (IP) al destete de 0.93 crías / Hembra / mes. Los empadres a mayor edad logran menor productividad.

El peso promedio al empadre en 8 semanas es de 823.2 g, en su vida productiva continúa incrementando de peso llegando al primer parto con 1276.6 ± 244.2 g y un tamaño de camada de 3.28 ± 1.06 , su peso al segundo, tercer y cuarto parto llegando a 1415.0 ± 287.1 , 1532.1 ± 273.2 y 1558.9 ± 310.0 g respectivamente. El mayor incremento se da entre el empadre y el primer parto, que alcanza a 453.4 g, lo que equivale a un incremento del 50 % del su peso al empadre, los incrementos entre el primero y segundo, segundo y tercero son de 138.4 y 117.2 g, con un incremento posterior al tercer parto de 26.7 g. El tamaño de camada promedio al segundo parto es 3.30 ± 1.18 , alcanzando al tercero y cuarto 3.20 ± 1.11 y 3.19 ± 1.22 respectivamente.

El promedio del tamaño de camada de la raza KURI es 3.16 ± 1.10 , teniendo influencia sobre este promedio el efecto fotoperiodo que determina que en las estaciones de días más largos (primavera y verano) sea de 3.35 ± 1.06 y en días más cortos (otoño e invierno) 3.21 ± 1.03 crías. El tamaño de camada varía entre 1 y 8 crías nacidas, el porcentaje de partos con camadas de 6 (3 %), 7 (0.6 %) y 8 (0.03 %) crías son poco frecuente. El 80 % corresponden a partos dobles, triples y cuádruples.

El peso individual al nacimiento y destete es inversamente proporcional al tamaño de camada, el peso promedio al nacimiento es de 142.22 ± 27.44 g, a la primera semana es de 233.87 ± 49.19 g y al destete es de 350.20 ± 60.52 g, el peso total de camada al nacimiento es 426.7 ± 70.0 g y al destete 1050.6 ± 188.0 g. El peso a la edad de comercialización a las 8 semanas alcanza 965.5 g y el rendimiento de carcasa con la inclusión de órganos rojos es de 73.5 %



Empadre, progenie y reproductoras de la Raza KURI

III. OBJETIVO

Generar una población de cuyes que mediante cruzamiento logre fijar en su progenie características de alta productividad por haber logrado la expresión de los mejores atributos de las razas aportantes. Con ello lograr una raza comercial que beneficie al productor por ser sus progenitores precoces y prolíficos.

IV. PROCESO DE FORMACIÓN DE LA RAZA KURI

4.1 Características de las razas aportantes

4.1.1 Raza Perú:

Por los pesos alcanzados se la considera una raza pesada que fija sus características en su progenie y actúa como mejorador, puede ser utilizada en un cruce terminal para ganar precocidad. Los parrilleros alcanzan su peso de comercialización a las 8 semanas de edad. Las hembras entran a empadre a los 56 días con un porcentaje de fertilidad del 98 %. La conversión alimenticia es de 3.03 al ser alimentado con concentrado *ad libitum* más forraje restringido. En cruzamiento fija sus características productivas en su progenie, evaluado en los ecosistemas de costa y sierra.

Su periodo de gestación como línea pesada y de menor tamaño de camada es superior al promedio de especie, alcanza 68.4 ± 0.43 días, no es eficiente en su presentación post partum, presentándose en un 54.55 % de los casos. Su tamaño de camada promedio de cuatro partos es 2.61, la duración de su lactancia es de 14 días. El rendimiento de carcasa es de 73 %, la relación hueso/músculo en el miembro posterior es de 5.6:1 y en el miembro anterior 5.2:1

Cuadro 6. Características de raza Perú que aporta al compuesto racial

Rendimiento en el engorde y sacrificio	
Ganancia diaria de peso	
Conversión alimenticia	
Rendimiento en canal	
Relación músculo hueso	
Contenido de grasa	

4.1.2 Raza ANDINA:

Es una raza liviana de excelentes características reproductivas convirtiéndola en una base genética materna. El tamaño de camada promedio es 3.4, alcanzando su máxima en el tercer parto con 3.9 crías / parto. El 78 % de las reproductoras presentan celo post partum y su campaña de producción de leche es más larga llegando a los 19 días. Logra mayor peso total de camada al nacimiento y destete, valores significativamente mayores a los alcanzados por las otras razas.

Cuadro 7. Características de raza ANDINA que aporta al compuesto racial

Fertilidad de las hembras	
Número de nacidos vivos por camada	
Frecuencia de parto	
Peso de la camada al nacimiento	
Peso de la camada al destete	
Mortalidad durante la lactancia	

4.1.3 Raza INTI:

La selección de esta raza fue realizada mediante un índice que involucra el peso a la edad de selección y el número de crías de procedencia del individuo. Pondera la camada con un coeficiente conformado por la relación de las desviaciones estándar de ambas características, habiéndose determinado previamente como $I = 130 \times \text{Número de crías de la camada de procedencia} + \text{Peso a las trece semanas de edad}$.

Cuadro 8. Características de raza INTI que aporta al compuesto racial

Precocidad y Prolificidad	
Peso total de camada al nacimiento	
Peso total de camada al destete	
Ganancia de peso	
Tamaño de camada al nacimiento	
Tamaño de camada al destete	

4.2 Métodos y proceso de mejora

Cuadro 9. Proceso de mejora en la formación de la raza KURI

AÑO	PROCESO DE MEJORA	LUGAR
2001 – 2005	Determinación de mejor habilidad combinatoria	PNI Cuyes CELM
2006 - 2012	Formación de base genética materna	PNI Cuyes CELM
2002 – 2012	Cruzamiento Absorbente Perú 0.50 (F2)	PNI Cuyes CELM
2002 – 2012	Cruzamiento Absorbente Perú 0.75 (F3)	PNI Cuyes CELM
2003 – 2012	Cruzamiento Recíproco (F4) Perú .625 (F1 x F2 (13))	PNI Cuyes CELM
2003 – 2012	Cruzamiento Recíproco (F4) Perú .625 (F2 x F1 (31))	PNI Cuyes CELM
2004 – 2012	Cruzamiento Recíproco (F4) Perú .625 (3113 x 1331)	PNI Cuyes CELM
2008 – 2012	Cruzamiento Recíproco (F4) Perú .625 (58 x 58)	PNI Cuyes CELM
2012 – 2016	Generación Sintético F4.625	PNI Cuyes CELM
2016	Liberación Expediente Línea Sintética	PNI Cuyes CELM
2016	Validación Sintética	UNALM Aceite de Soya
2017	Validación Sintética	URP Lactobacillus
2018	Validación Sintética	UNALM Enzimas
2019	Validación Sintética	PNIA Mixto e Integral
2016 – 2021	Validación Sintética	PNI Cuyes CELM
2017 – 2021	Validación Sintética x Ecotipo Lima	PNI Cuyes CELM
2018 – 2021	Validación Sintética Moquegua	EEA Moquegua
2017 – 2021	Validación Ecotipo Lima	PNI Cuyes - Manchay
2016 – 2021	Validación Ecotipo Cajamarca	PNI Cuyes EEABI
2017 – 2021	Validación Sintética x Ecotipo Lima	PNI Cuyes CELM
2016 – 2021	Validación Sintética x Ecotipo Cajamarca	PNI Cuyes EEABI

4.3 Conducción y manejo del proceso de formación de la raza KURI

El trabajo experimental se ha iniciado con los empadres realizados en junio 2001 registrándose como progenie un total de 24,332 animales nacidos hasta diciembre 2012.

Los cuyes fueron manejados en cuatro salas, lo que permitía mantener las poblaciones separadas para individualizar los registros por cruzamiento. Las pozas utilizadas fueron de 2.0 x 1.0 x 0.45 m manteniéndose una relación de empadre 1:10. La balanza utilizada fue electrónica con capacidad para 5 kg y sensibilidad de 1 g. Los animales fueron identificados al nacimiento, llevando controles de peso del nacimiento, destete (14 días), 4 semanas y 8 semanas de edad.

Cuadro 10: Población de cuyes registrada por grado de cruzamiento

BASE GENÉTICA	DENOMINACIÓN	Código	REGISTRO		N° individuos	
			Inicio	Fin	Por Línea	Por cruce
RAZAS PURAS POR DESCENDENCIA	PERU	1			850	2,687
	INTI	3			930	
	ANDINA	2			907	
LINEA MATERNA	INTI X ANDINA	F ₁ (I)	03/09/2001	31/05/2012	1,591	9,098
CRUZAMIENTO ABSORBENTE Perú	Perú 0.50	F ₂ (1)	22/01/2002	12/12/2012	3,624	
	Perú 0.75	F ₃ (3)	24/06/2002	28/12//12	3,883	
RECIPROCO F ₄	Perú .625	F ₁ x F ₂ (13)	03/07/2003	28/12/2012	4,455	14,177
		F ₂ X F ₁ (31)	1/8/2003	18/12/2012	3,276	
		3113 x 1331	02/01/2004	21/12/2012	3,572	
		58 x 58	2/2/2008	27/12/2012	2,874	
SINTETICO F ₄ .625	Perú .625	P.625	01/01/2010	31/12/2012	2,645	9,852
		P.625	01/01/2013	01/12/2013	1,856	
		P.625	01/01/2014	21/12/2014	2,068	
		2015	01/01/2015	31/12/2015	1,224	
		2016	01/01/2016	30/11/2016	1,388	
		2017	01/01/2017	31/12/2017	1,334	
		2018	01/01/2018	21/12/2018	1,396	
		2019	01/01/2019	31/12/2019	586	
VALIDACIÓN	CRUCES	BASES GENETICAS				1,754
		Sintética			469	
		Sintética x Eco tipo Lima			295	
		Sintética Moquegua			174	
		Ecotipo Lima			244	
		Ecotipo Cajamarca			235	
		Sintético x Ecotipo Lima			244	
		Sintético x Ec Cajamarca			93	

TOTAL

37,568

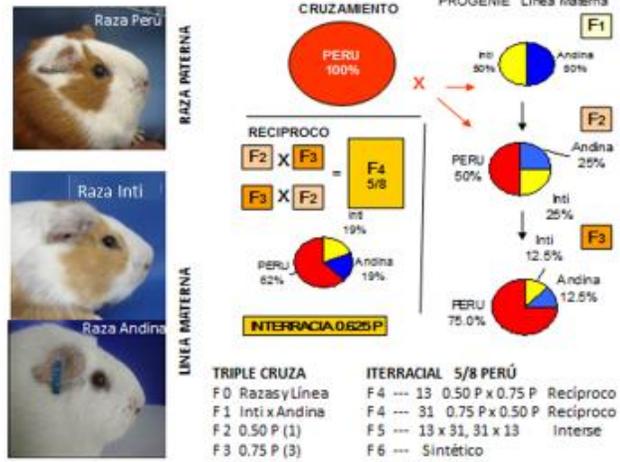
Fuente. Elaboración propia

Gráfico 2: Cruzamientos realizados para lograr la progenie cruzada

La Raza involucra:

- ✓ Distinguibilidad,
- ✓ Homogeneidad (dentro de generación)
- ✓ Estabilidad (entre generaciones)

Mediante el cruzamiento se logra una nueva población.



Los cruzamientos se iniciaron en el galpón 1, donde se manejan 4 salas independientes con capacidad del manejo de 18 progenitores y 180 reproductoras por grado de cruzamiento. En los cruzamientos F₁, F₂, F₃ y F₄ se han controlado pesos al nacimiento, destete, cuatro y ocho semanas de 28,160 animales nacidos entre los años 2001 - 2014.

De acuerdo a los antecedentes disponibles, se optó por un sistema de cruzamientos entre dos razas para formar la línea materna utilizando para tal fin las razas INTI y ANDINA. La elección de las razas obedeció a la alta fertilidad, mayor frecuencia de *post partums* y mayor prolificidad que tiene la raza ANDINA. Los cuyes recibieron una alimentación mixta *ad libitum* constituida por una ración balanceada con 17 % de proteína y 2.8 Mcal/kg y maíz chala (*Zea mays*).

La progenie del primer cruzamiento Machos INTI x Hembras ANDINA produjo animales con los fenotipos de ambas razas. La progenie lograda fue de color blanco o amarillo con blanco, características de las dos razas de origen.

Al iniciar el cruce F₂ con cuyes de raza Perú, este fija su fenotipo en su descendencia. El color de la capa tiene predominancia de alazán con blanco, amarillo con blanco y blanco. Los bi colores pueden ser combinados o fajados. La denominación se la da de acuerdo a la predominancia del color de la capa. En la F₃ hay dominancia de animales de color alazán, esto por la mayor proporción de raza Perú (0.75 P). Hay dominancia de ojos negros, a pesar que los progenitores de raza pura no son polidactilos en el cruzamiento aparece esta característica. Se manejan registros de empadre para la identificación de progenitores, el registro individual se inicia con el nacimiento de las crías, las que son identificadas con aretes de aluminio seriados y registrado en el parte diario. La información se digitaliza para ser manejada como base de datos. Los controles de peso se realizan en la mañana antes

del suministro del alimento. Del análisis de la información se han tenido los resultados que se muestran en el proceso.

4.4 Resultados y discusión del proceso de formación de Raza KURI

4.4.1 Determinación de parámetros genéticos y fenotípicos de Raza KURI

4.4.1.1 Cálculo de la heredabilidad (h^2) del peso vivo a las ocho semanas de edad

Con la data registrada se ha determinado la heredabilidad h^2 mediante el programa "R", versión 3.0.2, considerando 522 observaciones, dentro de ellas 79 padres, 201 madres, 6 tamaños de camada y 2 sexos, además de la interacción tamaño de camada por madre, utilizando un modelo lineal mixto, aplicando el REML (Método de máxima verosimilitud restringida). El valor de la heredabilidad obtenido es de (h^2) 0,417. Se muestra a continuación (cuadro 11) la data de inicio y final que es la información que demuestra el uso de las 522 observaciones.

Cuadro 11. Información de las observaciones realizadas en la población para determinar la heredabilidad del peso vivo a las 8 semanas

Cor	TC	Padre	Madre	Est	Año	Sexo	8 sem	Cor	TC	Padre	Madre	Est	Año	Sexo	8 sem
1	2	174	184	II	5	M	984	517	4	3277	3297	IV	12	M	872
2	2	174	184	II	5	M	912	518	4	3277	3297	IV	12	M	924
3	2	88	143	II	5	M	950	519	5	3277	3265	IV	12	M	812
4	2	88	143	II	5	M	876	520	5	3277	3265	IV	12	M	1042
5	2	88	141	II	5	M	944	521	5	3277	3265	IV	12	M	792
6	1	88	155	II	5	M	982	522	5	3277	3264	IV	12	M	976

Gráfico 3. Distribución de pesos de 8 semanas

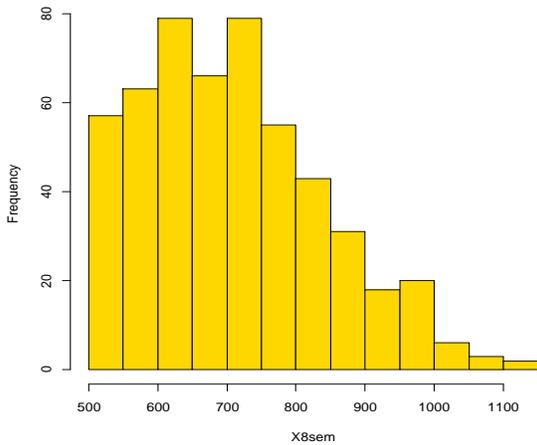
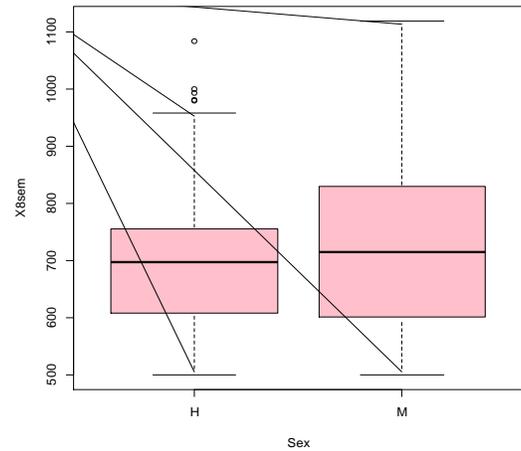


Gráfico 4. Peso a las 8 semanas / sexo



Cálculo de componente de variancia

```
X 8 sem comp = lmer(X8sem~ (1|PADRE) + (1|MADRE) + (1|TC) + (1|Sex) + (1|MADRE:TC))
Resumen (X 8 sem comp)                               Modelo Lineal mixto by REML
Formula: X 8 sem ~ (1|PADRE) + (1 | MADRE) + (1|TC) + (1|Sex) + (1|MADRE:TC)
```

AIC	BIC	log Lik deviance	REMLdev
6501	6531	-3243	6487

Efecto de la randomización: Random effects:

Grupo		Variance	Std.Dev.
MADRE:TC	(Intercept)	5.6974e+03	75.4808704
MADRE	(Intercept)	1.6814e-06	0.0012967
PADRE	(Intercept)	3.6382e+03	60.3176611
TC	(Intercept)	2.0403e+02	14.2837520
Sex	(Intercept)	5.2801e+02	22.9783893
Residual		8.9095e+03	94.3903835

N°observaciones: 522, grupo: MADRE:TC, 278; MADRE, 201; PADRE, 79; TC, 6; Sex, 2
Fixed effects:

Estimate	Std.	Error	t value
(Intercept)	704.66	20.32	34.67
v P	<-3.6382e+03		v PM<-0.0
v MTC	<-5.6974e+03		v Residual <- 8.9095e+03

$$\text{Heredabilidad} = vP / (vP + vPM/2 + vMTC/2 + (vResidual)/4)$$

Heredabilidad 0.4174989

4.4.1.2 Correlaciones Fenotípicas

Con una muestra de 2,737 datos de cuyes que completaron su peso a las ocho semanas de edad (incluidos el triple cruce de razas y los cruzamientos recíprocos, así como el 5/8 Perú) se determinaron las correlaciones fenotípicas de los pesos al nacimiento (PNAC), destete (dos semanas – P2S), cuatro (P4S) y ocho semanas de edad (P8S) y su tamaño de camada (TC).

Los promedios valores máximos y mínimo utilizados se muestra a continuación

Cuadro 12. Valor promedio, mínimo y máximo de parámetros productivos de la población total de cuyes

VARIABLE	MEDIA	MÍNIMO	MÁXIMO
Peso al Nacimiento	141.43	76.00	296.00
Peso a las 2 semanas	264.50	114.00	504.00
Peso a las 4 semanas	424.00	202.00	758.00
Peso a las 8 semanas	708.23	500.00	1264.00
Tamaño de Camada	3.55	1.00	7.00

En la siguiente matriz se muestra las correlaciones fenotípicas determinadas entre las variables consideradas

Cuadro 13. Correlaciones fenotípicas de parámetros productivos

VARIABLE	Tamaño de Camada	Peso al Nacimiento	Peso a las 2 semanas	Peso a las 4 semanas
Peso al Nacimiento	-0.411			
Peso a las 2 semanas	-0.349	0.636		
Peso a las 4 semanas	-0.284	0.581	0.756	
Peso a las 8 semanas	-0.159	0.410	0.507	0.657

Contenido de la celda: Correlación de Pearson

4.4.1.3 Determinación de la diferencia del tamaño de camada y peso de la Raza KURI con las bases genéticas puras

El cruzamiento interracial busca el mejor atributo de cada raza para lograr un individuo comercial que pueda beneficiar a los productores. El porcentaje de incremento del tamaño de camada al compararlo con la raza Perú es 13.5 % superior, pero 9.7% inferior que ANDINA. En cuanto a peso supera el 20% al compararlo con ANDINA y 14% al compararlo con INTI, la superioridad frente a Perú solo es mayor al nacimiento en 1.1%.

Cuadro 14: Diferencia de tamaño de camada, pesos e incremento de la raza KURI con las razas puras y su valor porcentual

	INCREMENTO RAZA KURI / RAZAS g			PORCENTAJE DE INCREMENTO %		
	K-P	K-A	K-I	K-P	K-A	K-I
Tamaño camada	0.42	-0.3	0.1	13.5	-9.7	-3.2
PESOS						
Nacimiento	1.5	27.2	17.9	1.1	19.3	12.7
Destete	-18.5	54.9	38.2		20.4	14.2
4 semanas	-8.8	92.3	74.5		20.0	16.1
8 semanas	-45.9	184.7	127.3		21.4	14.7
9 semanas	-67.1	186.1	135.4		19.5	14.2
INCREMENTO						
Nac-Dest	-20	27.7	20.3		21.5	15.8

K=KURI, P=Perú, I=INTI, A=ANDINA

Cuadro 15. Porcentaje de aumento o disminución de parámetros productivos y reproductivos de la raza KURI frente a las razas Perú, ANDINA e INTI

AUMENTO		
Peso corporal	19.3 % ANDINA	12.7% INTI
Crías nacidas / Camada	13.5 % Perú	
Tasa de crecimiento del nacimiento al destete	21.5 % ANDINA	15.8% INTI
DISMINUCION		
Frecuencia de animales nacidos muertos	4 %	
Mortalidad durante la lactancia	7 %	

Siendo la raza KURI formada en base a las razas puras Perú, ANDINA e INTI, se muestran los parámetros genéticos de cada una de ellas, así como el valor de heterosis determinado en sus cruzamientos.

4.4.1.4 Parámetros genéticos de Perú:

Para las estimaciones de la heredabilidad (h^2) de las variables dependientes estudiadas, peso de crías al nacimiento, destete y edad de selección se utilizó el método de análisis de varianza con los registros tomados por el proyecto, determinándose lo siguiente:

Cuadro 16. Heredabilidad de los parámetros productivos de la raza Perú

CARACTERÍSTICA	Datos	h² ± DE
Peso al nacimiento (g)	9412	0.132 ± 0.024
Peso al destete (g)	9412	0.111 ± 0.023
Peso a edad de selección (g)	7786	0.233 ± 0.033

h² mediante medios hermanos paternos

4.4.1.5 Parámetros genéticos de la raza INTI:

En base a los registros generados sirvieron para la selección y se determinaron los siguientes parámetros:

Cuadro 17. Heredabilidad, Repetibilidad y Correlaciones de los parámetros productivos y reproductivos de la raza INTI

Heredabilidad: (métodos de medios hermanos paternos)	
Peso al nacimiento	0,133 ± 0,013
Peso al destete	0,181 ± 0,027
Peso a los 2 meses	0,027 ± 0,022
Repetibilidades: (métodos de hermanos maternos)	
Peso al nacimiento	0,781 ± 0,035
Peso al destete	0,833 ± 0,043
Peso a los 2 meses	0,230 ± 0,043
Correlaciones genéticas:	
Peso nacimiento – peso destete	0,863 ± 0,060
Peso de camada – tamaño de camada	0,353 ± 0,477
Correlaciones fenotípicas:	
Peso nacimiento – peso destete	0,464
Peso de camada – tamaño de camada	0,819
Correlaciones ambientales:	
Peso nacimiento – peso destete	0,392
Peso de camada – tamaño de camada	0,845

4.4.1.6 Parámetros genéticos de la raza ANDINA

Estudio sobre los componentes de varianza de los parámetros número de crías por camada al nacimiento y destete calculados mediante el modelo animal (REML/BLUP) anidando madres dentro de padres en base a 1,113 registros, corregidos para la camada al nacimiento mediante dos efectos considerados fijos, número de ocurrencia del parto en la madre y año generacional, y para la camada al destete solo por año generacional, determina

valores bajos de heredabilidad propias de estas variables como puede observarse a continuación.

Cuadro 18: Índices de herencia determinados en la raza ANDINA

	N°crías / parto	N°crías / camada	Crías destetadas
Va	0.056798	0.043292	0.109617
Vfem/mac	0.020147	0.011668	0.010476
Vd	0.02379	0.003381	-0.067714
Ve	0.853006	0.856539	0.754254
Vf	0.929951	0.911499	0.874347
h ² a	0.061076 ± 0.0444	0.047495 ± 0.00391	0.125370 ± 0.0636
h ² g	0.086658	0.051204	0.047925
c2fem/mac	0.021664	0.012801	0.011981
Media general	3.003192	2.892866	2.57747

Donde:

El significado de los componentes de Varianza son los siguientes:

Va	varianza aditiva
Vfem/mac	varianza de madres / padres
Vd	varianza dominante
Ve	varianza ambiental
Vf	varianza fenotípica
h ² a	heredabilidad en sentido restringido (seguido del error de estimación)
h ² g	heredabilidad en sentido amplio
c2fem/mach	Coefficiente de determinación genética de hembras en machos
Media	promedio de la variable

4.4.1.7 Habilidad Combinatoria

Pruebas realizadas mediante cruzamiento de cuyes de la raza ANDINA con otros genotipos de la especie indican respuestas positivas en su utilización a la raza ANDINA como línea materna y Perú como paterna, donde se observa incrementos superiores de hasta 13 % (113 gramos) en las crías a las ocho semanas de edad respecto al promedio de los cruces. En los cruzamientos con la línea INTI (paterna) con ANDINA (materna) los incrementos de la progenie a las cuatro semanas de edad, representa el 11 % superior al promedio (33 gramos).

En cuanto al efecto de heterosis logrado mediante el cruzamiento recíproco específico de cuyes ANDINA con INTI, en pesos individuales a las cuatro semanas de edad de su progenie, se observan valores de hasta 33 % (81 gramos) superior respecto al promedio de sus progenitores.

Cuadro 19: Peso individual de las crías a las 4 semanas de edad (gramos) y desviación estándar de acuerdo a sus líneas parentales

Línea paterna	Línea materna			Promedio Padres
	Perú	ANDINA	INTI	
Perú	299.25 ± 43.59	322.33 ± 60.72	343.57 ± 55.34	321.72
ANDINA	310.00 ± 71.11	248.37 ± 40.04	327.53 ± 57.64	295.3
INTI	301.57 ± 84.08	335.13 ± 78.11	230.14 ± 40.21	288.95
Prom. Madres	303.61	301.94	300.41	301.99

Cuadro 20: Peso individual de las crías a las ocho semanas de edad (gramos) y desviación estándar de acuerdo a sus líneas parentales

Línea paterna	Línea materna			Promedio Padres
	Perú	ANDINA	INTI	
Perú	666.86 ± 104.7	743.67 ± 133.7	740.58 ± 166.6	717.04
ANDINA	652.35 ± 138.2	544.00 ± 065.8	598.13 ± 080.8	598.16
INTI	572.68 ± 138.9	604.32 ± 142.2	585.61 ± 077.9	58754
Prom. Madres	630.63	630.66	641.44	634.24

Cuadro 21: Valores de la diferencia entre las líneas puras y sus cruces y la heterosis a partir de las estimaciones de los cruces recíprocos y de la media de las líneas parentales

	Pesos (g)				Camada al Destete g
	Nacimiento	Destete ^e	4 sem	8 sem	
Cruce de PAAP	122	208	314	664	425
Dif. con puros	-18	-7	34	93	-25
% de heterosis	-13,0	-3,5	12,1	16,2	-5,5
Cruce de PIIP	145	250	331	673	613
Dif. con puros	4	29	59	70	98
% de heterosis	2,6	12,9	21,8	11,7	18,9
Cruce de IAAI	126	208	324	575	466
Dif. con puros	-1	17	81	33	34
% de heterosis	-0,5	8,7	33,3	6,1	7,8

PAAP = Cruce recíproco Perú - ANDINA

PIIP = Cruce recíproco Perú - INTI

IAAI = Cruce recíproco INTI - ANDINA

4.4.2 Crecimiento de las bases genéticas que conforman la raza KURI:

De la evaluación del crecimiento se analiza la data de 998 cuyes entre puros y cruzados, criados desde el destete hasta su edad de selección. Se ha considerado como razas puras a la Perú, INTI y ANDINA comparadas con la línea control mantenida con cruzamientos al azar. Para formar la línea materna se cruzó INTI x ANDINA para después iniciar la cruce absorbente con Perú. Las comparaciones múltiples de medias de los pesos semanales fueron realizadas utilizando el método de Tukey, y el nivel de significancia con un Alpha 0,05. Se considera que las medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Cuadro 22: Pesos de Cuyes de razas puras y cruzados

Edad	PESOS DE GENOTIPOS PUROS g				CRUCE
	Perú	INTI	ANDINA	Control	INTI x ANDINA
Nacimiento	139.2 ab	122.8 bcd	113.5 d	115.4 cd	131.9 abc
Destete 2 sem	287.9 a	231.2 b	214.5 b	205.2 b	272.5 b
3 semanas	373.0 a	305.5 b	284.7 b	271.5 b	
4 semanas	470.5 a	387.2 b	369.4 b	341.4 b	430.6 a
5 semanas	578.5 a	468.4 b	449.0 b	417.1 b	
6 semanas	693.6 a	647.1 b	528.1 b	494.5 b	
7 semanas	799.5 a	639.2 b	606.9 b	574.4 b	
8 semanas	911.2 a	737.8 bc	680.4 c	651.9 c	789.0 b
9 semanas	1023.9 a	821.4 c	770.7 c	731.6 c	792.7 c

INCREMENTO

Total	735	590	556	526	520
Diario	15	12	11.3	10.7	10.6

Tukey ($\alpha = 0.05$).

4.4.3 Cruzamiento absorbente con raza Perú:

Las hembras del cruzamiento de INTI x ANDINA se empadraron con raza Perú para obtener la F₂ cruzada 0.50 Perú, la progenie fue seleccionada y las hembras cruzadas nuevamente con Raza Perú para poder obtener la F₃ o 0.75 Perú.

La progenie cruzada con Raza Perú ha sido evaluada para ver el efecto de la cruce absorbente 0.50 y 0.75 Perú, logrando un mayor incremento a medida que se incrementa el grado de cruzamiento con Perú. El cruzamiento 0.63 Perú tiene un valor numérico intermedio, pero estadísticamente tiene igual comportamiento que el 0.75.



Macho Perú en empadre con Hembras INTI x ANDINA

Cuadro 23: Comparación de Pesos e incrementos de cuyes machos cruzados con raza Perú por el método de Tukey

Línea	Perú 0.50	Perú 0.75	Perú 0.63
Pesos g			
Nacimiento	139.7 a	141.4 a	140.7 a
Destete	275.0 a	280.8 a	269.4 a
3 semanas	350.9 a	360.7 a	361.5 a
4 semanas	448.3 a	458.8 a	461.7 a
5 semanas	546.1 a	556.2 a	563.3 a
6 semanas	647.1 a	659.7 a	665.7 a
7 semanas	745.1 a	765.7 a	766.8 a
8 semanas	846.8 a	871.3 a	865.1 a
9 semanas	943.6 b	972.8 a	956.8 ab
Incremento			
Total	669	692	688
Diario	13.7	14.1	14.0

$\alpha = 0.05$

4.4.4 Resultados del cruzamiento recíproco

4.4.4.1 Peso de progenie de cruzamientos recíprocos

La evaluación de los pesos de la población $5/8$, en sus cruzamientos recíprocos $F_2 \times F_3$, $F_3 \times F_2$ y la descendencia de ellos en su segundo cruzamiento recíproco $(F_2 \times F_3) \times (F_3 \times F_2)$ $(F_3 \times F_2) \times (F_2 \times F_3)$ determina que haya un menor efecto materno expresado en la aptitud de la progenie. La descendencia del segundo recíproco es la población que genera la raza KURI. Hasta diciembre del 2012 se han tenido 10,132 crías nacidas.

Cuadro 24: Peso de progenie al nacimiento, destete y 4 semanas de cuyes cruzados $^{5/8}$ Perú

CRUZAMIENTO		N°	PESOS DE CUYES (g)		
			Nacimiento	Destete	4 semanas
Reciproco	13 F ₂ x F ₃	1906	138.9 ± 28.3	259.7 ± 63.7	410.6 ± 81.2
	31 F ₃ x F ₂	722	138.7 ± 30.2	265.1 ± 68.3	409.6 ± 84.8
	1331	1265	135.9 ± 27.2	243.8 ± 59.9	395.2 ± 80.7
	3113	2132	132.2 ± 37.8	250.9 ± 65.9	389.8 ± 83.4
RAZA KURI		4107	134.6 ± 33.9	262.0 ± 62.3	412.6 ± 85.8
Total		10132	135.4 ± 32.9	257.2 ± 63.8	405.3 ± 84.2

4.4.4.2 Cruzamientos recíprocos - Tamaño de Camada (TC):

La evaluación reproductiva se realiza en función al comportamiento de las hembras en producción, un indicador es el tamaño de camada. La raza Perú es precoz y eficiente, pero con bajo tamaño de camada, con la inserción de Raza ANDINA se recompone la capacidad reproductiva. En los resultados de los cruzamientos puede apreciarse un mayor tamaño de camada en el cruzamiento 31 (F₃ x F₂) por el efecto materno por la mayor proporción de ANDINA. El tamaño de camada es de 3.29 ± 1.16 superior a su recíproco 13 (F₂ x F₃). En ambos casos se supera al promedio de la raza Perú 2.68. Para llegar al 0.63 P se realizó los empadres de un segundo recíproco 1331 y 3113 obteniendo valores de 3.25 ± 1.04 y 3.14 ± 1.15 crías por parto, respectivamente. La descendencia de estos cruzamientos genera la raza KURI.

Cuadro 25: Tamaño de camada por cruzamiento $^{5/8}$ Perú

CRUZAMIENTOS $^{5/8}$	N° Partos	Tamaño Camada	Max	Min
13 (F ₂ x F ₃)	604	3.19 ± 1.08	7	1
31 (F ₃ x F ₂)	221	3.29 ± 1.16	6	1
1331 (F ₂ x F ₃) (F ₃ x F ₂)	403	3.25 ± 1.04	6	1
3113 (F ₃ x F ₂) (F ₂ x F ₃)	687	3.14 ± 1.15	7	1
RAZA KURI	1310	3.10 ± 1.09	7	1
TOTAL	3225	3.16 ± 1.10	7	1

Para evaluar el efecto medio ambiental se ha evaluado por serie anual, mensual y estacional. Existe variación por efecto año, del análisis de 10 años (2004 - 2013), se determina valores que pueden ir de 2.97 ± 0.96 como mínimo y 3.39 ± 1.10 como máximo, en promedio se alcanza 3.16 ± 1.10 .

Cuadro 26: Tamaño de camada por año y mes determinado en la Costa Central

AÑO	PARTOS N°	TC	MES	PARTOS N°	TC
Año 1	67	2.97±0.96	Enero	303	3.11±1.10
Año 2	141	3.30±1.10	Febrero	279	3.02±1.09
Año 3	480	3.18±1.07	Marzo	279	3.23±1.07
Año 4	358	3.39±1.10	Abril	241	3.02±1.13
Año 5	331	3.34±1.01	Mayo	202	2.99±1.01
Año 6	264	3.26±1.24	Junio	186	2.84±1.21
Año 7	740	3.06±1.10	Julio	235	3.11±1.06
Año 8	466	3.02±1.03	Agosto	263	3.12±1.10
Año 9	377	3.01±1.13	Septiembre	257	3.19±1.04
Año 10	640	3.01±1.10	Octubre	317	3.26±1.07
			Noviembre	327	3.30±1.13
			Diciembre	336	3.41±1.08
TOTAL	3225	3.16±1.1	TOTAL	3225	3.16±1.10

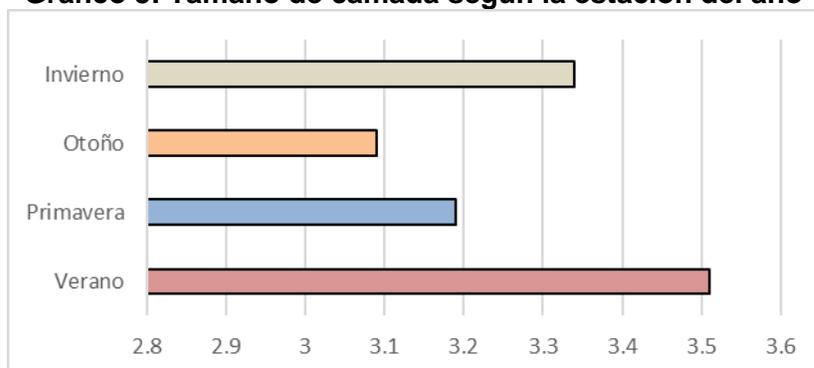
Los cuyes provenientes de camada menos prolíficas tienen mayor supervivencia y mejor peso a la edad de beneficio. El mayor peso total de camada es superior a medida que se incrementa el tamaño de camada, este factor es un indicador económico más eficiente. Del análisis de información de más de 40 años de registros siempre se ha tenido la evidencia de una mejora en la prolificidad de acuerdo a las estaciones del año. En las estaciones de días más largos, primavera y verano, se obtiene un mayor tamaño de camada que en otoño e invierno. Bajo condiciones de costa central, existe una alimentación más estable por la facilidad de contar con insumos para elaborar una ración balanceada. El sistema de alimentación utilizado en el programa de mejoramiento es el mixto. En primavera y verano los cuyes reciben forraje en mayor proporción que en otoño e invierno. Los cuyes compensan el menor consumo de vitamina C con el suministro de esta vitamina C estabilizada incorporada en una ración integral.

Cuadro 27: Tamaño de Camada de hembras primerizas por estación en la Costa Central

ESTACIÓN	ESTACIÓN 2004 - 2012		ESTACIÓN 2013 - I Parto	
	N° Partos	Tamaño Camada	N° Partos	Tamaño Camada
VERANO	861	3.1 ±1.1	113	3.51 ± 1.13
OTOÑO	629	3.0 ±1.1	142	3.09 ± 1.03
INVIERNO	755	3.1 ±1.1	155	3.34 ± 1.02
PRIMAVERA	980	3.3 ±1.1	115	3.19 ± 0.99
TOTAL	3225	3.16 ± 1.10	525	3.28 ± 1.06

Por efecto del fotoperiodo, en estaciones de días más largos, verano y primavera, el tamaño de camada es 3.51 ± 1.13 y 3.19 ± 0.99 mientras que en otoño e invierno 3.09 ± 1.03 y 3.34 ± 1.02

Gráfico 5: Tamaño de camada según la estación del año



4.4.4.3 Cruzamientos Recíprocos - Peso de las reproductoras durante la lactancia:

El tamaño de camada produce en la madre mermas de su peso por la carga de la lactancia. Camadas uníparas y dobles tienen menor merma que las triples y cuádruples, en camadas mayores como las quintuples y séxtuples determinan una mayor merma. Esta merma se da a pesar que durante la lactancia las reproductoras consumen mayor cantidad de alimento. El consumo de las hembras con camadas dobles es el 6.2% de Materia seca / Peso Vivo y llega a 8.2 cuando son de camadas quintuples. Las camadas intermedias tienen consumos intermedios.

Cuadro 28: Peso en gestación, parto y destete de reproductoras ⁵/₈ Perú y valor porcentual del consumo de Materia seca / Peso vivo

Tamaño Camada	PESO g		Merma g	LACTANCIA Consumo % MS / PV	GESTACIÓN	
	Parto	Destete			Peso Kg	Consumo % MS / PV
TC 1	1441.0	1409.4	-31.7			
TC 2	1382.7	1367.4	-15.3	6.1	1.1	5.6
TC 3	1350.4	1286.6	-63.8	7.8	1.2	5.7
TC 4	1361.5	1297.0	-64.5	7.7	1.3	5.4
TC 5	1393.0	1347.8	-45.2	8.1	1.4	4.8
TC 6	1422.9	1330.3	-92.6			
TC 7	1277.4	1315.0	37.6			
PROMEDIO	1368.8	1313.5	-55.3	7.40%	1.25	5.40%
	Menos 4 % peso parto					

MS= materia seca
PV= Peso vivo

4.4.4.4 Cruzamientos recíprocos - pesos al nacimiento, destete y cuatro semanas de edad

El peso promedio al nacimiento 135.3 ± 32.8 g, destete 257.2 ± 32.8 g y cuatro semanas 405.4 ± 84.2 g, de cuyes $\frac{5}{8}$ y los cambios por efecto anual, mensual y estacional se muestran en el cuadro 29. Del nacimiento al destete incrementan el 90.1 % del peso nacimiento. Durante la lactancia el incremento semanal es de 61 g y durante la etapa de cría, el incremento semanal es de 74.1 g.

Cuadro 29: Efecto del medio ambiente, año, mes, estación sobre el peso de la progenie

Año	N°	Pesos g		
		Nacimiento	Destete	4 semanas
Año 1	202	137.7±29.2	265.2±68.4	426.1±94.3
Año 2	500	129.2±30.9	261.9±67.0	425.2±92.6
Año 3	1552	134.3±30.9	266.1±67.5	403.7±85.3
Año 4	1125	142.6±27.2	265.1±60.6	419.0±79.0
Año 5	1102	133.2±27.7	257.0±61.0	415.3±74.1
Año 6	856	136.3±28.4	260.4±68.9	402.9±89.3
Año 7	2277	133.5±38.4	248.2±62.1	399.1±80.0
Año 8	1392	135.0±38.1	252.0±62.3	389.2±83.2
Año 9	1125	137.3±28.2	254.9±59.6	425.3±85.2
TOTAL	10,132	135.3±32.8	257.2±63.7	405.4±84.2

Mes	N°	Pesos g		
		Nacimiento	Destete	4 semanas
Ene	942	135.8±27.6	259.3±60.8	404.6±79.0
Feb	852	139.2±27.1	268.7±65.5	403.0±82.6
Mar	895	134.0±26.4	262.2±59.6	404.9±80.9
Abr	719	135.7±46.5	262.0±62.9	419.7±88.6
May	599	134.4±29.8	251.5±65.6	408.4±90.8
Jun	536	136.7±31.9	261.1±68.6	407.3±88.8
Jul	723	134.9±32.3	242.9±65.6	391.5±94.3
Ago	830	131.9±29.5	242.9±68.7	392.4±90.0
Sept	823	135.7±27.5	253.6±61.6	412.3±74.4
Oct	1010	137.9±30.3	261.9±61.5	419.4±76.9
Nov	1055	135.3±31.3	261.6±61.6	409.6±79.2
Dic	1148	133.0±43.5	253.8±62.8	392.2±86.8
TOTAL	10,132	135.3±32.8	257.2±63.7	405.4±84.2

Estación				
Verano	2689	136.3±27.1	263.1±62.0	404.3±80.6
Otoño	1854	135.6±37.7	258.5±65.5	412.4±89.5
Invierno	2376	134.1±29.8	246.7±65.5	399.2±86.7
Primavera	3213	135.3±35.9	259.0±62.1	406.8±82.0
TOTAL	10,132	135.3±32.8	257.2±63.7	405.4±84.2

Gráfico 6: Peso promedio al nacimiento, destete y 4 semanas de edad

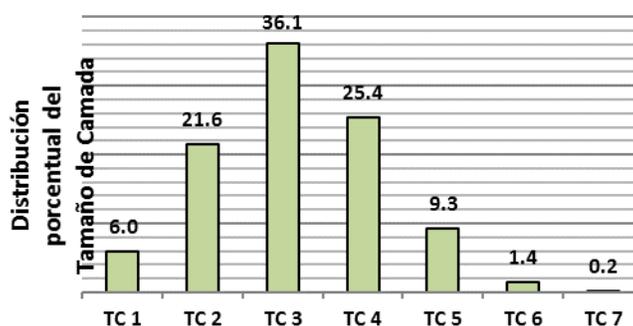


El peso al nacimiento es inversamente proporcional al tamaño de camada, camadas menos numerosas alcanzan mayor peso que las más prolíficas. De una población evaluada en función a 3,225 partos, la distribución porcentual del tamaño de camada corresponde a camadas uníparas el 6 %, a las dobles 21.6 %, triples 36.1 %, cuádruples 25.4 % y quíntuples a más 10.9 %.

Cuadro 30. Distribución porcentual del tamaño de camada de la raza KURI

TAMAÑO DE CAMADA	CAMADAS	
	N°	%
TOTAL	3225	
TC 1	192	6.0
TC 2	696	21.6
TC 3	1165	36.1
TC 4	820	25.4
TC 5	301	9.3
TC 6	46	1.4
TC 7	5	0.2

Gráfico 7. Distrución porcentual del tamaño de camada de la raza KURI



El peso individual de las camadas uníparas es de 177.7 ± 41.02 , las dobles 153.1 ± 41.32 y las triples 140.5 ± 32.08 g, peso inferior al promedio se alcanzan en camadas de cuatro a más crías. Esta tendencia se da hasta el destete. El destete de camadas uníparas, dobles y triples es de 343.5 ± 72.88 , 294.9 ± 66.78 y 261.6 ± 60.20 , respectivamente. La mortalidad durante la lactancia es alta por lo que se están realizando investigaciones tendentes a su disminución. Se ha incluido el total de la data, incluyendo las crías de pesos muy bajos lo que en otras especies se eliminan de la población.

Cuadro 31: Peso nacimiento y destete por tamaño de camada Perú ^{5/8}

TAMAÑO DE CAMADA	NACIDOS	PESO g	
		Nacimiento	Destete
TC 1	191	177.7 ± 41.02	343.5 ± 72.88
TC 2	1374	153.1 ± 41.32	294.9 ± 66.78
TC 3	3442	140.5 ± 32.08	261.6 ± 60.20
TC 4	3239	129.2 ± 25.80	244.3 ± 57.40
TC 5	1467	120.5 ± 24.26	231.0 ± 55.72
TC 6	391	117.4 ± 24.41	230.3 ± 49.16
TC 7	28	96.6 ± 19.69	207.8 ± 21.29
Total	10,132	135.4 ± 32.87	257.2 ± 63.82

La mortalidad en camadas uníparas se da en primerizas donde las crías desarrollan y generan distocia, (dificultad de la hembra al parto), bajo estas condiciones puede llegarse a 15.6 % de mortalidad, las camadas de tres y cuatro registran mortalidades de 12.8 y 17.6 %, camadas de mayor tamaño registran mortalidad sobre 20 %. En la población total, 10,132 crías nacidas se tiene una mortalidad promedio durante la lactancia de 16.6 %. El porcentaje de hembras nacidas fue de 50.5 % y machos 49.5 %. El peso alcanzado al nacimiento destete y 4 semanas es superior en los machos, no encontrándose diferencia estadística. Las hembras al destete alcanzan el 97.7 % del peso de los machos.

Cuadro 32: Crecimiento de gazapos Perú ^{5/8} durante la lactancia por sexo

PARTO	MACHOS			HEMBRAS		
	N°	Nacimiento	Destete	N°	Nacimiento	Destete
PRIMERO	818	136.9 ± 26.7	248.2 ± 60.9	818	132.2 ± 26.8	239.5 ± 60.8
SEGUNDO	361	142.1 ± 33.2	270.4 ± 70.0	335	135.9 ± 30.6	261.8 ± 72.6
TERCERO	224	143.7 ± 30.0	284.4 ± 67.8	231	141.7 ± 28.8	271.6 ± 62.4
CUARTO	117	147.5 ± 34.4	289.2 ± 68.0	102	142.2 ± 31.9	286.2 ± 73.2
Población/año	1520 (50.6%)			1486 (49.4%)		
TOTAL 5/8	5009 (49.5%)	137.4 ± 29.2	260.4 ± 64.0	5110 (50.5%)	133.4 ± 35.8	254.0 ± 63.3

El peso de la camada al nacimiento es directamente proporcional al tamaño de camada, al destete el peso alcanzado esta influenciado por la supervivencia. Si se analiza la data de las camadas cuádruples 1165.1 ± 179.3 y quintuplos 1149.1 ± 174.3 g en lugar de incrementar disminuye en los quintuplos. La supervivencia puede estar supeditada por la producción láctea, la disponibilidad de la leche es más restringida para cada cría por efecto del incremento del tamaño de camada.

Cuadro 33: Peso total de camada al nacimiento, destete e incremento por tamaño de camada de Cuyes Perú ^{5/8}

ETAPA	PESO TOTAL / TAMAÑO DE CAMADA g				
	DOS	TRES	CUATRO	CINCO	SEIS
NACIMIENTO	346.3 ± 51.7	425.3 ± 50.2	524.2 ± 69.1	570.8 ± 76.7	704.3 ± 83.2
DESTETE	805.3±155.2	967.8±134.9	1165.1±179.3	1149.1±174.3	1434.7±190.5
INCREMENTO					
Destete - Nacimiento	459	542.5	640.9	578.3	730.4

4.4.4.5 Nacidos muertos de pariciones de reproductoras P ^{5/8}

En poblaciones consanguíneas la mortalidad al nacimiento es alta en Perú, ANDINA e INTI se tiene valores en promedio a 9%, siendo mayor en ANDINA por su alta prolificidad. El porcentaje de nacidos muertos en la raza KURI es de 4.18 %, los mayores porcentajes se dan en las camadas uníparas y en las de camadas de 6 y 7 crías. Las uníparas el problema es el nacimiento de crías de pesos superiores al promedio 188.3 ± 31.80 g con máximas de 250 y mínimas 142 g. Las camadas iguales o superiores a cinco nacen muertos los de menor peso. En los otros tamaños de camada la mortalidad al nacimiento se da en los pesos altos y bajos.

En las diferentes especies vivíparas el comportamiento reproductivo difiere entre ellas, en lo que coinciden es que los primeros partos se alcanzan parámetros inferiores a los subsiguientes. De los registros del 2013, la mortalidad al nacimiento en el primer parto es alta, el 11.8 % corresponde a camadas uníparas cuando las crías desarrollan y mueren por presentarse partos distócicos. El 16.28 % de los nacidos muertos corresponden a crías nacidas con menos de 100 g, el rango es de 99 a 54 g. El 74.18 % corresponden a pesos normales entre 100 y 180 g, en camadas numerosas la madre solo limpia a parte de las crías. La mortalidad en camadas dobles es 5 %, en camadas triples y cuádruples es de 3.15 % y en camadas quintuples 8.1 %.

Cuadro 34: Peso de gazapos nacidos muertos por tamaño de camada

TAMAÑO CAMADA	N°	PESO NACIDOS MUERTOS g			Mortalidad %
		Promedio	Max	Min	
TC 1	12	188.3 ± 31.80	250	142	6.3
TC 2	41	154.4 ± 37.21	202	86	3.0
TC 3	137	129.0 ± 33.26	208	54	4.0
TC 4	145	119.6 ± 33.86	212	60	4.5
TC 5	67	107.1 ± 33.73	196	50	4.6
TC 6	26	125.1 ± 39.53	182	58	6.6
TC 7	2	53.0	53	53	7.1
NACIDOS MUERTOS	430	125.9 ± 38.13	250	50	4.2
TOTAL NACIDOS	10275	135.4 ± 32.9			
PARTOS	3225				
% NAC MUERTOS	4.18				

En las diferentes especies vivíparas el comportamiento reproductivo difiere entre ellas, en lo que coinciden es que los primeros partos se alcanzan parámetros inferiores a los subsiguientes. De los registros del 2013, la mortalidad al nacimiento en el primer parto es alta, el 11.8 % corresponde a camadas uníparas cuando las crías desarrollan y mueren por presentarse partos distócicos. El 16.28 % de los nacidos muertos corresponden a crías nacidas con menos de 100 g, el rango es de 99 a 54 g.

El 74.18 % corresponden a pesos normales entre 100 y 180 g, en camadas numerosas la madre solo limpia a parte de las crías. La mortalidad en camadas dobles es 5 %, en camadas triples y cuádruples es de 3.15 % y en camadas quíntuples 8.1 %.

Cuadro 35: Peso de las reproductoras al Primer Parto por tamaño de camada y mortalidad registrada por efecto de la prolificidad

Tamaño Camada	NACIDOS N°	PESO PARTO g	PESO CRIAS			MORTALIDAD Nacimiento %
			Nacimiento	Destete	4 Semanas	
TC 1	17	1416.9 ± 331	173.8 ± 31.6	316.7 ± 80.9	458.8 ± 58.9	11.8
TC 2	202	1234.7 ± 267	152.0 ± 25.9	278.5 ± 61.0	433.6 ± 93.2	5
TC 3	548	1274.3 ± 226	140.7 ± 24.0	248.6 ± 57.2	402.3 ± 84.2	3.1
TC 4	567	1284.9 ± 233	130.9 ± 21.1	240.1 ± 51.7	399.9 ± 78.2	3.2
TC 5	246	1297.4 ± 244	116.7 ± 24.4	214.4 ± 55.8	361.5 ± 76.6	8.1
TC 6	51	1284.8 ± 203	114.9 ± 28.8	226.3 ± 55.6	368.4 ± 85.0	3.9
	1631	1276.6 ± 244	134.4 ± 26.3	245.5 ± 59.0	399.3 ± 82.1	4.2

4.4.5 Parámetros productivos de la raza KURI

Las razas compuestas en todas las especies se han formado por el cruzamiento de tres razas, sus parámetros se vienen perfeccionando mediante selección hasta estabilizar esta población. Se diferencia de las razas puras Perú, INTI y ANDINA en que es más variable genéticamente porque está conformada por la suma del aporte de cada componente racial que contribuyo en su origen. La mayor variabilidad, esta compensada por sus niveles más altos de producción, debido al vigor híbrido.

La raza KURI tiene una combinación de los caracteres deseables de las razas originarias, Perú precoz, ANDINA prolífica e INTI precoz y prolífica, con ello se buscó satisfacer los requerimientos de la producción y del mercado. Su formación es una alternativa para incrementar la productividad en las crianzas familiar-comercial o comercial que no maneje bases genéticas puras que les permita realizar sus propios cruzamientos.

Para tener impacto en la producción nacional, es necesario utilizar cuyes hembras regionales como vientres, de esta manera se inserta masiva y rápidamente genes de alta productividad en la producción intensiva de cuyes a nivel del pequeño productor. El ecotipo regional debe ser incorporado como elemento esencial de adaptación a la región de origen.

La raza Perú aporta las características de un animal carnicero con capacidad de crecimiento y eficiencia en su conversión alimenticia, la ANDINA aporta una alta fertilidad, prolificidad y mayor frecuencia de gestaciones post partum. El INTI aporta ambas características productivas, la precocidad y la prolificidad. En el proceso de formación de la raza KURI se ha registrado una población total de 28,160 individuos en los diferentes grados de cruzamiento.

La línea materna fue formada por el cruzamiento de reproductores machos INTI con hembras ANDINA de estos progenitores se registró 1,591 cuyes. Se seleccionaron las hembras con las que se inicia el cruzamiento absorbente con raza Perú. La progenie registrada de $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{4}$ Perú fueron 7,507 crías. Los cruzamientos recíprocos generaron 11,318 crías. En el 2013 se inicia el registro de la línea compuesta donde se han identificado 2,925 individuos, hasta agosto del 2014.

Descrito el proceso de formación de la raza KURI, los parámetros determinados permiten predecir que su utilización es válida para incrementar la producción de carne en las granjas comerciales. Debe considerarse que las razas compuestas son menos "raceadoras" que las puras por ello el proceso de uniformización de su progenie es más lento. Sin embargo, el punto fundamental a tener en cuenta es la introducción de una nueva genética que combina los aspectos más destacables de las razas Perú, ANDINA e INTI.

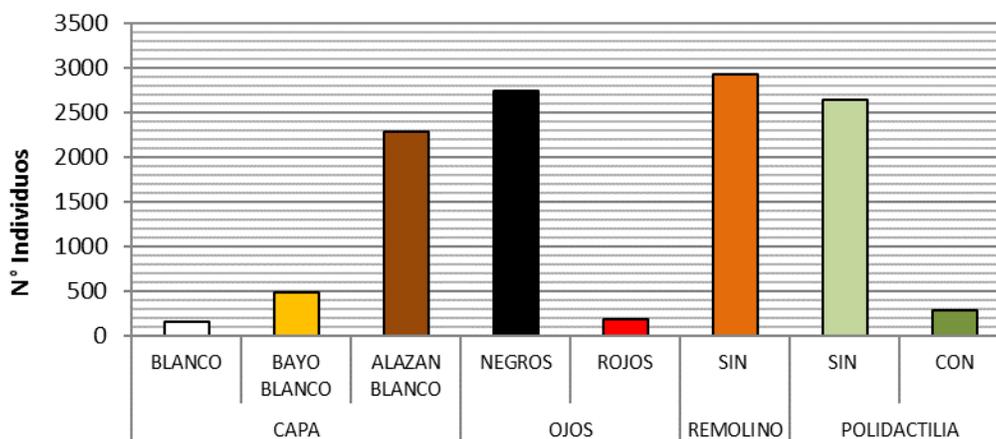
Del registro de 2,925 crías nacidas de 970 partos se ha determinado el color de la capa, predomina el color alazán con blanco 78.36 %, bayo con blanco 16.44 % y blanco 5.20 %. El 93.9 % son de ojos negros, el 90.15 % no son polidactilos y el 100 % corresponden al tipo

1. Por ser esta población $\frac{5}{8}$ Perú hay predominancia del color alazán y segrega ojos rojos, a pesar de que las razas puras no presentan polidactilia, en la progenie cruzada se ha expresado en un 9.85 % de la población.

Cuadro 36: Características fenotípicas de los cuyes de la raza KURI

CARACTERISTICA		N° animales	% Población
CAPA	Blanco	152	5.20
	Bayo blanco	481	16.44
	Alazán blanco	2292	78.36
OJOS	Negros	2748	93.9
	Rojos	177	6.1
REMOLINO	Sin	2925	100
POLIDACTILIA	Sin	2637	90.15
	Con	288	9.85
POBLACIÓN EVALUADA		2925	

Gráfico 8: Características fenotípicas de los cuyes raza KURI



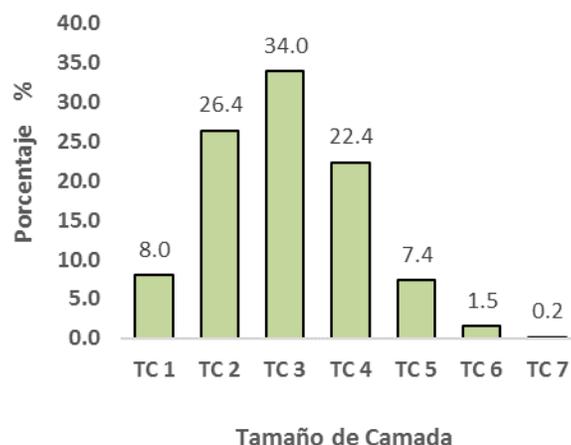
Descritas las características básicas del fenotipo, se han determinado los parámetros productivos de crecimiento de la progenie (2,925) y los reproductivos de 446 reproductoras con 62 progenitores empadronados que dejaron descendencia. Esta población es la utilizada como población base de la línea sintética. Los parámetros han sido determinados en la costa central, con un clima subtropical, con cuatro estaciones marcadas que determinan una mayor o menor productividad, con una alimentación mixta. Para mantener la genealogía, se identifica con aretes de aluminio seriados a toda la descendencia.

4.4.5.1 Tamaño de Camada de la Raza KURI:

El tamaño de camada determina la rentabilidad de la crianza, en promedio alcanza 3.10 ± 1.1 , en la estación de días más largos (primavera) se logra 3.2 ± 1.2 . En 11 años de registro

se determina una distribución porcentual del tamaño de camada donde el 92 % corresponde a dos o más crías/parto lo que evidencia la inserción de la característica de la raza ANDINA que es prolífica.

Gráfico 9: Distribución porcentual del tamaño de camada de la raza KURI en 11 años de evaluación



Cuadro 37: Promedio anual del Tamaño de camada por año de la población de cuyes de la raza KURI evaluada en 11 años

AÑO	PARTOS N°	Tamaño Camada
Año 1	67	2.97 ± 0.96
Año 2	141	3.30 ± 1.10
Año 3	480	3.18 ± 1.07
Año 4	358	3.39 ± 1.10
Año 5	331	3.34 ± 1.01
Año 6	264	3.26 ± 1.24
Año 7	740	3.06 ± 1.10
Año 8	466	3.02 ± 1.03
Año 9	377	3.01 ± 1.13
Año 10 y 11	944	3.01 ± 1.10

Las preñeces post destete llegan al 54.8 % del total de preñeces registradas en la población. El 45.2% representan a las preñeces post partum que en la estación de días más largos (verano) puede incrementarse hasta 61.4%, donde se aprovecha

4.4.5.2 Crecimiento de lactantes:

La lactancia será evaluada por el crecimiento de la progenie y por el peso de las reproductoras al parto y al concluir la lactancia. La habilidad materna se ha medido con el incremento de peso del nacimiento al destete, las crías en promedio durante la lactancia

incrementan el 80.3 % de su peso de nacimiento. En las camadas uníparas y mellizas el 90 % y en las múltiples de partos triples a quintuples varía entre 79.4 a 71.2 %. El incremento de peso de la cría en primera semana es consecuencia del consumo de la leche materna. A mayor tamaño de camada la cría tiene un menor consumo de leche porque comparte con el resto de la camada. La reproductora con más crías en lactancia incrementa el consumo de alimento. La diferencia de peso se mantiene hasta concluir la etapa de cría, 4 semanas de edad. Los machos pesan 5.3 % más que las hembras.

Las reproductoras se mantuvieron en empadre continuo. Si la hembra lograba camadas provenientes del celo post partum, se denominada gestación post parto. En caso contrario, se denominaron post destete. Los pesos desde el nacimiento hasta las 4 semanas en ambas progenies son similares, no encontrándose diferencia estadística.

Cuadro 38: Pesos al nacimiento, destete y 4 semanas de edad, determinados por sexo, tipo de gestación, tamaño de camada y estación en la raza KURI

	N°	Peso Nacimiento	Peso Destete	Peso 4 semanas
PROMEDIO	2684	134.2 ± 28.5	250.6 ± 79.4	423.4 ± 90.0
Hembras	1326	132.9 ± 28.3	248.9 ± 90.4	411.6 ± 85.0
Machos	1358	135.4 ± 28.6	252.3 ± 67.2	434.6 ± 93.1
GESTACIÓN				
Post destete	666	140.7 ± 29.9	255.1 ± 67.9	431.5 ± 93.3
Post partum	495	140.1 ± 28.5	263.7 ± 120.4	431.9 ± 91.4
TAMAÑO DE CAMADA				
TC 1	75	169.3 ± 33.8	314.7 ± 73.8	490.3 ± 86.6
TC 2	494	149.8 ± 29.4	286.6 ± 66.7	464.9 ± 91.9
TC 3	916	137.0 ± 25.7	257.8 ± 97.4	432.4 ± 79.5
TC 4	778	126.9 ± 24.2	228.8 ± 56.1	397.1 ± 85.4
TC 5	328	116.9 ± 23.0	216.4 ± 53.7	381.3 ± 84.2
TC 6	79	117.0 ± 22.9	225.4 ± 52.6	398.3 ± 92.9
TC 7	14	117.8 ± 15.0	190.2 ± 41.5	336.3 ± 53.7
ESTACIÓN				
Verano	747	133.7 ± 27.0	255.6 ± 63.6	432.1 ± 90.0
Otoño	591	142.1 ± 28.5	267.2 ± 64.7	462.8 ± 81.6
Invierno	767	132.9 ± 28.4	237.5 ± 67.8	474.1 ± 91.4
Primavera	579	128.4 ± 28.7	243.4 ± 113.3	392.9 ± 78.0

El peso individual de las crías es inversamente proporcional al tamaño de camada, el mayor número de crías por camada determina una disminución del 8 % del peso por el incremento de cada cría. En verano y primavera los pesos son inferiores a los alcanzados en otoño e invierno, esto como consecuencia del calor determina un menor consumo de alimento y con ello un menor crecimiento.

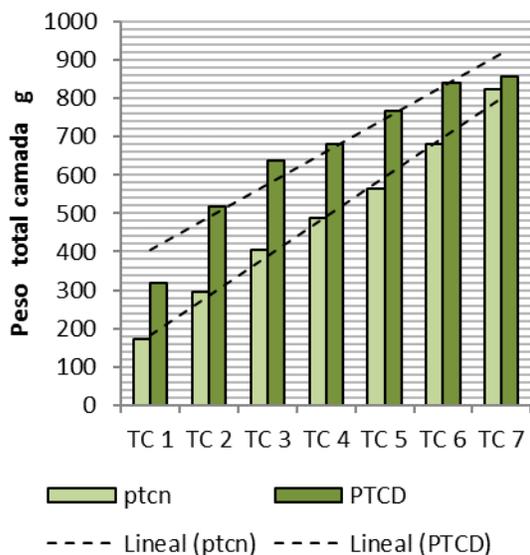
4.4.5.3 Evaluación del peso total de camada:

El peso individual es un indicador de la evaluación de una población, con ello se mide el crecimiento de la cría por efecto de su genética y la habilidad materna. Para los efectos de la mejora genética se viene utilizando un indicador más eficiente que es el peso total de la camada al nacimiento y destete. Mediante este parámetro se tiene una evaluación de la habilidad materna por la mejor supervivencia durante la lactancia como indicador de la producción láctea.

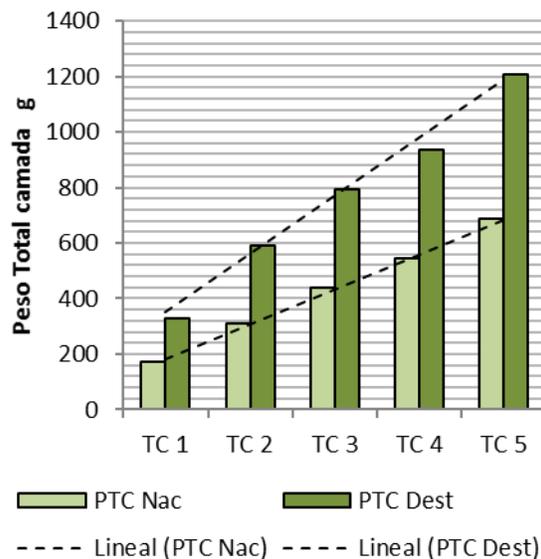
Se han evaluado 944 partos, al analizar la producción se determina que a mayor tamaño de camada el peso total de camada al nacimiento se incrementa progresivamente mas no así el peso total de camada al destete, en este caso los incrementos marginales son decrecientes por efecto de la mortalidad durante la lactancia. Para evaluar la capacidad de la raza KURI se tomó la muestra de 410 partos en los cuales había el 100 % de supervivencia de lactantes. El peso total de camada al nacimiento y al destete se incrementa con la misma tendencia lineal.

Gráfico 10: Peso total de camada al nacimiento y destete, promedio de la población y de camadas con 100 % supervivencia

Del total de la población - 944 partos



Muestra sin mortalidad en lactancia – 410 partos



Si todos los animales tuvieron el mismo manejo por que se da en unos casos alta mortalidad. Se viene analizando el comportamiento individual del plantel para identificar a los individuos con mejor capacidad productiva, habilidad materna, rusticidad, entre otros factores.

Cuadro 39: Peso total de camada al nacimiento y destete de población sin mortalidad durante la lactancia

TAMAÑO CAMADA	PESO TOTAL DE CAMADA* (g)		INCREMENTO	
	Nacimiento	Destete	Peso g	Porcentual
TC 1	173.8 ± 28.4	328.8 ± 67.1	155.0	89.2
TC 2	312.1 ± 46.7	591.1 ± 121.0	279.0	89.4
TC 3	437.9 ± 53.0	793.5 ± 221.7	355.6	81.2
TC 4	544.6 ± 81.0	933.8 ± 198.8	389.2	71.5
TC 5	685.2 ± 47.1	1207.4 ± 184.7	522.2	76.2

* 410 camadas

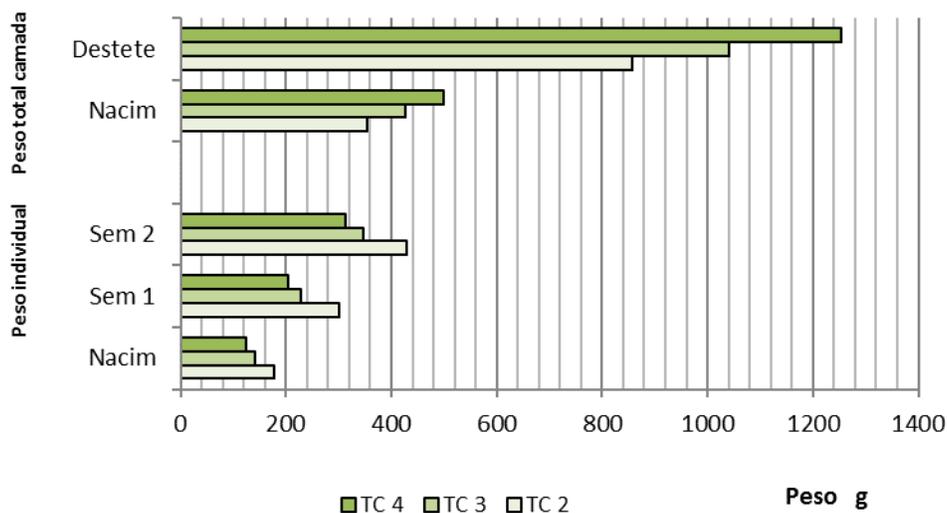
4.4.5.4 Crecimiento lactantes evaluados con raciones con alta densidad nutricional

Para mejorar el crecimiento y supervivencia durante la lactación, se utilizó una ración de inicio de alta densidad nutricional con 18 % de proteína y 3.0 MCal ED (Energía digestible)/kg con Vitamina C estabilizada. El peso promedio al nacimiento de las crías de camadas dobles, triples y cuádruples fue 177.08, 142.06 y 124.92 g, durante la lactancia tuvieron incrementos diarios de 17.96 g, 14.66 y 13.45 g, respectivamente. El peso total de camada al destete en las dobles fue 847.0 g, en las triples y cuádruples 1041.8 y 1253.0 g.

Cuadro 40: Peso individual y total de camada de cuyes lactantes de camadas dobles, triples y cuádruples

Tamaño Camada	N°	PESO INDIVIDUAL g			PESO TOTAL DE CAMADA g	
		Nacimiento	Semana 1	Destete Sem 2	Nacimiento	Destete
TC 2	24	177.08 ± 22.75	301.42 ± 35.21	428.50 ± 42.82	354.2 ± 41.5	857.0 ± 74.0
TC 3	36	142.06 ± 17.18	228.39 ± 34.61	347.28 ± 45.58	426.2 ± 41.2	1041.8 ± 116.2
TC 4	48	124.92 ± 17.50	204.21 ± 27.23	313.25 ± 36.46	499.7 ± 49.0	1253.0 ± 92.3
TOTAL	108	142.22 ± 27.44	233.87 ± 49.19	350.20 ± 60.52	426.7 ± 70.0	1050.6 ± 188.0

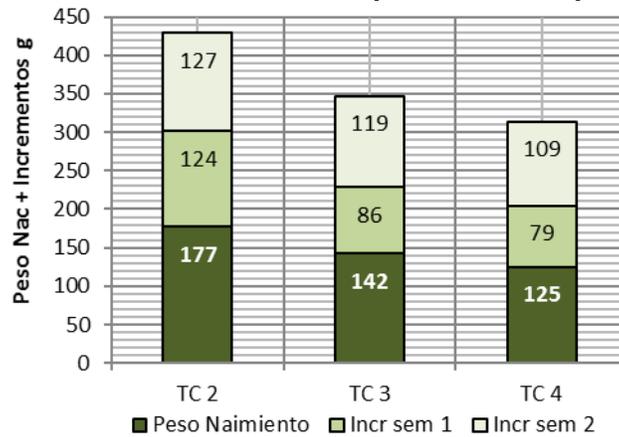
Gráfico 11: Peso individual y total de camada de cuyes lactantes de camadas dobles, triples y cuádruples



El crecimiento de la primera semana de lactancia es consecuencia del amamantamiento, se logra mayor incremento semanal en las camadas dobles 124 g frente a las triples que incrementan en promedio 86 g y las cuádruples 79 g, decrece a medida que se incrementa el tamaño de camada. El consumo de alimento no se da en los primeros días por lo que el crecimiento responde al consumo de leche. Debido a que las de camadas de 3 o 4 crías tienen que compartir la producción con la leche materna, sus incrementos son menores. En la segunda semana los incrementos son mayores que los alcanzados en la primera semana, las reproductoras bajan su producción láctea pero la cría inicia el consumo de la ración de inicio sobre los 7 días. Las crías de camadas dobles, triples y cuádruples, incrementan en promedio 127, 119 y 109 g, respectivamente.

Para estimular la producción láctea las reproductoras compensan la mayor demanda de leche en las camadas más grandes con un mayor consumo de alimento. Las hembras con camadas dobles consumen el 6.2 % de materia seca / peso vivo y cuando amamantan camadas quintuples el consumo llega a 8.2 %. El consumo de alimento permite satisfacer los requerimientos de la lactancia y la gestación de las hembras que concibieron en el celo post partum, también buscan mantener su peso del parto o que las pérdidas de peso sean menores por efecto de la lactancia.

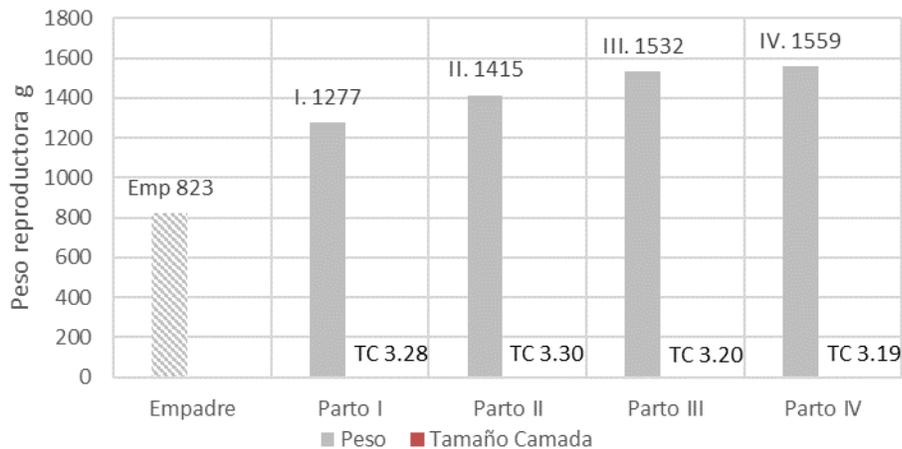
Gráfico 12: Peso nacimiento e incremento de peso semanal por tamaño de camada



4.4.5.5 Estudio del comportamiento reproductivo de las reproductoras de la Raza KURI en su vida productiva - cuatro partos

La vida productiva de un cuy hembra inicia a temprana edad. A las 8 semanas de edad se realiza el empadre con un peso promedio de 823 g incrementándose el peso con cada parto. Al primer parto alcanzan 1277 g, al segundo, tercero, y cuarto 1415 g, 1532 g y 1559 g, respectivamente.

Gráfico 13: Pesos y tamaño de camada en vida productiva de reproductoras de raza KURI



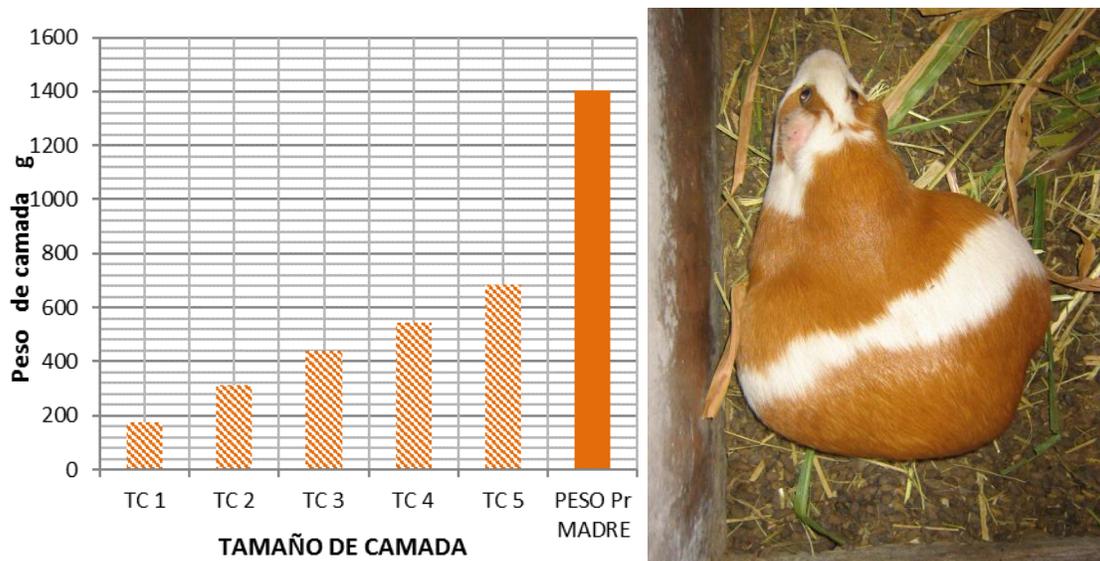
El incremento entre el empadre y el primer parto es 453 g, con una tendencia decreciente aumentando de peso entre el primer y el segundo parto 138 g, entre el segundo y el tercero 117 g y entre el tercero y cuarto ya no hay un incremento significativo (27 g). El tamaño de camada al primer parto es de 3.28, al segundo parto 3.30, al tercer parto 3.20 y al cuarto parto 3.19.

El manejo de las reproductoras determina la supervivencia de la camada al nacimiento y durante la lactancia. En cuyes no se considera el score de condición corporal al momento

del empadre debido a que no es posible realizar esta evaluación en sistemas de producción con empadre continuo. La atención de las reproductoras durante la gestación permite una mayor supervivencia de la camada al parto y durante la lactancia.

La hembra requiere espacios tranquilos sin la presencia de personas extrañas al manejo diario o ruidos fuertes que puedan producir stress en el animal. Debe evitarse movimientos bruscos ya que el peso total de camada con relación al peso de sus madres en promedio es 28.7 %. Este valor se incrementa con el tamaño de camada, cuando la camada es unípara el peso total de la camada (PTCN) con relación al peso de la hembra al parto representa el 12.2 %, si es doble, triple, cuádruple o quíntuple es de 23.0, 32.2, 39.4 y 44.4 %, respectivamente. En camadas quíntuples puede llegar a representar el 56 % del peso de la madre.

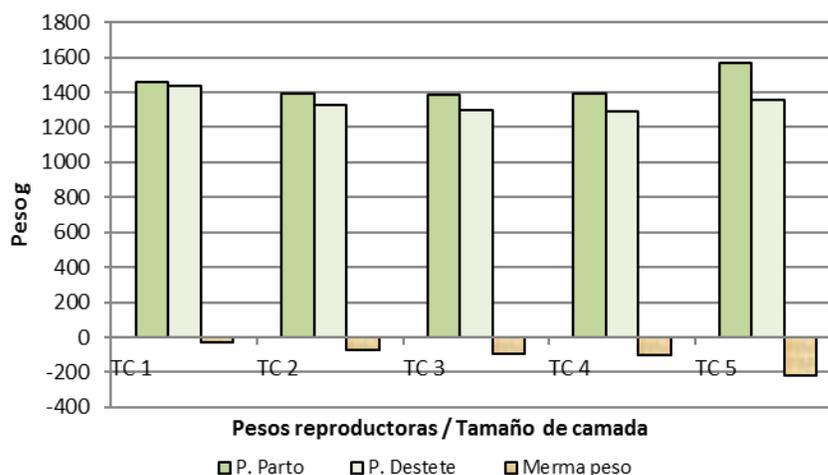
Gráfico 14: Peso total de la camada con relación al peso de la reproductora



Cuadro 41: Peso de reproductoras Raza KURI al parto y concluida la lactancia

Tamaño Camada	N° Partos	PESO REPRODUCTORAS g		Merma peso/Lactancia
		Parto	Destete	
TC 1	45	1459.5 ± 267.6	1432.7 ± 286.9	-27
TC 2	128	1395.7 ± 254.3	1323.8 ± 252.3	-72
TC 3	158	1388.0 ± 241.8	1296.5 ± 232.4	-92
TC 4	70	1389.4 ± 242.8	1290.6 ± 247.8	-99
TC 5	9	1568.4 ± 179.2	1352.7 ± 211.4	-216
GESTACIÓN				
Pos destete	262	1455.2 ± 268.3	1365.7 ± 272.6	-89.5
Pos parto	202	1390.2 ± 241.5	1316.0 ± 245.7	-74.2

Gráfico 15: Peso parto, destete y merma de peso por efecto de la lactancia / tamaño de camada



Durante la lactancia las reproductoras pierden entre el 4 y 5 % de su peso al parto, esta merma se incrementa con la presión de la lactancia, a mayores tamaños de camada debe haber mayor producción de leche para lograr la supervivencia de las crías. No existe diferencia en la merma entre las reproductoras con o sin utilización del celo post partum.

4.4.5.6 Estudio de la edad de empadre de cuyes hembras (*Cavia porcellus*) y su efecto sobre su fertilidad, tamaño y peso de camada al nacimiento

La especie cuy *Cavia porcellus* ha contribuido con la ciencia al ser utilizado como una especie de experimentación y por su mansedumbre como un animal de compañía. Su manejo no era productivo, De Frutos (1950) consideraba que la edad adecuada de empadre era entre 120 y 180 días; Smith (1962) consideraba que 90 días era prematuro empadrearlas, indicando que el cruzamiento podría realizarse cuando alcanzaran un peso superior a 450 g; Lane (1963) recomendaba empadrear a los cuyes hembras entre los 105 a 135 días de edad.

En el país, estudiando al cuy como productor de carne, debieron realizarse investigaciones tendentes a encontrar su edad de empadre. En la costa central en la década de los 80, se evaluó el inicio de empadre entre los 54 y los 99 días, determinándose que existe una correlación altamente significativa entre la edad y peso al empadre ($r = 0.63$) y la edad de empadre con la edad al parto ($r = 0.72$). No se encontró correlación entre la edad de empadre y el intervalo entre el empadre y parto. Los resultados determinan que es conveniente realizar el empadre de las hembras a la menor edad, no se observó diferencias entre el rendimiento de las hembras empadradas a las 8 semanas de edad con las de 14 semanas (Chauca et al, 1983). Habiéndose determinado que los empadres precoces tienen resultados similares a los de mayor edad, se evaluó el empadre a las 8 semanas de edad con pesos que variaban entre 399 y 700 g. Para la evaluación se agruparon por pesos promedio de $442.0 \pm 30,07$; $545.0 \pm 20,98$ y $640.0 \pm 29,36$ g. El incremento de peso del empadre al parto fue mayor ($463.0 \pm 132,6$

g) en las apareadas con menor peso (442 g) alcanzando un peso promedio al parto de $905.0 \pm 116,49$ g y el menor incremento ($342.0 \pm 83,90$ g) fue alcanzado con las hembras que fueron empadradas con el mayor peso (640 g), estos incrementos mostraron diferencias estadísticas que se mantienen hasta el destete. El tamaño de camada para los grupos en evaluación fue $1,90 \pm 0,44$; $1,81 \pm 0,51$ y $2,00 \pm 0,70$ sin significancia estadística. El peso promedio de las camadas al nacimiento fue de $281 \pm 73,21$; $257 \pm 73,92$ y $283 \pm 0,97$ g respectivamente, no siendo diferentes estadísticamente (Chauca et al., 1986). Por el proceso de mejoramiento genético el peso total de camada al nacimiento ha sido superado con resultados diferentes entre razas.

El presente trabajo evalúa el 25 % de la población de reproductoras de la raza KURI que inicia su primer servicio entre octubre y diciembre del 2013. Todos los animales estuvieron en un mismo ambiente de crianza y fueron alimentados con una ración mixta conformada por una ración balanceada con 18% Proteína y 2.8 Mcal de energía. Los nacimientos fueron registrados en la estación de verano.

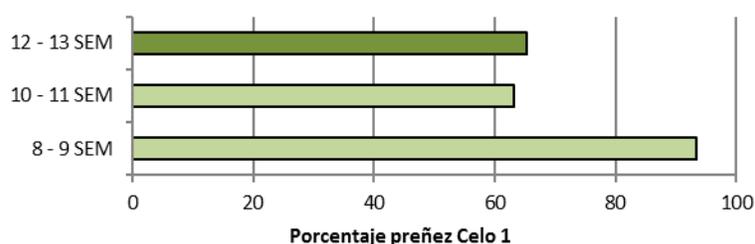
Se ha evaluado el primer parto de 98 reproductoras que iniciaron su vida productiva en primavera 2013, corresponden a la raza KURI. El objetivo fue evaluar el efecto de la edad empadre sobre el comportamiento reproductivo de las reproductoras. El 100 % de las reproductoras fueron fértiles, el 92.9 % de las reproductoras concluyo su gestación, el 6.1% tuvo camadas nacidas muertas y el 1.0 % aborto.

Para tener mayor eficiencia y rentabilidad debe lograrse que las reproductoras preñen en el primer celo después del empadre. Esto permite disminuir el costo de la cría nacida y poder mejorar el manejo de la lactancia. Se ha evaluado tres rangos de edad de empadre: 8 - 9, 10 - 11 y 12 – 13 semanas de edad. Los resultados muestran que cuando se empadran a más temprana edad, 8 - 9 semanas, el 93.3 % de las hembras preñan en su primer celo de expuestas al macho. Si el empadre se retrasa para las 10 – 11 y 12 – 13 semanas de edad el 63.2 y el 65.2 % preñan en el primer celo a las edades indicadas. Empadrear a cuyes hembras a temprana edad permite que el productor logre crías nacidas a más bajo costo por el menor consumo de alimento debido al menor intervalo empadre – parto.

Cuadro 42: Porcentaje de Preñeces por edad de empadre y por ciclo estral

EDAD EMPADRE	PORCENTAJE DE PREÑECES / CICLO ESTRAL			
	I (84 días)	II (100 días)	III (114 días)	IV (130 días)
8 - 9 SEM	93.3	3.3	0.0	3.3
10 - 11 SEM	63.2	10.5	15.8	10.5
12 - 13 SEM	65.2	4.3	13.0	17.4
PROMEDIO	73.6	6.6	9.9	9.9

Gráfico 16: Porcentaje de Preñeces por edad de empadre y por ciclo estral



La edad promedio al parto en el empadre 8-9 semanas fue 139.07 ± 11.61 días. El empadre realizado a edades superiores 10 - 11 y 12 - 13 semanas tiene intervalos promedios de 160.24 ± 23.54 y 180.35 ± 36.72 días, respectivamente. Esta diferencia es altamente significativa.



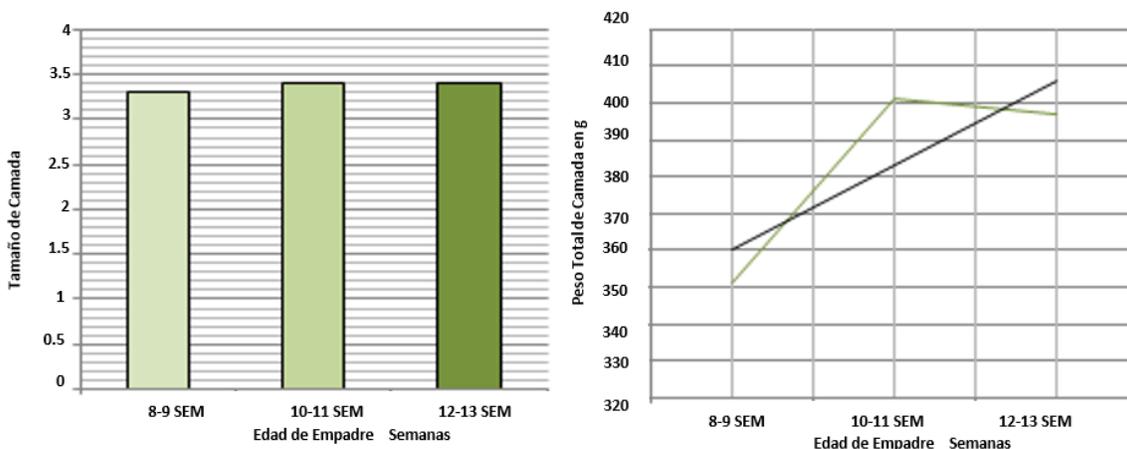
Parto de la raza KURI

El tamaño de camada alcanzado es de 3.3 ± 0.9 , 3.4 ± 1.1 y 3.4 ± 1.0 en las tres edades de empadre evaluadas, la supervivencia al nacimiento es de 90.8, 93.8 y 93.7 % en las empadradas a las 8-9, 10-11 y 12-13 semanas de edad, respectivamente. No se encontró diferencia significativa a tamaño de camada en las diferentes edades de empadre estudiadas.

Cuadro 43: Tamaño de camada, peso total de camada y supervivencia lograda en tres diferentes edades de empadre

EDAD EMP	N° Camadas	Tamaño Camada	% Supervivencia	Peso Total Camada Nac (g)
8 - 9 SEM	30	3.3 ± 0.9	90.8	350.7 ± 110.3
10 - 11 SEM	38	3.4 ± 1.1	93.8	400.7 ± 133.3
12 - 13 SEM	23	3.4 ± 1.0	93.7	397.3 ± 142.1
PROMEDIO	91	3.4 ± 1.0	92.8	383.3 ± 130.6

Gráfico 17: Tamaño de camada y Peso total de camada lograda en cuyes empadrados en tres diferentes edades



El peso total de camada al nacimiento es de 350.7 ± 110.3 , 400.7 ± 133.3 , 397.3 ± 142.1 g alcanzado en las tres edades de empadre, no presentan significancia estadística. Durante la lactancia se registró alta mortalidad de lactantes por efecto de época de parición. Esta ha sido corregida mejorando la densidad nutricional de las raciones para reproductoras en lactancia e inicio en los gazapos.

La variación del tamaño de camada fue de 1 a 5, la distribución porcentual del tamaño camada se muestra en el cuadro 44. Las reproductoras empadradas a las 8 - 9 y 10 - 11 semanas tienen 3 o más crías / parto en el 80.0 y 81.6 % y las empadradas a mayor edad 12 - 13 semanas el 73.9 %.

Cuadro 44: Distribución porcentual del tamaño de camada por edad de empadre

Tamaño Camada	EDAD DE EMPADRE		
	8 - 9 SEM	10 - 11 SEM	12 - 13 SEM
1		5.26	
2	20.00	13.16	26.09
3	43.33	31.58	13.04
4	26.67	34.21	52.17
5	10.00	15.79	8.70
3 o +	80.0	81.6	73.9

El peso al parto alcanzado en las diferentes edades no muestra significancia estadística, el menor incremento empadre - parto fue logrado por las de empadre precoz 8 - 9 semanas (142.1 g), frente al promedio de las empadradas a edades superiores 10 - 11 y 12 - 13 semanas (217.3 g). Durante la lactancia hay merma de peso, en las empadradas a las 8 y 9 semanas, ésta equivale al 10.7 % de su peso de parto, mientras que 9.75 % y 7.35 % tienen las empadradas entre 10 - 11 y 12 - 13 semanas de edad, respectivamente. El decremento

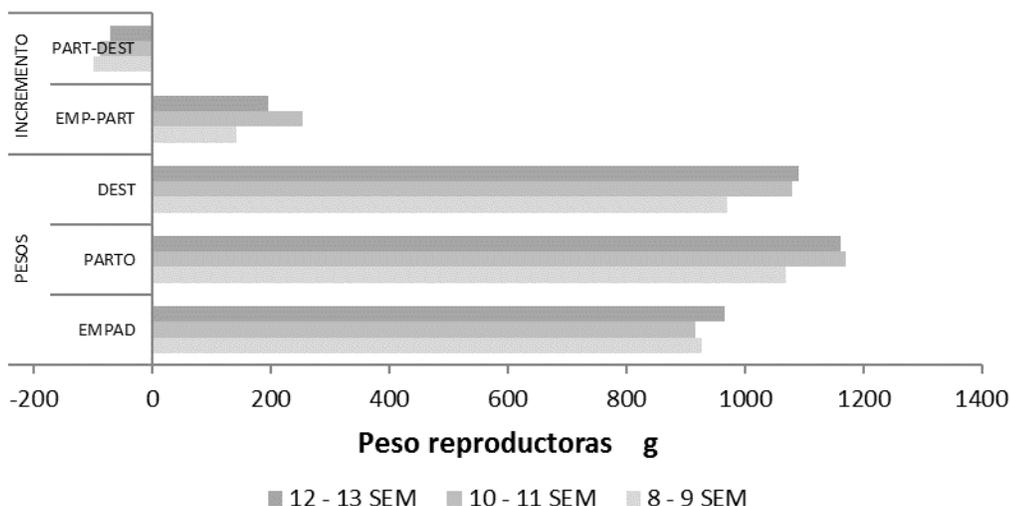
es inversamente proporcional a la edad de empadre. Las reproductoras en lactación en estaciones frías tienden a mantener su peso por el mayor consumo de alimento, en cambio en las estaciones de calor por el menor consumo bajan de peso durante la lactancia.

Si se compara el comportamiento de la precocidad reproductiva en estudios similares en dos épocas diferentes 1986 y el 2013 puede apreciarse que el peso de las reproductoras ha incrementado notablemente por efecto de la mejora genética. Así mismo el porcentaje de preñeces en el primer celo después del empadre ha incrementado, en 1986 el 73 % las reproductoras empadradas a las 8 semanas de edad expuestas al macho iniciaban su preñez, en el 2013 el 93 % lo logran. Es difícil explicar la menor fertilidad al retrasarse la edad de inicio de empadre. Se está evaluando la vida productiva de la reproductora/año para poder determinar la edad de empadre.

Cuadro 45: Peso al empadre, parto y destete de cuyes hembras de la raza KURI manejada con tres diferentes edades de inicio de su actividad reproductiva

	EDAD DE EMPADRE (semanas)			
	8 - 9	10 - 11	12 - 13	PROMEDIO
N° Madres	30	38	23	91
PESOS g				
EMPADRE	928.0 ± 88.8	916.9 ± 97.3	966.3 ± 110.8	933.0 ± 100.3
Máximo	1138.0	1150.0	1146.0	1150.0
Mínimo	774.0	756.0	774.0	756.0
PARTO	1070.1 ± 151.9	1170.3 ± 171.0	1162.6 ± 179.0	1135.3 ± 173.3
DESTETE	970.8 ± 142.9	1080.8 ± 179.1	1091.4 ± 183.8	1048.0 ± 177.7
INCREMENTO g				
EMPADRE - PARTO	142.1	253.4	196.3	202.3
PARTO - DESTETE	-99.3	-89.4	-71.1	-87.3

Gráfico 18: Peso al empadre, parto y destete de cuyes hembras raza KURI manejadas con tres diferentes edades



4.4.5.7 Tamaño de camada y su efecto sobre el consumo de alimento

Para cubrir la demanda de nutrientes por la gestación y la lactancia la reproductora varía su consumo de alimento. A mayor tamaño de camada en la lactancia el consumo en Materia Seca (MS) consumida en relación al peso vivo fluctúa entre 6.1 % a 8.1 % de acuerdo al tamaño de camada. El peso de las reproductoras varía de acuerdo a la edad o número de parto, el peso de los de camada doble fue 1.58 kg, triple 1.32 kg, cuádruple 1.37 kg y quíntuple 1.42 kg. Para efecto de determinar los costos se obtuvo el promedio el que fue 1.42 kg. La prolificidad es el parámetro que permite bajar los costos de una cría destetada. El costo de una cría doble triple, cuádruple y quíntuple al destete tiene un costo de producción de S/ 7.2, S/ 6.8, S/ 6.4, y S/ 6.2.

Cuadro 46: Consumo de alimento por tamaño de camada durante la lactancia

		TAMAÑO DE CAMADA				GESTACIÓN
		DOBLES	TRIPLES	CUADRUPLÉS	QUINTUPLES	
PESO PROMEDIO REPRODUCTORA	kg	1.42	1.42	1.42	1.42	1.25
Consumo MS / Peso Vivo	%	6.10	7.80	7.70	8.10	5.40
Consumo MS / Peso Vivo / día		0.09	0.11	0.11	0.12	0.07
Cons MS/ Peso Vivo / lactancia		1.21	1.55	1.53	1.62	5.67
Consumo TCO en Lactancia	kg	1.35	1.72	1.70	1.79	6.30
Costo / consumo Concentrado	1.7/kg	2.3	2.9	2.9	3.1	10.71
Consumo /día Forraje	10%PV	0.142	0.142	0.142	0.142	0.125
CONSUMO FORRAJE en Lactancia	Kg	1.99	1.99	1.99	1.99	10.50
Costo / consumo Forraje S/	0.2/kg	0.40	0.40	0.40	0.40	2.1
GASTO ALIMENTACION	S/.	2.69	3.33	3.29	3.45	12.81
GASTO TOTAL	S/	3.8	4.8	4.7	4.9	18.3
TAMAÑO CAMADA	Nº	2	3	4	5	3.5
Costo / cría en lactancia	S/	1.92	1.58	1.17	0.99	
Costo / cría al nacimiento	S/	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23
Costo / cría destetada	S/	7.2	6.8	6.4	6.2	6.65

PESO REPRODUCTORA PROM / TC 2 - 5 kg	1.42
Peso TC 2	1.58
Peso TC 3	1.32
Peso TC 4	1.37
Peso TC 5	1.42
Ciclo reproductivo (gestación + ciclo estral)	84 días
Tiempo de Lactancia	14 días
Concentrado en Materia Seca	90 %
Consumo Forraje Tal Como Ofrecido (TCO)	10 %
Gasto de alimentación	70 %
Costo de ración balanceada / kg	S/ 1.70
Costo de forraje / kg	S/ 0.20

4.4.5.8 Régimen alimenticio y su efecto sobre el costo de una cría destetada

Las crías de cuyes por limitaciones de piso forrajero no pueden crecer en población para poder trabajar a mayor escala y así diluir sus costos fijos. Una alternativa es la crianza de cuyes con un sistema de alimentación integral donde a las raciones se les incorpora vitamina C estabilizada y se incrementa el nivel de fibra. Por ser una especie monogástrica y herbívora y hacer actividad cecotrofia es versátil en su sistema de alimentación.

Los costos de alimentación son mayores y la utilidad unitaria es menor, pero esta se multiplica al poder incrementar el plantel de cuyes reproductoras. Se ha evaluado este sistema de alimentación en la costa central con la raza KURI ya que es muy eficiente en su conversión alimenticia, esto permite contrarrestar el mayor costo de la ración.

La respuesta biológica de la especie cuando es sometida a dos sistemas de alimentación se presenta un cambio en los parámetros productivos. De un lado varía el consumo de alimento con ello la ingesta de nutrientes, pero el costo del balanceado cambia. Bajo un sistema de alimentación integral se mejora el índice productivo (IP), por lo que la diferencia de Ingreso - Egreso es menor. La ventaja de este sistema de alimentación es que el productor puede trabajar a mayor escala y multiplicar sus ingresos.

Esta alternativa no solo es factible en las crianzas comerciales sino en la familiar comercial, hay resultados de investigación de diferentes insumos regionales que ahora pueden utilizarse en preparar raciones en la sierra en las épocas de estiaje, esto permitiría mayor sostenibilidad en la crianza.

Considerando que el precio del alimento integral es de S/ 1.8, el costo es superior a la ración utilizada como suplemento al forraje (S/ 1.6). El costo de los destetados con ración mixta e integral fue de S/ 6.24 y S/ 5.32 para la raza KURI y la base genética sin mejoramiento. El costo del parrillero para los mismos animales fue de S/ 12.23 y S/ 16.45, siempre superior a la sintética por su precocidad y eficiencia.

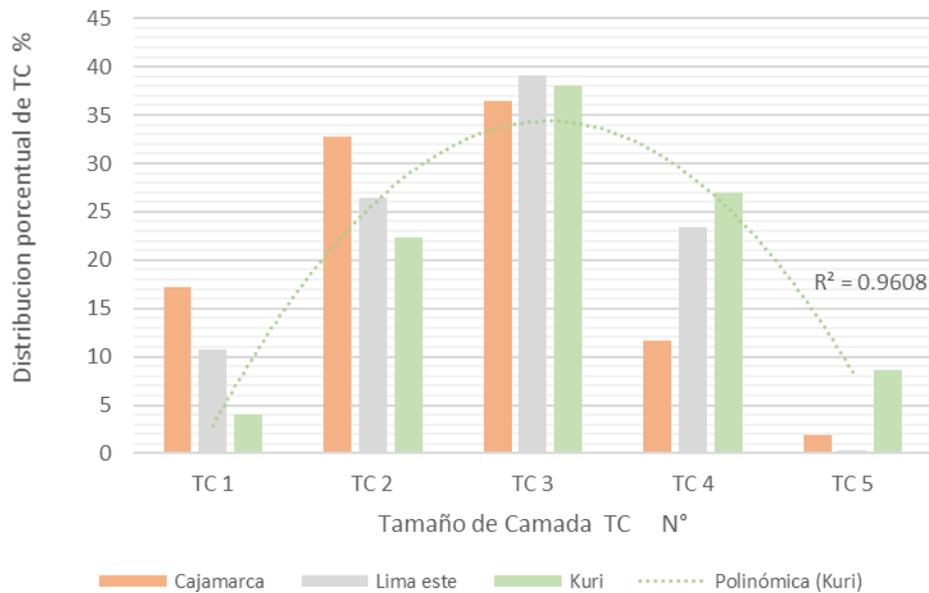
Con la ración integral, el costo de los destetados raza KURI y no mejorados fue S/ 6.7 y S/ 5.48 y para parrilleros S/ 13.18 y S/ 18.44. En cuanto a diferencia de Ingreso – Egreso en la sintética es de S/ 8.8 y S/ 7.8 y por sus bajos incrementos de peso y mayor tiempo de levante la no mejorada fue de S/ 4.5 y S/ 2.6

4.4.5.9 Evaluación reproductiva de reproductoras regionales y la raza KURI

Parte de la evaluación económica es evaluar la producción de una hembra reproductora, esto puede ser evaluado por su prolificidad, medida por el número de crías nacidas por parto, así como por el peso total de la camada al parto y al concluir la lactancia. La mortalidad en camadas superiores a tres se incrementa por lo que la curva de pesos producida en muchos casos se hace parabólica.

Tamaño de camada es un parámetro reproductivo que evalúa la habilidad materna, el estudio de tres bases genéticas una de costa Lima este, una de Cajamarca comparadas con la raza KURI, se pudo evaluar de un total de 1,504 partos, de ellos corresponden el 34 % a el genotipo sierra donde el tamaño de camada (TC) registrado fue 2.48 ± 0.97 , el 34 % al de costa con un TC de 2.76 ± 0.94 . La raza KURI tiene un mayor TC el cual llega en promedio a 3.14 ± 0.99 crías / parto. El TC mínimo deseado en la crianza de cuyes es de 3.0 crías / camada nacida, en esta población el porcentaje en las tres bases genéticas el tamaño de camada triple es de 36.4 %, 39.1 % y 38.1 % para Cajamarca, Lima y KURI, respectivamente. Las camadas simples y dobles representan el 50.0 %, 37.2 % y 26.3 %, mientras que las múltiples, cuádruples y quíntuples, representan el 13.6 %, 23.7 % y 35.6 %, respectivamente. El mayor porcentaje de nacidos con camadas cuádruples, quíntuples o más es lo que influye en el promedio del tamaño de camada definido en cada base genética.

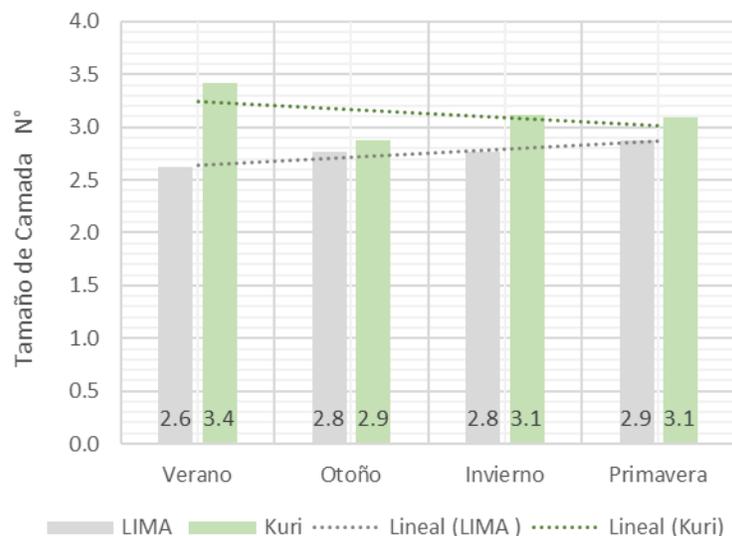
Gráfico 19: Distribución porcentual del Tamaño de camada de las bases genéticas regionales Cajamarca, Lima Este y raza KURI.



Diferentes factores influyen sobre el tamaño de camada, el medio ambiental como clima cuyo efecto se da en la mayor o menor disponibilidad de alimento, así como el efecto fotoperiodo, ambos influyen sobre este parámetro. En la costa central en las estaciones con días más largos (verano y primavera) y cortos (otoño e invierno) se registra en la base genética de Lima Este un TC de 2.76 ± 0.94 (268) y 2.77 ± 0.95 (246) y en la raza KURI 3.20 ± 1.03 (250) y 3.07 ± 0.94 (225), respectivamente. No se aprecia cambio en la población regional de Lima Este la cual no tiene procesos de selección, pero en las que fueron sometidas a procesos de selección la diferencia es de 0.13 crías / parto superior en las estaciones de días más largos. La raza KURI registra una prolificidad intermedia (TC 3.20) al compararla con lo reportado en hembras púberes determinada la prolificidad en función con la producción de cuerpos lúteos para ANDINA 3.6 ± 0.85 y para Perú 2.8 ± 0.94 (Aranibar, 2009).

La estación del año en la costa central determina cambios en el comportamiento reproductivo de las hembras (tamaño de camada), no se ha podido separar el efecto del número de horas luz con el efecto de la temperatura medio ambiental. En los meses de verano los días son más largos pero los animales tienen un menor consumo de alimento lo que va en detrimento del tamaño de camada. Un manejo eficiente debe exigir un cambio de raciones para contrarrestar el menor consumo de nutrientes por la disminución del consumo de la ración diaria.

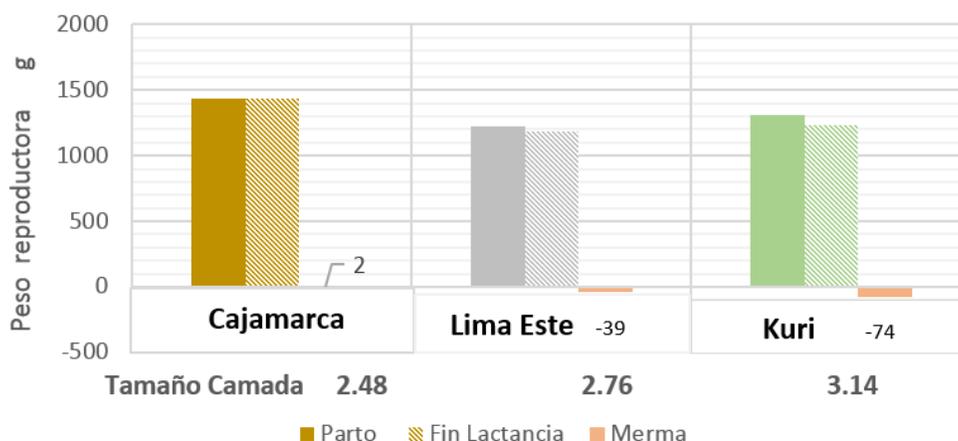
Gráfico 20: Tamaño de camada por base genética Lima Este y raza KURI por estación del año en la costa central



4.4.5.10 Peso de las reproductoras al parto y al concluir su lactancia en raza KURI y regionales

La población de cuyes estudiada, corresponde a madres que se mantienen en el plantel en los tres centros de producción, dentro de ellas se tienen reproductoras entre primero y cuarto parto, solo la raza KURI mantiene su plantel por tres partos, esto determina el peso de las reproductoras al momento del parto. El peso promedio al parto en las tres bases genéticas Cajamarca, Lima este y KURI es 1434.6 ± 258.5 , 1219.2 ± 253.5 y 1310.6 ± 281.6 y al concluir su lactancia es de 1436.5 ± 232.3 , 1180.6 ± 250.0 y 1236.3 ± 274.1 g. La baja de peso por efecto de la lactancia en promedio en las dos poblaciones de costa, Lima este 39 g y en la raza KURI 74 g. Las reproductoras de sierra mantienen su peso. La baja de peso por efecto de la lactancia se ve influenciada por el tamaño de camada, las reproductoras a medida que incrementan su tamaño de camada tienen mayor merma en su peso corporal.

Gráfico 21: Peso parto, fin de lactancia y merma por lactancia en dos bases genéticas regionales Cajamarca, Lima Este y la raza KURI

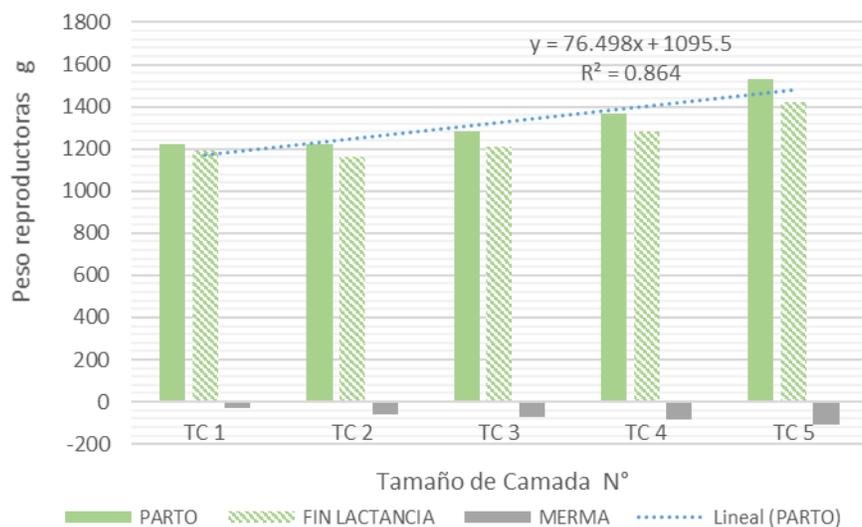


Teniendo mayor efecto en una base genética mejorada, se muestra por tamaño de camada la baja de peso por efecto de la lactancia en la raza KURI. De la evaluación de 475 partos, el peso de las reproductoras KURI al parto por tamaño de camadas simples, dobles, triples, cuádruples y quíntuplos es de 1221 ± 213 g, 1225 ± 205 , 1281 ± 279 , 1365 ± 283 y 1533 ± 329 g. la merma de peso por efecto de la lactancia es creciente así para los mismos tamaños de camada son de 31.2, 63.0, 70.2, 85.3 y 104.4 g. El peso de la Raza KURI en el primer parto con una alimentación mixta. Bustos (2017) reporta 1327 g, la base genética Allin logra 1295.1 y Cieneguilla 1303.1 g (Solorzano, 2014).

Las especies prolíficas muestran su habilidad materna por la producción que tienen durante su vida productiva. El tamaño de camada tiene un efecto directo en la gestación, a mayor tamaño de camada la reproductora compromete sus nutrientes para mantener a sus crías en desarrollo. El peso individual es inversamente proporcional al tamaño de camada, pero el peso total de la camada se incrementa por efecto de la prolificidad.

Analizando las bases genéticas, el valor porcentual del peso de la camada al nacimiento relacionada al peso de la madre al parto en los cuyes regionales Cajamarca, Lima Este y la raza KURI, en promedio fue 25.3 % (TC 2.48), 29.2 % (2.76) y 34.2 % (3.14), respectivamente. Sin embargo, el porcentaje se incrementa con el mayor número de crías que se desarrollan durante la gestación. En las bases genéticas regionales: Cajamarca son en camadas uníparas, dobles, triples, cuádruples y quíntuples, 11.1 %, 22.0 %, 30.6 %, 36.2 % y 41.1 % y Lima Este 11.4 %, 23.2 %, 31.9 %, 39.3 % y 46.7 %, respectivamente. Los valores obtenidos en la raza KURI son superiores logrando valores de 15.2 %, 25.2 %, 34.2 %, 41.1 % y 44.2 %. Estos valores altos en camadas múltiples lo que determina que se les suministre los nutrientes que les permita lograr a su camada al nacimiento. El peso total de camada al destete está determinado por la habilidad materna de supervivencia de crías por efecto de una lactancia con mayor producción de leche.

Gráfico 22: Peso parto y al concluir la lactancia por efecto del tamaño de camada en la base genética de cuyes KURI

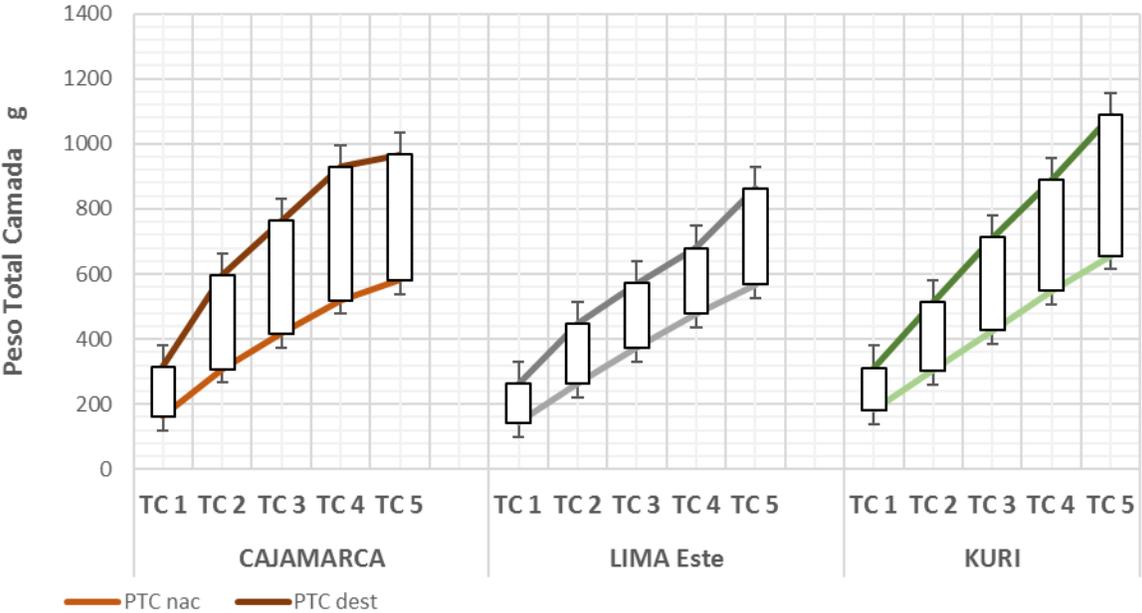


Cuadro 47 : Peso reproductoras por Base genética y tamaño de camada

Base Genética	Tamaño Camada	Peso de la Hembra al parto (g)	Peso Total de Camada al parto (g)	% Peso Total de Camada al nacimiento / Peso Hembra al parto
Cajamarca	2.48	1434.6	352.2	25.3
	TC 1	1505.9	162.7	11.1
	TC 2	1438.5	307.8	22.0
	TC 3	1385.0	416.4	30.6
	TC 4	1472.3	519.5	36.2
	TC 5	1442.5	580.9	41.1
Lima este	2.76	1219.2	345.0	29.2
	TC 1	1325.5	142.2	11.4
	TC 2	1174.6	263.8	23.2
	TC 3	1203.1	373.7	31.9
	TC 4	1248.0	478.0	39.3
	TC 5	1208.0	567.5	46.7
Raza KURI	3.14	1310.6	442.1	34.2
	TC 1	1220.7	181.3	15.2
	TC 2	1225.0	303.1	25.2
	TC 3	1281.0	427.1	34.2
	TC 4	1365.3	548.5	41.1
	TC 5	1533.1	656.0	44.2

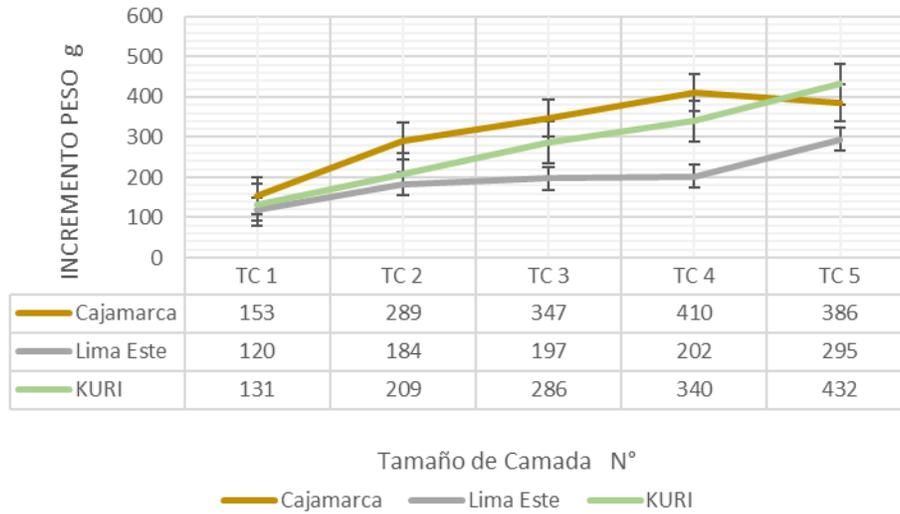
La lactancia es la etapa de mayor mortalidad, esto puede ser debido por la mortalidad por efecto genético como consecuencia de la habilidad materna, de poca producción láctea, como por efectos medioambientales como el clima, frío o calor, escaso suministro de alimento, así como por efectos sanitarios. Bajo condiciones óptimas una cría puede duplicar su peso de nacimiento con camadas entre simples y triples, camadas mayores tienen menor peso individual desde el nacimiento. El peso total de camada involucra la supervivencia. El peso total de camada al nacimiento sigue una tendencia lineal ascendente, la tendencia al destete no es la misma, en la regional Cajamarca se hace parabólica por efecto de la mayor mortalidad, la regional Lima Este sigue una curva ascendente con incremento moderado, la Raza KURI tiene una tendencia lineal ascendente y mantiene su paralelismo con el peso total de camada al destete.

Gráfico 23: Peso total de camada al nacimiento y destete por base genética y tamaño de camada



El incremento de peso nacimiento destete en camadas uníparas es superior en la Base Genética Cajamarca la cual alcanza 153 g, frente a la Lima Este 120 g y la raza KURI 131 g, esta tendencia se mantiene hasta las camadas cuádruples, por efecto de la supervivencia en camadas quintuples el incremento es en las mismas poblaciones 386, 295 y 432 g, respectivamente.

Gráfico 24: Incremento de peso por tamaño de camada en las bases genéticas regionales y la raza KURI durante la lactancia



El incremento de peso durante la lactancia es decreciente en las bases genéticas regionales, a mayor tamaño de camada el incremento es menor, esto entendible por efecto del consumo de leche disponible para cada cría durante la lactancia. En la raza KURI se sigue la misma tendencia, pero la merma es menor entre el número de crías que amamanta para camadas dobles, triples o cuádruples. Para camadas quíntuples por representar un porcentaje bajo de la población se pierde la tendencia.

4.4.5.11 Evaluación de crecimiento:

De la evaluación del crecimiento de la progenie de cuyes de la raza KURI, regionales Cajamarca y Lima Este y el cruzamiento de ambas con KURI, se evaluaron 1,285 crías de las cuales el 36 % correspondían a la Raza KURI, 37.3 % a regionales y a cruzadas el 26.2 %. La supervivencia durante la lactancia en la regional pura y cruzada fue de 86.8 % y 83.9%, en la raza KURI pura y cruzada con Lima Este fue 89.6 y 80.7 %. La supervivencia durante la lactancia puede deberse a la producción de leche, Parker (2010) determina una producción diferenciada entre las razas Perú y ANDINA.

Cuadro 48: Peso individual y total de camada al nacimiento y destete, porcentaje del peso total de camada / Peso de la madre al parto determinado en las bases genéticas de cuyes KURI, Regionales Lima y Cajamarca

BASE GENETICA	PPD	BASE GENETICA REGIONAL		CRUZADAS (KURI x Regionales)	
	KURI	Cajamarca	Lima	KURI x Cajamarca	KURI x Lima
N° Nacidos	469	235	244	93	244
% Súper Lactancia	89.6	86.8		83.9	80.7
PESOS g					
Nacimiento	145.1 ± 26.0	136.3±26.1		131.5±22.7	155.4±24.6
Destete	289.5 ± 51.9	285.9±50.2	274.4±38.6	282.9±63.1	294.0±55.2
4 semanas	499.4 ± 86.8	364.5±69.2	394.8±41.8	365.8±90.9	448.4±69.7
8 semanas	921.5±111.3	694.4±95.8	714.2±80.0	800.8±108.5	816.9±105.7
INCREMENTO PESO g					
Lactancia	144.8± 40.1	146.0±38.8		150.9±51.3	137.9±47.7
Cría 2-4 semanas	204.3±66.2	78.6±20.9	120.4±38.4	83.3±29.4	160.5±43.1
Total 42 días	629.5±94.8	420.2±78.2	439.5±83.9	529.7±47.8	508.3±97.2
Diario Lactancia	11.1±3.1	11.2±3.0		11.6±3.9	10.6±3.7
Diario Recría	15.0±2.3	10.0±1.9	10.5±2.0	12.6±1.1	12.1±2.3

El peso a las 8 semanas en la raza KURI es de 921.5 ± 111.3 g, las regionales Cajamarca y Lima alcanzan pesos 694.4 ± 95.8 y 714.2 ± 80.0 g, lo que no les permite alcanzar un peso de comercialización. Mediante el cruzamiento alcanzan pesos de 800.8 ± 108.5 g y 816.9 ± 105.7 g lo que representa un incremento de peso con relación a las puras de 106.4 y 102.7 g, con ello podrían comercializar sus cuyes en menor tiempo.

4.4.5.12 Rendimiento de carcasa

La evaluación de las carcasas se realizó cuando los animales alcanzaron los 56 días de edad, 42 de recría. El animal seleccionado para el sacrificio fue sometido a 24 horas de ayuno, proporcionándosele solo agua de bebida. Con ello se logra facilitar la evisceración de los animales por tener un menor contenido digestivo. El contenido digestivo permanece 48 horas en el tracto digestivo razón por la cual no se produce merma en el peso corporal del animal.

La merma en el peso vivo del animal por efecto del ayuno de 24 horas es 8.29 %, esto es consecuencia de la micción y la eliminación de las excretas producidas en el día.

La raza KURI tiene un peso de cabeza 94.2 g, superior en 3.2 g frente al puro Perú. En los apéndices respectivamente manos y pies, no existe diferencia estadística significativa, siendo de 5.1 y 8.6 g, respectivamente.

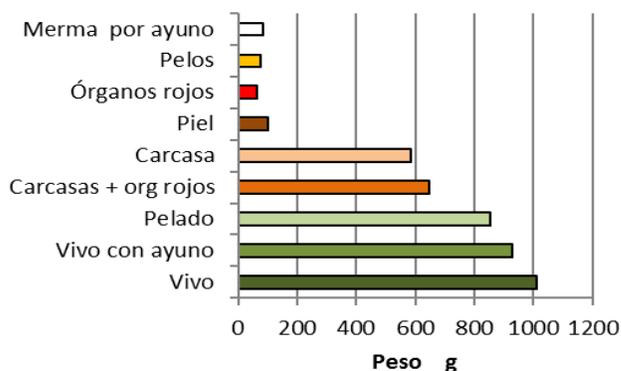
Analizando el promedio de peso de las diferentes partes que conforma el animal antes y después del sacrificio podemos apreciar que si se considera limpia la carcasa, es decir sin vísceras comestibles el peso de la misma llega a 585 g, al adicionarle los órganos rojos llega

a 647.3 g. Al comparar la producción de animales de la categoría Primera con 24 horas de ayuno se logró un rendimiento de carcasa con apéndices y órganos rojos de 72.9 % y 73.5% para animales Perú y raza KURI, respectivamente. Los rendimientos de canal para ambos grados de cruzamiento es 55 % considerando la canal sin apéndices ni órganos rojos. Las carcasas han mejorado en peso y conformación.

Cuadro 49: Rendimientos de carcasa de cuyes Perú y raza KURI

VARIABLES	Peso carcasa	
	Perú	KURI
RENDIMIENTO CARCASA	72.9	73.5
CARCASA + ORGANOS ROJOS	684.0	673.5
APENDICES		
Cabeza	91	94.2
Manos	5.0	5.1
Patas	8.3	9.0
ÓRGANOS COMESTIBLES		
Corazón	3.64	4.03
Riñón sin grasa	9.20	8.80
Hígado	34.09	40.26
Pulmón + tráquea	6.26	6.80

Gráfico 25: Pesos en proceso beneficio



Cuadro 50: Pesos por componente de carcasa

Pesos	Gramos
Vivo	1012.0
Vivo con ayuno	928.0
Pelado	852.0
Carcasa	585.0
Piel	102.8
Órganos rojos	62.3
Carcasas + org rojos	647.3
Pelos	76.0
Merma por ayuno	84.3

Los pesos de los órganos comestibles son referenciales, sus pesos pueden variar de acuerdo más al peso del animal que al grado de cruzamiento. Se realizaron medidas anatómicas del miembro posterior de los cuyes de 9 semanas de edad, en sus diferentes cruzamientos con la raza Perú. El perímetro del muslo, 12.2 cm para los cruces 0.5 y 0.63 Perú, mejorando al 13.0 cm en el 0.75 Perú. La profundidad del músculo epiaxial lumbar fue de 1.4 cm en promedio para los 3 niveles de cruzamiento Perú. Ambas características fueron mejor con el cruce 0.75 Perú. El peso promedio del miembro posterior de cuyes jóvenes fue de 43.2 g correspondiente a piel 10.0 g, músculo 25.9 g y hueso 5.0 g.

Cuadro 51: Perímetro de muslo, profundidad del músculo epiaxial lumbar y peso de los componentes del miembro posterior en raza de cuyes Perú y KURI a las 9 semanas de edad.

RAZA	Nº	TC	Peso carcasa (g)	PERIMETRO MUSLO* cm		Profundidad de Musculo Epiaxial**		Miembro Posterior Peso*** g			
				Individual	Prom	Individual	Prom	Total	Piel	Músculo	Hueso
PERU	864	4	824	11.5	13	1.6	1.5	47	12	25	6
	885	4	696	13.5		1.4		42	10	26	4
	902	4	746	14.0		1.5		38	8	22	4
KURI	803	3	860	11.5	12.2	1.5	1.4	46	10	28	6
	535	3	882	13.0		1.6		48	10	30	6
	523	3	826	12.0		1.2		40	10	32	4

* Tomado a nivel del tercio medio, cubierto con piel sin pilosidad. TC tamaño de camada

** Tomado en el punto medio de la región lumbar derecha. ***Se considera muslo y pierna.

La carne de cuy es considerada como magra. La grasa de cobertura es escasa en jóvenes, aumentando ligeramente en adultos e influenciado por el régimen alimenticio recibido. La grasa se localiza en los riñones, axila e ingle y bajo la dermis. Para detectar infiltración de grasa en la carne del cuy se hizo una evaluación histológica en el músculo dorsal largo y vasto lateral utilizando la coloración Tricromico de Mallory.

A pesar del bajo contenido de grasa en la carne de cuy, la grasa de infiltración fue más apreciada bajo la dermis del músculo dorsal largo que en el vasto lateral. Entre grado de cruzamiento, la infiltración de grasa en músculo fue moderado

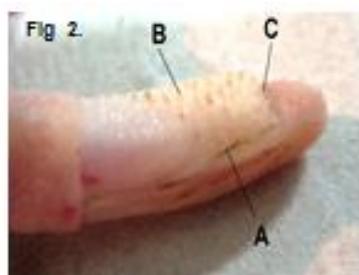
4.4.5.13 Medidas zoométricas

Cuadro 52: Medidas Zoométricas de cuyes raza KURI

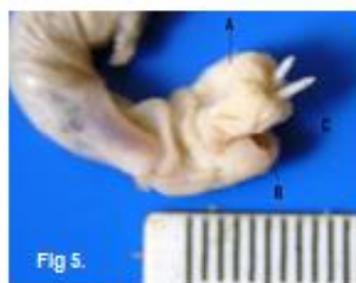
Toma de medida (cm)	Referencia anatómica	Machos		Hembras	
		Adulto	8 Sem	Adulto	8 Sem
	Peso vivo Kg.	1.850	0.878	1.969	0.648
Medidas del cuerpo					
Largo del cuerpo (posición normal)	Desde la punta de nariz a la bajada de la cadera	29.00	22.50	27.50	20.00
Largo del cuerpo (dorsal)	Desde punta de nariz a última vértebra caudal	43.40	31.90	39.20	29.10
Largo del cuerpo (ventral)	Desde punta de nariz la última vértebra caudal	42.75	33.85	41.10	30.15
Perímetro torácico	Debajo de las axilas	28.75	22.20	30.70	18.65
Perímetro abdominal	Parte más voluminosa del abdomen	34.15	26.40	39.50	24.35
Altura de la grupa	Animal despierto	11.67	9.23	11.61	8.50
Altura de la cabeza	Animal despierto	10.38	7.59	10.63	7.70
Altura del lomo	Animal despierto	10.47	8.18	11.02	7.66
Medidas de la cabeza					
Largo de la cabeza	Desde la cresta occipital hasta la punta de la nariz	9.01	7.89	8.68	6.60
Ancho de la cabeza	A nivel del cantus externo	4.73	3.33	3.90	3.05
Distancia entre ojos	Cantus interno	3.77	3.01	3.33	2.75
Ancho de la punta de la nariz-hocico	Distancia : el labio superior y la punta de la nariz	3.46	2.50	3.04	2.23
Largo de la oreja extendida		4.41	3.87	4.44	3.77
Ancho de la oreja	Base del cartílago articular hasta el borde externo	3.33	2.50	2.89	2.34
Mediadas del miembro posterior					
Largo de la planta del pie	Sin dedos	4.51	4.16	4.45	3.97
Ancho del talón		1.14	1.05	1.07	0.99
Ancho de la planta	Al inicio del nacimiento de los dedos	1.43	1.24	1.40	1.17
Largo de la pierna	Base de la pata hasta la rodilla	7.87	6.70	7.95	5.91
Medidas del miembro anterior					
Largo de la palma de la mano	Sin dedos	2.38	2.12	2.15	1.94
Ancho de la palma	Al inicio del nacimiento de los dedos	1.34	1.31	1.51	1.39
Distancia codo palma	Base de la palma hasta el codo	6.46	5.33	6.25	4.99

Cuadro 53: Medidas del glande y presencia de espículas en cuyes raza KURI en crecimiento

Arete	Peso (g)	Pene Externo	Glande			Espíc.	Edad	Fecha	T.C.
		Long. (cm)	Long. (cm)	Ancho (cm)	Apertura (cm)	N°	Días	medidas	
6-418	828	2.66	1.50	0.60	0.80	2	46	14-jun	2
	905	2.50	1.56	0.60	0.88	2	53	21-jun	
	1157	2.25	1.57	0.62	0.94	2	66	04-jul	
	1196	3.00	1.59	0.63	1.33	2	73	11-jul	
	1230	2.78	1.57	0.64	1.31	2	80	18-jul	
6-423	690	2.02	1.12	0.60	0.84	2	39	14-jun	2
	774	2.50	1.32	0.60	0.84	2	46	21-jun	
	1050	2.66	1.34	0.61	0.89	2	59	04-jul	
	1086	3.16	1.56	0.60	1.17	2	66	11-jul	
	1184	3.14	1.64	0.61	1.04	2	73	18-jul	
6-424	746	1.88	1.02	0.50	0.80	2	39	14-jun	2
	833	2.24	1.25	0.58	0.90	2	46	21-jun	
	1104	2.64	1.28	0.59	0.93	2	59	04-jul	
	1217	3.11	1.46	0.62	1.15	2	66	11-jul	
	1267	3.04	1.48	0.64	1.18	2	73	18-jul	
6-436	442	1.46	0.30	0.32	0.50	2	32	14-jun	3
	567	1.70	0.60	0.42	0.58	2	39	21-jun	
	823	2.38	1.15	0.55	0.89	2	52	04-jul	
	915	2.83	1.42	0.51	0.92	2	59	11-jul	
	1038	2.8	1.46	0.56	0.94	2	63	18-jul	
6-444	550	1.72	0.52	0.46	0.58	2	31	14-jun	3
	630	1.98	0.96	0.46	0.64	2	38	21-jun	
	871	2.21	1.33	0.47	0.82	2	51	04-jul	
	902	2.48	1.42	0.55	1.14	2	58	11-jul	
	1004	2.44	1.48	0.6	1.14	2	65	18-jul	



2. Vista lateral izquierda
A. Escamas laterales
B. Escamas dorsales
C. Fisura transversa



5. Vista lateral izquierda
A: Saco del glande
B: Orificio uretral,
C: Procesos estiloides

4.5 Proceso de Validación de la raza KURI:

4.5.1 Evaluación Productiva - Crecimiento

La población de cuyes a nivel nacional ha sufrido un cambio por la mejora de la productividad de los cuyes nativos. Sin embargo, aun los parámetros productivos de crecimiento muestran que es susceptible de ser mejorada. El lanzamiento de las razas hace 16 años ha permitido el mejoramiento por cruzamiento, así como la opción de la formación de razas compuestas.

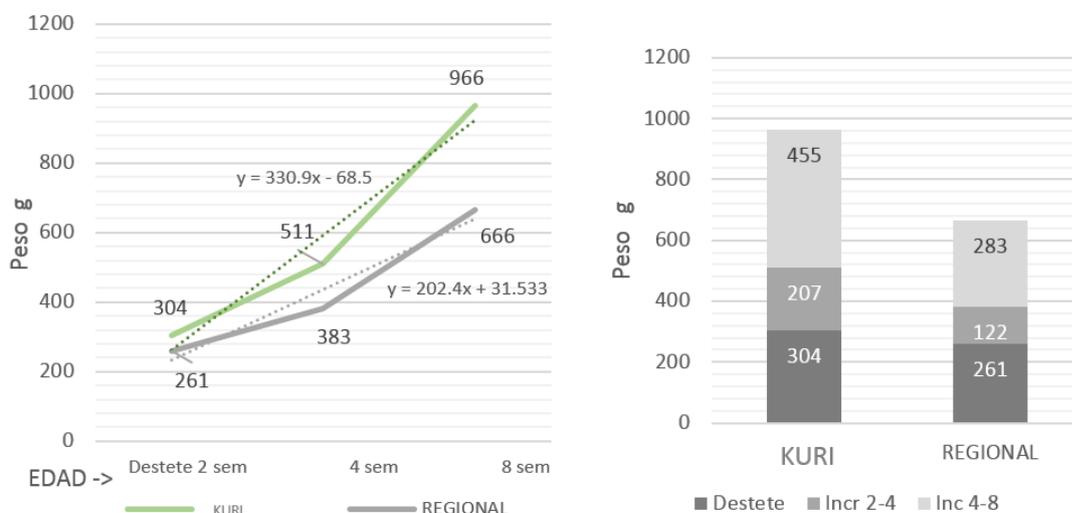
Haciendo la evaluación entre la raza KURI con la regional, según ANVA con la presentación de la prueba de significación de medias de Tukey al 5%, se registra una diferencia estadística en las tres edades de evaluación. Al destete la diferencial de peso es de 43 g, a las 4 semanas 181.9 g y a las 8 semanas 300 g. La diferencia porcentual es que las líneas regionales alcanzan a la edad de comercialización el 68.9% del peso de la seleccionada por peso y prolificidad.

Cuadro 54: Peso al nacimiento destete, 4 y 8 semanas de edad de la raza KURI y la regional y Prueba de Tukey alfa 5%.

BASE GENETICA	PESOS DE PROGENIE g					
	Destete		4 semanas		8 semanas	
KURI	303.7	A	510.7	A	965.5	A
REGIONAL	260.7	B	382.8	B	665.5	B

La diferencia de peso se da desde el destete, donde los pesos son respuesta al efecto materno. La respuesta al mejoramiento genético se aprecia en los incrementos en las etapas de cría (2-4 semanas) en las bases genéticas regionales el incremento es de 122 g comparado con 207 g en la raza KURI con ello se inicia la respuesta de la precocidad en la raza mejorada. La respuesta expresada por el propio animal se ve en la etapa de recría entre las 4 y 8 semanas, se aprecia el despunte del incremento de la raza KURI 455 g frente a 283 g. Después del destete el incremento total en la regional es de 405 g frente a la seleccionada que alcanza 662 g.

Gráfico 26: Curva de crecimiento e incremento de peso al destete, cría y recría de las bases genéticas raza KURI y Regional



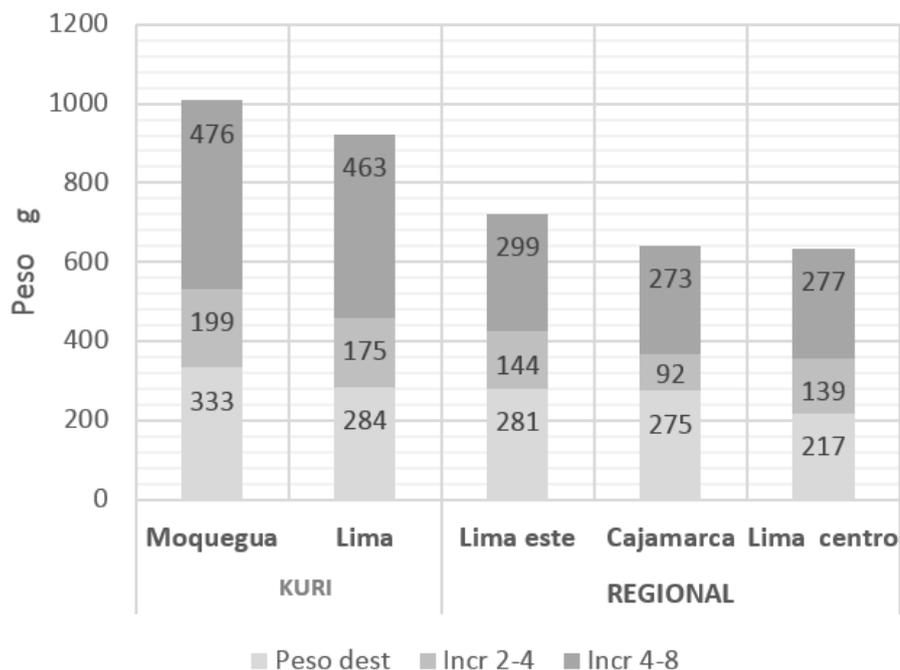
La raza KURI fue evaluada en dos ecosistemas de costa, costa central (Lima) y costa sur (Moquegua), se registra pesos finales diferentes sin significancia estadística. Esta diferencia es debido al sistema de alimentación recibida, en el sur se suministra alfalfa se alcanza pesos al destete, cuatro semanas y 8 semanas de 322.8, 532.1 y 1008.4 g y en Lima el forraje utilizado es chala donde a las mismas edades se alcanzan pesos de 284.3, 459.25 y 922.58, respectivamente. Al concluir la recría, a la edad de comercialización no existe diferencia significativa, al destete y en la etapa de cría si muestran diferencia, esto puede ser por efecto materno, tamaño de camada o sistema de alimentación. Si se analiza el incremento total en 42 días de levante los que se desarrollan en la costa sur incrementan 675.6 g frente a los de la costa central 638.25 g.

Cuadro 55: Pesos de la raza KURI en Costa centro y sur comparada con las regionales Lima este, centro y Cajamarca y Prueba de Tukey alfa 5%.

		PESOS DE PROGENIE g					
		Destete		4 semanas		8 semanas	
KURI	Moquegua	332.80	A	532.1	A	1008.40	A
	Lima	284.33	B	459.25	B	922.58	A
REGIONAL	Lima este	280.60	B	424.25	B	722.85	B
	Cajamarca	274.60	B	367.05	C	640.20	B
	Lima centro	217.46	C	356.75	C	633.53	B

Las bases genéticas regionales alcanzan pesos significativamente diferentes a la raza KURI, entre ellas el mejor peso final lo alcanza los cuyes evaluados en Lima este que alcanza 722.85 g y los de Lima Centro 633.53 g. El regional de Cajamarca alcanza 640.20 g, entre ellos no hay diferencia estadística.

Gráfico 27: Peso destete e incremento de peso en la cría y recría de la raza KURI en Lima y Moquegua y las regionales de Lima y Cajamarca



4.5.2 Evaluación del Cruzamiento

La mejora genética por cruzamiento es una vía rápida para mejorar los parámetros productivos de una población de cuyes. Formadas las razas la opción es formar una raza KURI que sea capaz de conjugar los mejores atributos de las razas aportantes. La raza KURI es precoz y prolífica, su peso de comercialización de un kilogramo lo consigue a las 9 semanas de edad y con un tamaño de camada de 3.1 crías/parto. Esto hace que los productores mejoren su rentabilidad.

Utilizar esta raza KURI en cruzamiento es una opción para acortar los tiempos de salida al mercado de las bases genéticas regionales. Se utilizó en la evaluación cuyes regionales de Lima y de Cajamarca, estas fueron evaluadas puras y después cruzadas para lograr una población 50 % mejorada y 50 % regional. Esta combinación mantiene la adaptación al medio de las regionales, con los resultados podría hacerse una cruce absorbente y llegar a 75 % considerando los pesos individuales, total de camada, considerando un factor importante que es la supervivencia. Al nacimiento alcanzan pesos superiores la raza KURI 158.4 y la Regional Cajamarca 159.7 g, la regional Lima Este y las Cruzadas raza KURI x Lima Este y raza KURI x Cajamarca alcanzan pesos de 143.9B, 139.8B y 143.0B g, respectivamente

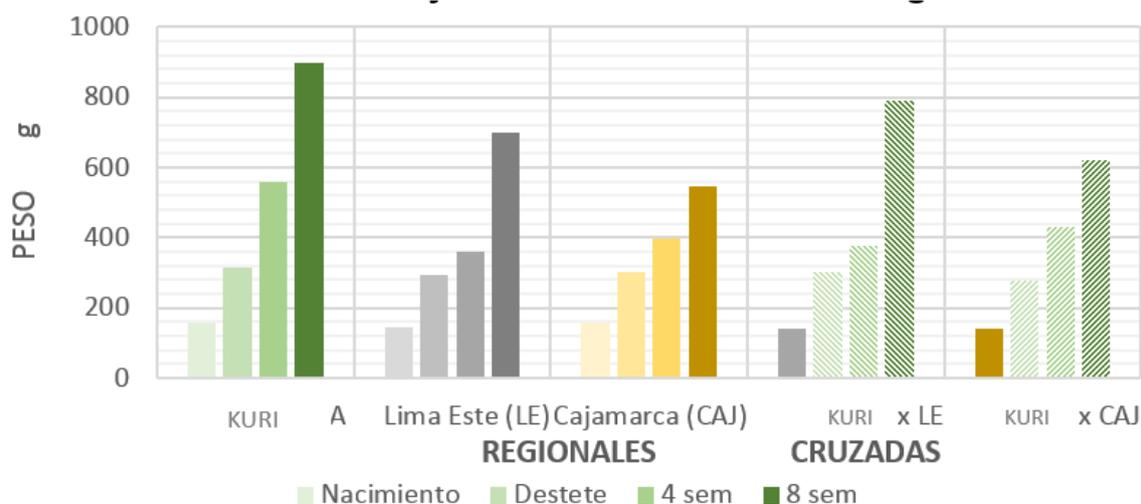
El peso al destete esta influenciado por dos factores, la base genética por la expresión de su habilidad materna y la prolificidad. La raza KURI alcanza el mayor peso 316.5 g y el menor la raza KURI x Cajamarca 279.4 g, pesos similares estadísticamente obtienen la Lima Este, Cajamarca y raza KURI x Cajamarca, que alcanzan pesos 294.8, 301.1 y 302.7 g, respectivamente. En la etapa de Cría entre las 2 y 4 semanas de edad, el desarrollo de los

animales es consecuencia de su adaptación al medio ambiente y a su genotipo, la raza KURI muestra superioridad sobre las bases genéticas regionales (558.4), diferente estadísticamente a Lima Este (359.4 g) y Cajamarca (399.8 g). A la edad de selección hay diferencia estadística, por su mayor peso la raza KURI alcanza 899.2 g frente a las regionales Lima Este (699.2 g) y Cajamarca (548.6 g). La base genética Lima Este cruzada supera en peso a la pura en 88.2 g y la Cajamarca la diferencia es 68.9 g.

Cuadro 56: Crecimiento de la raza KURI pura y cruzada con bases genéticas regionales y Prueba de Tukey alfa 5%.

Base Genética	PESOS PROMEDIOS g							
	Nacimiento		Destete 2 sem		Cría 4 sem		Recría 8 sem	
KURI	158.4	A	316.5	A	558.4	A	899.2	A
Lima Este (LE)	143.9	B	294.8	AB	359.4	C	699.2	BC
Cajamarca (CAJ)	159.7	A	301.1	AB	399.8	BC	548.6	C
KURI x LE	139.8	B	302.7	AB	379.0	BC	792.8	AB
KURI x CAJ	143.0	B	279.4	B	431.5	B	619.9	C

Gráfico 28: Pesos de la raza KURI y su cruzamiento con las regionales



Cuadro 57: Peso nacimiento, total de camada al nacimiento y destete, porcentaje del Peso total de camada en relación al peso de la hembra al parto y Prueba de Tukey alfa 5%.

Base Genética	Peso Nacimiento g	Peso Total de Camada g				% PTC nac/ Peso Hembra al parto		
		Nacimiento		Destete				
KURI	161.64	A	570.28	A	925.72	A	35.61	A
Lima Este (LE)	159.64	A	475.08	A	804.53	B	36.27	A
Cajamarca (CAJ)	145.02	B	354.35	C	665.27	C	30.38	BC
KURI x LE	142.92	B	526.64	B	871.25	B	33.10	AB
KURI x CAJ	137.5	B	398.25	C	788.07	B	28.55	C

El peso total de camada de la raza KURI al nacimiento y destete es de 570.28 y 925.72, valores estadísticamente superiores a las regionales de Costa Lima Este que reporta 526.64 y 804.53 y de sierra Cajamarca 354.35 y 665.27 g. Los valores reportados para el genotipo Cieneguilla LM 431.8 ± 154.5 y 691.7 ± 329.4 (Rodríguez et al, 2015) y el reportado en la Línea G evaluada en Huaral fue 389.6 ± 121.3 y al destete 640.6 ± 211.9 g (Llamada et al, 2018). El cruzamiento permite mejorar el peso de la progenie. Las regionales Lima Este y Cajamarca cruzadas mejoran el peso de su camada al nacimiento y destete, la base genética Lima Este presenta 526.64 g al nacimiento y 871.25 g al destete y la Cajamarca 398.25 y 788.07 g respectivamente.

V. ANÁLISIS ECONÓMICO

Cuadro 58: Costo, ingreso y rentabilidad de cuyes raza KURI y bases genéticas regionales evaluadas bajo 17 sistemas de crianza en Lima, Moquegua y Cajamarca.

LOCALIDAD Repeticiones	AÑO	Rendimiento kg/cuy		Costo producción S/. cuy		Ingreso total S/. Cuy		Ingreso neto S/. Cuy		Rentabilidad B/C %	
		KURI	REGIONAL	KURI	REGIONAL	KURI	REGIONAL	KURI	REGIONAL	KURI	REGIONAL
KURI	2018	0.930	0.719	11.98	11.63	19.52	15.10	7.54	3.47	62.94	29.84
KURI en Lima	2019	0.922	0.694	12.16	11.41	19.35	14.58	7.20	3.18	59.20	27.85
KURI	2019	0.960	0.799	12.50	11.31	20.16	16.78	7.66	5.47	61.34	48.32
KURI	2019	0.989	0.707	11.30	9.63	20.77	14.85	9.47	5.22	83.85	54.24
Lima centro	2013	0.989	0.719	12.61	11.63	19.68	15.10	7.07	3.47	56.06	29.84
Lima centro	2013	0.980	0.694	13.14	11.41	20.58	14.58	7.44	3.18	56.65	27.85
Lima centro	2013	0.883	0.799	12.42	11.31	18.54	16.78	6.13	5.47	49.33	48.32
Lima centro	2013	0.950	0.707	12.35	9.63	19.95	14.85	7.60	5.22	61.51	54.24
Lima centro	2016	1.018	0.719	12.02	11.63	21.38	15.10	9.36	3.47	77.89	29.84
Lima centro	2016	0.994	0.694	11.89	11.41	20.87	14.58	8.99	3.18	75.62	27.85
Lima centro	2016	1.008	0.799	12.02	11.31	21.17	16.78	9.15	5.47	76.14	48.32
Lima sur	2017	0.913	0.719	10.65	11.63	19.17	15.10	8.52	3.47	79.99	29.84
Lima sur	2017	0.921	0.694	11.21	11.41	19.34	14.58	8.13	3.18	72.56	27.85
Lima sur	2017	0.933	0.799	11.13	11.31	19.59	16.78	8.47	5.47	76.08	48.32
Lima sur	2017	0.947	0.707	11.51	9.63	19.89	14.85	8.38	5.22	72.85	54.24
KURI en Moquegua	2019	0.988	0.719	12.74	11.63	20.75	15.10	8.01	3.47	62.89	29.84
KURI en Cajamarca	2018	0.883	0.694	11.77	11.41	18.54	14.58	6.78	3.18	57.59	27.85
Promedio		0.953	0.728	11.96	11.14	19.96	15.30	7.99	4.16	67.21	37.91
Desviación estándar		0.042	0.041	0.650	0.731	0.859	0.871	0.945	1.043	10.186	11.360
Coefficiente de variación		4.383	5.694	5.436	6.562	4.305	5.694	11.823	25.067	15.156	29.968

Cuadro 59: Riesgo de Rendimientos de la crianza con cuyes raza KURI y bases genéticas regionales

Elemento de cálculo	Valores	
	KURI	Regional
Rendimiento promedio	0.953	0.728
Desviación estándar	0.042	0.041
Coeficiente de variabilidad rendimiento %	4.383	5.694
Rendimiento mínimo	0.883	0.694
Función normal de probabilidad (Z)	-1.684	-0.821
Distribución normal estándar (probabilidad al valor Z)	0.046	0.206
Probabilidad de obtener rendimiento mínimo	95.387	79.427

Del cuadro 59, al realizar el análisis de riesgo de rendimiento, se puede observar que tanto la raza mejorada y la base genética regional presentan menores riesgos en el rendimiento para el productor, ya que sus coeficientes de variabilidad oscilan entre 4.38% hasta 5.69% respectivamente. De igual manera la nueva tecnología le permite una mejor inversión con una probabilidad del 95.387 % en obtener rendimientos superiores a los 0.833 kg/cuy, mientras que el testigo tiene una probabilidad del 79.427 % en generar rendimientos superiores a los 0.694 kg/cuy. En resumen, el productor al adoptar la nueva raza KURI, tiene mejores posibilidades de obtener mayores ingresos económicos frente a las bases genéticas regionales.

Cuadro 60: Riesgo de Costos de la crianza con cuyes raza KURI y bases genéticas regionales

Elemento de cálculo	Valores	
	KURI	Regional
Costo promedio	11.962	11.136
Desviación estándar	0.650	0.731
Coeficiente de variabilidad costo %	5.436	6.562
Ingreso promedio	19.956	15.298
Función normal de probabilidad (Z)	12.294	5.696
Distribución normal estándar (probabilidad al valor Z)	1.000	1.000
Probabilidad que el costo iguale al ingreso (%)	0.000	0.000

Del cuadro 60, los resultados del análisis de riesgo del costo reflejan que la probabilidad de que los costos de producción igualen al ingreso es del 0.0%, tanto para la raza KURI y el testigo bases genéticas regionales, esto le permite al agricultor que, al adoptar la nueva tecnología, tiene mayores posibilidades de obtener ingresos económicos con un riesgo del 0 %.

Cuadro 61: Análisis de Sensibilidad de la crianza con cuyes raza KURI y bases genéticas regionales

Rubro	Valores	
	KURI	Regional
Rendimiento actual	0.953	0.728
Ingreso total actual	19.956	15.298
1er escenario: Rendimiento disminuye 10 %		
Disminución de rendimiento 10%	0.858	0.656
Ingreso con disminución del rendimiento	17.961	13.768
Rentabilidad %	50.142	23.640
2do escenario: Costo se incrementa 10 %		
Costo se incrementa al 10 %	13.159	12.249
Rentabilidad %	51.658	24.889

Del cuadro 61, el presente análisis de sensibilidad nos demuestra que a pesar de los factores adversos del sistema de alimentación a la que fue sometido la nueva tecnología, podemos observar en el primer escenario a pesar que el rendimiento disminuye en un 10 % la rentabilidad de la nueva tecnología es de 50.142 % y la de los cuyes regional obtiene una rentabilidad del 23.64 %, con un incremento del 26.502 %.

En el segundo escenario con incremento del costo de producción al 10 %, La raza KURI siempre obtendrá mayor rentabilidad 51.658 % que la que puede obtener con su tecnología local de 24.889 %, el mayor incremento es de 26.639 %. Después del análisis de sensibilidad puede decirse que la nueva tecnología es viable por permitir que el productor de cuyes mejore sus parámetros productivos de precocidad.

Cuadro 62: Indicadores de la producción de la crianza con cuyes raza KURI y bases genéticas regionales

Indicador	Valores	
	KURI	Regional
Rendimiento kg. /ha.	0.953	0.728
Ingreso neto (S/.)	7.99	4.16
Rentabilidad (%)	67.21	37.91
Variabilidad del Rendimiento (%)	4.383	5.694
Variabilidad del costo (%)	5.436	6.562
Probabilidad de obtener rendimiento mínimo (%)	95.387	79.427
Probabilidad que costos sean iguales a ingresos (%)	0.000%	0.000%
Sensible a la obtención de menor rendimiento	NO	NO
Sensible al incremento del costo de producción	NO	NO

En el cuadro 62 el rendimiento del cuy raza KURI fue de 0.953 kg/cuy, superando a la regional en 0.225 kg/cuy, con un ingreso neto de S/ 7.99 y la regional con S/ 4.16, además con una rentabilidad del 67.21 % y 37.91 % para el genotipo regional, con una variabilidad del rendimiento de 4.38 % y 5.69 %, con una variabilidad del costo del 5.43 % y 6.56 %, indicando que ambos tratamientos no son sensibles a menor rendimiento y mayor costo de producción, por lo que se recomienda la utilización de los cuyes de raza KURI.

Si se considera su uso en granjas con 1,000 reproductoras con un Índice Productivo de 1 cría/hembra/mes, el productor tendría capacidad de tener un ingreso neto mensual de S/ 7,999 frente a S/ 4,160 si sigue utilizando su base genética regional. Considerar que el ciclo reproductivo de los cuyes es corto por lo que su dinámica poblacional es rápida. Al año puede manejarse 4 campañas o con evaluación mensual con el factor hembra o el índice productivo.

VI. CONCLUSIONES

La raza KURI es el resultado del proceso del cruzamiento de las tres razas, como línea paterna Perú, y como línea materna el cruce entre las razas INTI y ANDINA. La nueva raza obtenida es pesada de características cárnicas, precoz, alcanzando su peso de comercialización entre las 8 y 9 semanas de edad, así como un tamaño de camada promedio de 3,1.

La raza generada puede ser utilizada en los tres sistemas de producción de cuyes, destacando en la crianza familiar-comercial y la familiar, los cuales pueden utilizarlos como reproductores para aprovechar la combinación de las características de precocidad y prolificidad aportadas por sus progenitores, alcanzando un índice productivo de 1 cría/hembra/mes. No es consanguíneo por ello es de mayor vitalidad. Esto no excluye a las crianzas comerciales que no manejen bases genéticas puras.

Se adapta a condiciones de Costa y Sierra, se desarrolla bien en climas templados, en lugares con temperatura superior a 28°C debe recibir una alimentación con mayor densidad nutricional para compensar el menor consumo de alimento. Por ser un compuesto genético de alta productividad debe suministrarse una alimentación mixta, la proporción recomendada debe tener 18 % de proteína y 2,800 kcal/ kg.

La raza KURI presenta una probabilidad de obtener un rendimiento mínimo del 95.39 % con una rentabilidad del 67.21 % validando su implementación en sistemas de crianza familiares y familiares-comerciales.

VII. RECOMENDACIONES

Por las ventajas obtenidas del cruzamiento de las tres razas (Perú, INTI + ANDINA), donde destacan sus características cárnicas y precocidad, los sistemas de crianza especialmente familiar-comercial y familiar, por la excelente adaptación a las condiciones de costa y sierra, y; por la buena rentabilidad que se obtiene, se propone la liberación de la nueva raza KURI.

VIII. INVESTIGADORES RESPONSABLES:

INIA CE La Molina Lilia Chauca Francia CIP 11598 - Investigador Responsable
INIA CE La Molina Juan Muscari G.; Rosa Higaonna O.
Llelka Vega, Noelia Valverde C., Meylin Huamán A.; M. Lévano S.
Ferggie Bernaola, Max Reynaga, Marjorie Killerby, Fernando
Orrego V., Amarante Florian, Judith Estela EEBI

VALIDACION EXTERNA

Marcos Lévano S. - Minera Santa Luisa,
José Zenozain; RI Remigio – IPDA
Víctor Vergara R.; R. M. Remigio E., D. Benito, UNALM
Napoleón Corrales – Universidad Pedro Ruiz Gallo
Gustavo Ampuero GORE AMAZONAS
Wilder Chilón GORE CAJAMARCA Ag. Chota

TRANSFERENCIA

IPDA - J. Zenozain, L. Astete, D. Pílares, R.I. Remigio
CAPDA – Valle Fortaleza, Ancash J. Zelaya,
ACUDIP – Comunidades Churín R. Torres
NEOANDINA - Huaraz, Shen Terrones
GRANJA PECUARIA MISTI CUY SRL – Arequipa MV F. Alvarez

IX. ANEXOS

a. Análisis de Costos

Con los resultados generados en el proceso de formación de razas se tiene parámetros definidos que caracterizan a la población. Se cuenta con la siguiente información:

- Peso de reproductora, tamaño de camada, IP y consumo en su vida productiva
- Tiempo de alcanzar su peso de comercialización, consumo de materia seca
- Costo de alimentos, forraje y concentrado, contenido de materia seca.

Cuadro 63. Pesos de la reproductora, tamaño de camada e índice productivo en su vida productiva

PARTO	REPRODUCTORAS			Tamaño Camada N°	TC	CONSUMO MS/H/día g	
	N° Partos	Peso g	Incremento peso g			5.40/H	6.33/H+ ¹ / ₇ M
Empadre		823.2					
PARTO I	525	1276.6±244.2	453.4	3.28±1.06	1.09		
PARTO II	366	1415.0±287.1	138.4	3.30±1.18	1.10		
PARTO III	245	1532.1±273.2	117.2	3.20±1.11	1.07		
X PARTO		1261.75		3.26	1.09	68.13	79.87
X DESTETE		1160.81		2.90	0.97		

La raza KURI requiere 49 días para alcanzar su peso de comercialización y su consumo es 7 % MS/peso vivo. Del consumo se considera que el 4 % es suministrado por el aporte del forraje y 3 % por el alimento balanceado.

El precio del kg de alimento considerado es el valor comercial y la relación gasto de alimentación costos totales de 70 %. Se considera el precio del parrillero en granja. Si se conocen estas variables puede obtenerse el costo de la cría destetada y costo del parrillero.

Para evaluar el efecto de las razas involucradas en la formación de la raza KURI, se tiene la información generada en el proceso de evaluación de la estabilidad de las razas y la de la base genética control la cual es manejada bajo las mismas condiciones, pero sin selección.

De los resultados puede apreciarse que la raza KURI en su proceso de formación ha ido involucrando las mejores características de las razas aportantes. Es precoz, alcanza hasta 1 kilogramo de peso vivo a los 49 días, entre 4 a 7 días más que Perú, supera en tamaño de camada pues incrementa de 2.68 a 3.1 con lo que le da rentabilidad, aun no alcanzando la prolificidad de la raza ANDINA. INTI conforma la base genética materna pudiendo con ello lograr una triple cruce y formar una compuesta donde Perú se encuentra aportando su precocidad siendo la raza KURI un $\frac{5}{8}$ Perú. Con los resultados obtenidos se logra una raza comercial que es precoz y prolífica, pudiéndose ver que la diferencia Ingreso – gasto /

animal en Perú es S/ 7.45, ANDINA S/ 7.13, INTI S/ 8.14 y la sintética S/ 8.81, valores superiores a la lograda en el control S/ 4.55.

Cuadro 64. Parámetros y Costos de las Razas generadas por el INIA y el grupo control

PARAMETROS Y COSTOS	Unidades	CENTRO PRODUCCION REPRODUCTORES				
		PERU	ANDINA	INTI	KURI	CONTROL
Peso Cuyes Hembras Reproductoras	Kg	1.40	1.15	1.30	1.25	0.85
Peso Cuyes Machos Reproductores	Kg	1.6	1.3	1.5	1.4	1.0
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	42	70	49	49	91
Relación de empadre	M:H	8	8	8	8	8
Tamaño de camada al nacimiento	N°	2.68	3.49	3.00	3.10	2.50
Índice Productivo Mensual (I.P.) al destete	Dest/Hemb*	0.79	0.99	0.88	0.93	0.73
Consumo MS Forraje reprod y recría	% peso vivo	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Consumo MS Concentr reprod y recría	% peso vivo	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Costo alimentación	%	70	70	70	70	70
Precio 1 Kg. peso vivo	S/.	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00
Rendimiento de Carcasa	%	0.73	0.70	0.71	0.73	0.68
FORRAJE :		CHALA	CHALA	CHALA	CHALA	CHALA
Precio Forraje	S/./Kg.	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Precio Concentrado	S/./Kg	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90
PLANTEL DE REPRODUCTORAS	N°	3000	3000	3000	3000	3000
Número cuyes para venta por mes	N°	2358	2967	2640	2790	2200
Costo Destetado (alim+m.o+otros)	S/.	9.40	6.28	7.85	7.18	6.29
Costo por cuy parrillero	S/.	14.55	14.87	13.86	13.19	17.45
DIFERENCIA INGRESO - GASTO/animal	S/.	7.45	7.13	8.14	8.81	4.55

Cuadro 65. Tamaño de Camada, porcentaje de Supervivencia y Mortalidad e Índices Productivos al Nacimiento y Destete de las bases genéticas del INIA

BASE GENETICA	TC Nac	IP Nac	Superv %	IP Dest	Mortalidad %
Perú	2.68	0.89	0.88	0.79	12
ANDINA	3.49	1.16	0.85	0.99	15
INTI	3.00	1.00	0.87	0.87	13
KURI	3.10	1.03	0.90	0.93	10
CONTROL	2.50	0.83	0.88	0.73	12

La crianza de cuyes no se puede hacer sostenible en la costa y sierra por efecto medioambiental, clima. En la sierra la época de estiaje y en la costa en el invierno, la disponibilidad de forraje es escasa o nula. Una alternativa es aprovechar la característica de la especie que es el ser un monogástrico herbívoro.

La propuesta es la ración integral donde solo se les suministra concentrado el cual incluye vitamina C estabilizada. Es indudable que los costos se incrementaran por el mayor precio de la ración balanceada integral, pero si se torna en una alternativa viable

que le da sostenibilidad a la crianza sobre todo cuando el productor utiliza bases genéticas eficientes. Para la presente evaluación se comparó el crecimiento de la raza KURI comparada con el control alimentadas con el sistema mixto e integral.

De los resultados puede apreciarse que la ración integral mejora el tamaño de camada y los cuyes salen al mercado 7 días antes. Esto como respuesta al mejor balance del suministro de nutrientes.

Cuadro 66. Costo de una cría destetada y de un parrillero bajo dos regímenes alimenticios

PARAMETROS Y CONSIDERACIONES : CUYES	UNIDADES	KURI		CONTROL	
		MIXTO	INTEGRAL	MIXTO	INTEGRAL
I. Peso Cuyes Hembras Reproductoras	Kg	1.25	1.25	0.85	0.85
Peso Cuyes Machos Reproductores	Kg	1.4	1.4	0.9	0.9
Peso comercialización de la Recría	Kg	1.0	1.0	1.0	1.0
Edad de Destete	Días	14	14	14	14
Días de Recría para alcanzar 1 Kg	Días	49	42	91	84
Relación de empadre	M:H	10	10	10	10
Indice Productivo Mensual (I.P.) Nacimiento	Nacid/Hemb*	1.03	1.07	0.83	0.9
Indice Productivo Mensual (I.P.) Destete	Dest/Hemb*	0.94	0.97	0.76	0.82
Consumo Forraje de reprod + recría en MS	% peso vivo	0.03		0.03	
Consumo Concentrado de reprod + recría en MS	% peso vivo	0.04	0.06	0.04	0.06
Costo alimentación	%	70	70	70	70
Precio reproductores descarte	S/.	27.5	27.5	18.7	18.7
Precio 1 Kg. peso vivo	S/.	22.00	22.00	22.00	22.00
Rendimiento de Carcasa	%	73.0	73.0	68.0	68.0
Precio Forraje Chala Zea mays	S./Kg.	0.20		0.20	
Precio Concentrado alta densidad nutricional Integral	S./Kg.	1.80	1.90	1.80	1.90
PLANTEL DE REPRODUCTORAS	N°	1000	1000	1000	1000
II. Número cuyes para venta por mes	N°	937	974	755	819
Costo Destetado (alim+m.o+otros)	S/.	7.19	7.32	6.13	5.97
Costo por cuy parrillero	S/.	13.74	14.16	18.31	19.65
III. Utilidad por animal parrillero vendido	S/.	8.26	7.84	3.69	2.35

La raza KURI es una base genética precoz, alcanza su peso de comercialización 1 kg entre las 8 y 9 semanas, influenciado por la época del año y el sistema de alimentación recibida. De la validación externa realizada por dos universidades y un Proyecto, los rangos alcanzados estuvieron entre 913 y 1018 g a las 9 semanas. Para la presente evaluación se ha tomado esos resultados habiéndose determinado que el promedio alcanzado fue 956 g. A la misma edad la línea control alcanza 743 g, peso con el cual no puede ser comercializada, ella requiere tres semanas adicionales para alcanzar el mismo peso que logra la sintética a las 9 semanas.

Cuadro 67. Pesos, consumos de cuyes raza KURI y control hasta la edad de comercialización

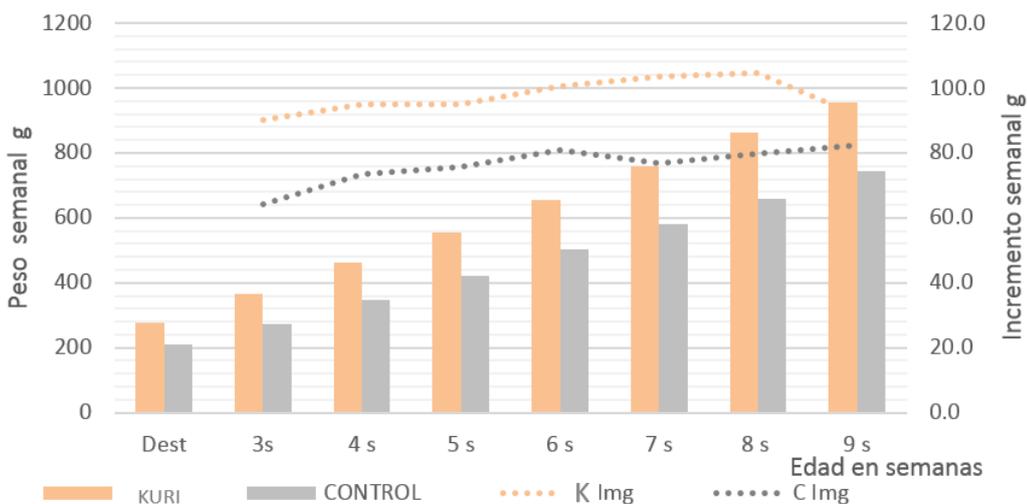
CARACTERÍSTICA		KURI	CONTROL
PESO FINAL	kg	0.956	0.743
Peso destete	kg	0.276	0.210
Consumo MS	kg	2.132	1.725
CONSUMO TCO	kg	2.369	1.917
INGRESO VENTA PV	S/.	21.03	16.35
Gasto alimentación	S/.	3.62	2.93
Gasto total recría	S/.	5.18	4.19
Costo destetado	S/.	7.73	5.88
Gasto total recría	S/.	12.91	10.07
DIFERENCIA	S/.	8.13	6.28

El Precio de comercialización está en función al peso que alcanzan a las 9 semanas de edad. Los pesos que alcanzan fueron 0.956 y 0.743 kg con lo que se consigue un ingreso por venta de peso vivo S/ 21.03 y el control S/ 16.35, el gasto en la recría cubriendo los gastos de alimentación, mano de obra, medicinas y otros más el costo del destetado por animal fue de S/ 12.91 y S/ 10.07. Bajo estas condiciones la utilidad fue de 8.13 y 6.28.

Por el peso se valoriza el ingreso, pero no alcanza el peso de comercialización por lo que deben esos animales permanecer mayor tiempo en la recría para que alcance el peso requerido por el mercado.

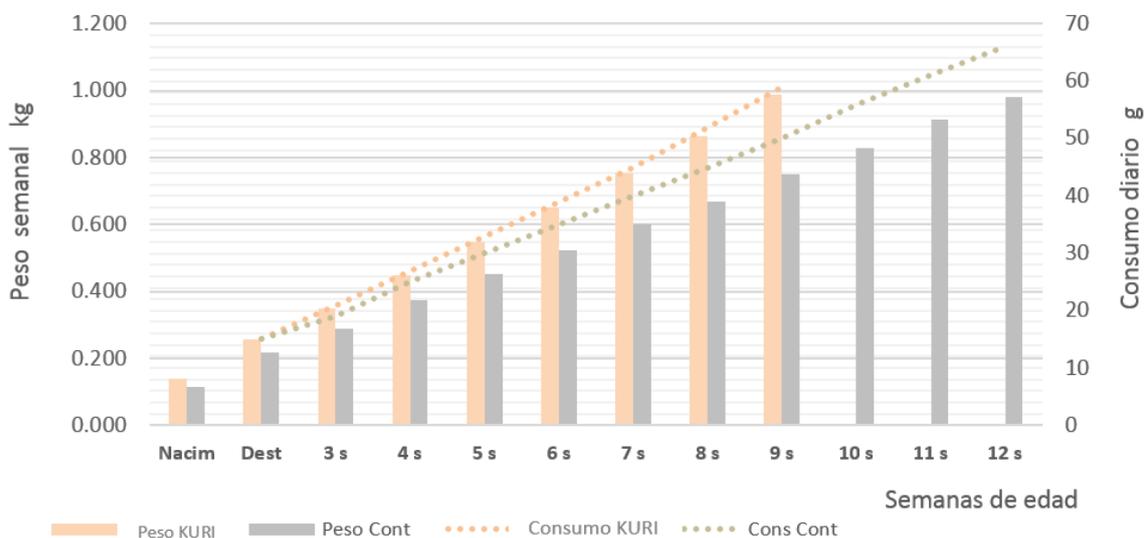
En otra evaluación se controló el crecimiento de la línea control hasta que alcance su peso de comercialización. Se pudo apreciar que requiere 3 semanas adicionales para alcanzar 982 g. No solo implica mayor gasto en alimentarlo sino el uso de instalaciones y el manejo de cuyes machos después de alcanzar su pubertad es difícil por su comportamiento al buscar jerarquizarse pelean y se dañan por lo que es difícil su comercialización.

Gráfico 29. Peso e incremento de peso de la raza KURI y la línea control



Por la conformación y calidad, dada por el mejor rendimiento de carcasa y mejor relación músculo / hueso, así como la ternura de su carne, el kg de peso vivo tiene mayor precio, S/ 23.

Gráfico 30. Pesos, consumos de cuyes raza KURI y Control hasta que alcanzan su peso de comercialización



Cuadro 68. Evaluación económica del análisis de los resultados

PROGRAMA DE MEJORA GENÉTICA DE CUYES – RAZA KURI 2014 - 2016							
PARAMETROS Y CONSIDERACIONES :	Unidades	PERU	ANDINA	INTI	0.5	0.75	KURI (0.63)
		AÑO 1	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Peso Hembras Reproductoras	Kg	1.40	1.10	1.20	1.25	1.30	1.25
Peso Machos Reproductores	Kg	1.54	1.21	1.32	1.38	1.43	1.38
Peso comercialización de Recría	Kg	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Edad de Destete	días	14	14	14	14	14	14
Días de Recría para alcanzar 1 Kg	días	42	70	63	49	49	49
Relación de empadre	M:H	10	10	10	10	10	10
Índice Productivo Mensual (I.P.)	Dest/Hemb*	0.79	0.99	0.96	0.90	0.89	0.93
Consumo Forraje reprod y recría MS	% peso vivo	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Consumo Concent reprod y recría MS	% peso vivo	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Costo alimentación	%	60	60	60	60	60	60
Costo mano de obra, medicinas y otros	%	40	40	40	40	40	40
Precio por Kilo de peso vivo	S/.	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00
Precio parrilleros	S/.	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00
FORRAJE :		Chala	Chala	Chala	Chala	Chala	Chala
Materia seca forraje	%	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
Precio Forraje (CHALA)	S./Kg.	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
Precio Concentrado	S./Kg	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40
Costo cría destetada	S/.	6.96	4.46	4.99	5.50	5.80	5.33
Costo por cuy parrillero	S/.	11.02	11.22	11.07	10.23	10.53	10.06
Crías/año/ REPRODUCTORA	N°	9.4	11.9	11.5	10.8	10.6	11.2
Utilidad por PARRILLERO	S/.	6.98	6.78	6.93	7.77	7.47	7.94
PLANTEL REPRODUCTORAS REGIONAL	N°	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
CRIAS LOGRADAS/AÑO	N°	943,360	1,186,600	1,148,400	1,080,000	1,062,000	1,116,000
MAYOR INGRESO LOGRADO	S/.	6,588,096	8,046,824	7,955,821	8,395,754	7,938,019	8,862,556

Con la evaluación productiva por grado de cruzamiento, asumiendo el supuesto de una población beneficiada por el efecto de cruzamiento de 100,000 reproductoras se puede asumir un mayor ingreso por efecto de la inserción de la prolificidad en las bases genéticas precoces.

Cuadro 69. Efecto del cruzamiento interracial sobre los costos de producción

	PERU	ANDINA	I x A	0.50 P	0.75 P	KURI (0.63)
Cálculo de la Rentabilidad de la base genética	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
IV.- RESUMEN:						
4.1.- COSTOS DIRECTOS (reproductoras/año)	133.19	151.15	148.60	135.16	137.67	136.87
4.2.- COSTOS INDIRECTOS (reproductoras/año)	4.00	4.53	4.46	4.05	4.13	4.11
4.3.- COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN (S/.)	137.19	155.69	153.06	139.22	141.80	140.98
V.- VALORACIÓN DE LA PRODUCCION						
A. Rdto. Probable por (cria/reproductoras/año)	9.43	11.87	11.48	10.80	10.62	11.16
B. Precio de venta de cuyes parrilleros (S/)	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00
C. Valor Bruto de la Producción (S/.)	169.80	213.59	206.71	194.40	191.16	200.88
VI.- ANÁLISIS ECONÓMICO						
Valor Bruto de la Producción: (S/.)	169.80	213.59	206.71	194.40	191.16	200.88
Costo de Producción Total: (S/.)	137.19	155.69	153.06	139.22	141.80	140.98
Utilidad de la Producción: (S/.)	32.62	57.90	53.65	55.18	49.36	59.90
Precio Promedio Venta Unitario: (S/.)	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00
Costo de Producción Unitario: (S/.)	14.54	13.12	13.33	12.89	13.35	12.63
Margen de Utilidad Unitario: (S/.)	3.46	4.88	4.67	5.11	4.65	5.37
Índice de Rentabilidad: (%)	23.78%	37.19%	35.05%	39.64%	34.81%	42.49%

Cuadro 70. Rentabilidad investigación Cuyes- RAZA KURI

Crianza Cuyes Población Nacional de reproductores **10,000,000**

Año	Grado de Adopción %	Crianza sin Adopción Población (Unidad)	Crianza con Adopción Población (Unidad)	Rendimiento sin tecnología Cría/hembra/año	Rendimiento Esperado Cría/hembra/año	Inversión en Investigación S/.	Inversión en Transferencia S/.
1						94,667	
2						104,133	
3						114,547	
4						126,001	
5						138,601	
	Año en que se libera la nueva tecnología						577,949
	0%	10,000,000					
6	5%	9,500,000	500,000	9.43	11.87		120,000
7	7%	9,300,000	700,000	9.43	11.48		120,000
8	9%	9,100,000	900,000	9.43	10.80		120,000
9	11%	8,900,000	1,100,000	9.43	10.62		120,000
10	13%	8,700,000	1,300,000	9.43	11.16		120,000

Año	Producción sin adopción Animales	Producción con adopción Animales	Producción Total Animales	Incremento de la Producción Animales	V.B. P Sin Adopción S/.	V.B. P Con adopción S/.	V.B. P Total S/.
0	94,336,000	0	94,336,000	0			
6	89,619,200	5,933,000	95,552,200	1,216,200	1,613,145,600	106,794,000.00	1,719,939,600
7	87,732,480	8,038,800	95,771,280	1,435,280	1,579,184,640	144,698,400.00	1,723,883,040
8	85,845,760	9,720,000	95,565,760	1,229,760	1,545,223,680	174,960,000.00	1,720,183,680
9	83,959,040	11,682,000	95,641,040	1,305,040	1,511,262,720	210,276,000.00	1,721,538,720
10	82,072,320	14,508,000	96,580,320	2,244,320	1,477,301,760	261,144,000.00	1,738,445,760

Año	V.B.P Incremental S/.	Inversión en Transferencia de Tecnología	Inversión en Investigación S/.	Flujo de Caja	Valor Actual Neto V.A.N S/.	Tasa Interna de Retorno T.I.R. %	Relación Beneficio/Costo
1	0	0	94,667	-94,667			
2	0	0	104,133	-104,133			
3	0	0	114,547	-114,547			
4	0	0	126,001	-126,001			
5	0	0	138,601	-138,601			
6	21,891,600	120,000	0	21,771,600	12,539,402	168%	25.40
7	25,835,040	120,000	0	25,715,040	26,606,409	189%	46.91
8	22,135,680	120,000	0	22,015,680	37,655,337	194%	59.86
9	23,490,720	120,000	0	23,370,720	48,415,865	196%	70.67
10	40,397,760	120,000	0	40,277,760	65,429,626	197%	88.75

Costo de Oportunidad del capital (COK)= 9%

b. Experimentos a través de los cuales se desarrolló la tecnología

Cuadro 71. Investigaciones publicadas por el Programa Nacional de Cuyes durante el proceso de formación de la raza KURI 1999 - 2014

	ARTICULO	1999	2004	2005	2006	2008	2011	2013	2014
XXII APPA	CRECIMIENTO DE CUYES CRUZADOS CON LA LINEA Perú (L-12797) Chauca Francia L. Marco Dulanto Bautista INIA	X							
XXVII APPA	FORMACIÓN DE UNA LINEA SINTETICA DE CUYES Lilia Chauca, Juan Muscari, Lielka Vega, Rosa Higaonna, INIA		X						
XXVIII APPA	COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE UNA LINEA MATERNA DE CUYES BASADA EN EL CRUCE DE INTI x ANDINA F1 L Chauca F., J. Muscari G., R. Higaonna O., M. Dulanto B. INIA			X					
XXIX APPA	COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE LA LINEA MATERNA DE CUYES (INTI X ANDINA) Y DE SU PROGENIE CRUZADA PERU (INTI x ANDINA F1) F2 Lilia J. Chauca Francia; Juan C. Muscari Greco; Rosa Higaonna Oshiro INIA-INIA ESPAÑA				X				
XXIX APPA	EVALUACIÓN ANÁTOMO – HISTOLÓGICA DE LA CARNE DEL CUY (<i>Cavia porcellus</i>), EN CRUCES DE LA RAZA Perú Jessica Vargas Mendoza ; Lilia Chauca Francia UAP, INIEA, INIA ESPAÑA				X				
XXXI APPA	EVALUACIÓN DE RACIONES PARA CUYES (<i>Cavia Porcellus</i>) REPRODUCTORAS Y LACTANTES RAZA Perú CRUZADOS. Rosa Maria Remigio E.; L. Chauca F.; V.Vergara R.; N. Valverde C. INIA – UNALM					X			
XXXI APPA	5. EVALUACION DEL DESARROLLO DURANTE LA LACTANCIA DE CUYES 5/8 PERU, RECIPROCOS, INTERSE Y SINTETICO L. Chauca, J. Muscari, R. Higaonna, N. Valverde Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA					X			
XXXI APPA	6. EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO DE DIFERENTES GRADOS DE CRUZAMIENTO DE CUYES RAZA PERU L. Chauca, J. Muscari, R. Higaonna, N. Valverde Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA					X			
XXXI APPA	7. EVALUACION DE RACIONES PARA CUYES <i>Cavia porcellus</i> REPRODUCTORAS Y LACTANTES RAZA PERU CRUZADOS . R. M. Remigio E.; L. Chauca F., V. Vergara R.; N. Valverde C. INIA – UNALM					X			
XXXI APPA	8. EVALUACION DE RACIONES PARA CUYES <i>Cavia porcellus</i> EN LACTACION Y CRIA RAZA PERU CRUZADOS . N. Valverde C.; L. Chauca F.; V. Vergara R.; R.M. Remigio R. INIA – UNALM					X			
XXXI APPA	9. CARACTERIZACION PRODUCTIVA DE CUYES REPRODUCTORAS L. Chauca F.; J. Muscari G.; R. Higaonna O. Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA					X			
XXXIV APPA	CRECIMIENTO DE CUYES DE UNA LINEA SINTETICA P 063-11 EN INVIERNO Y VERANO EN LA COSTA CENTRAL, L. Chauca F., RM Remigio, J. Muscari G. R. Higaonna O. Instituto Nacional de Innovación Agraria						X		
XXXIV APPA	FACTORES QUE AFECTAN EL TAMAÑO DE CAMADA Y PESO DE CUYES <i>Cavia porcellus</i> DE UNA LINEA SINTETICA (P 0.63-0310) EN LA COSTA CENTRAL Lilia Chauca Francia, Juan Muscari Greco, Rosa Higaonna Oshiro, INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACION AGRARIA						X		
XXXIV APPA	CRUZAMIENTO ABSORBENTE DE CUYES DE LA RAZA Perú Y SUS RECIPROCOS L. Chauca, J. Muscari, R. Higaonna, Instituto Nacional de Innovación Agraria						X		
XXXIV APPA	EVALUACIÓN DE LA VIDA PRODUCTIVA DE CUYES <i>Cavia porcellus</i> DE UNA LINEA SINTETICA P 0.63-310 MANEJADA EN LA COSTA CENTRAL Lilia Chauca F.; Juan Muscari G.; Rosa Higaonna O, Instituto Nacional de Innovación Agraria						X		
AGRO ENFOQUE	EFFECTO DE LA ALIMENTACION EN EL CRECIMIENTO DE CUYES SINTÉTICOS P 0.6312 EN VERANO E INVIERNO EN LA COSA ENTRAL L. Chauca F, V Vergara R., W. Altamirano G., M. Reynaga R,						X		
XXXVI APPA	EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO DE CUYES DE LA LÍNEA SINTÉTICA (INIA P 5/8 IXA 3/8) BAJO DOS SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN – INTEGRAL Y MIXTO Chauca,L.,1 Vergara V.2, Reynaga M., Muscari J., Higaonna R.							X	
XXXVI APPA	COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE CUYES DE LA LÍNEA SINTÉTICA (INIA P 5/8 IXA 3/8) Chauca,L., Huaman M., Reynaga M., Muscari J., Higaonna R.							X	
AGRO ENFOQUE	ESTUDIO DE LA EDAD DE EMPADRE DE CUYES HEMBRAS <i>Cavia porcellus</i> DE UNA LINEA SINTÉTICA Y SU EFECTO SOBRE SU FERTILIDAD, TAMAÑO Y PESO DE CAMADA AL NACIMIENTO L. Chauca F.; M. Huaman A.; J. Muscari G. Instituto Nacional de Innovación Agraria – Perú								X

Cuadro 72. Investigaciones publicadas por el Programa Nacional de Cuyes durante el proceso de formación de la raza KURI

	ARTICULO	2015	2016	2017	2018	2019	2020
XXXVIII APPA 2015	VALIDACIÓN DE LA LÍNEA INTERRACIAL DE CUYES – SINTÉTICA INIA 625-14. <i>Lilia Chauca, R. Isabel. Remigio, Juan Muscari, Rosa Higaonna</i>	x					
XXXVIII APPA 2015	VIDA PRODUCTIVA DE LA LINEA INTERRACIAL DE CUYES – SINTETICA INIA .625-14 MANEJADA EN LA COSTA CENTRAL L. <i>Chauca, M. Huaman, J. Muscari, R. Higaonna</i>	x					
XXXVIII APPA 2015	EVALUACION DE LA EDAD DE EMPADRE DE CUYES REPRODUCTORAS SINTETICAS INIA 625-1314 L <i>Chauca F.; M. Huaman A.; R. Higaonna O.; J Muscari G.</i>	x					
XXXVIII APPA 2015	EVALUACIÓN DEL EMPLEO DEL AJO (<i>Allium sativum</i>) Y SÁBILA (<i>Aloe vera</i>), EN LESIONES CUTÁNEAS PROVOCADAS POR DERMATOFITOS EN COBAYOS (<i>Cavia porcellus</i>) <i>Janny Melgar1; Carlos Shiva1; Meylin Huamán2; Lilia Chauca2</i>	x					
XXXIX APPA 2016	EVALUACIÓN REPRODUCTIVA DE LA LÍNEA DE CUYES <i>Cavia porcellus</i> SINTÉTICA P.6316 INIA EN SU PRIMER PARTO L. <i>Chauca F; M. Huamán A; J. Muscari G</i>		x				
XXXIX APPA 2016	CRECIMIENTO DE CUYES <i>CAVIA PORCELLUS</i> DE LÍNEAS CRUZADAS (Perú (Inti x Andina) y Sintéticos INIA P625.16 Instituto Nacional de Innovación Agraria L. <i>Chauca F.; J. Muscari G.; R. Higaonna</i>		x				
XXXIX APPA 2016	INCLUSIÓN DE <i>Lactobacillus</i> sp COMO ADITIVO EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES DE RECRÍA (<i>Cavia porcellus</i>) Universidad Ricardo Palma – Instituto Nacional Innovación Agraria <i>J. Ortiz Ll.; H. Samamé B.; L. Chauca F.</i>		x				
XL APPA 2017	EFFECTO DEL ESTRES CALORICO EN LA PRODUCCION DE LA LINEA SINTETICA P ₆₂₅₋₁₆ DE CUYES EN LA COSTA CENTRAL DEL Perú <i>Chauca F.L.*; Huaman A. M.1; Killerby C.M.; Muscari G.J1</i>	-		x			
XL APPA 2017	PRODUCTIVIDAD DE CUYES DE UNA LÍNEA SINTÉTICA MANEJADOS EN JAULAS Y POZAS DURANTE EL VERANO 2017 – LIMA <i>Chauca F.L.*; Bernaola R. F1., Reynaga M.: Muscari G.J1.</i>	-		x			
XLII APPA 2019	EVALUACION REPRODUCTIVA DE CUYES DE LAS RAZAS PERU, ANDINA, INTI, LINEA SINTETICO P _{0,625} Y CONTROL <i>Chauca, L.*; Reynaga, M., Huamán, M., Bernaola, F., Killerby, M.</i>					x	
XLII APPA 2019	SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO DE CUYES (<i>Cavia porcellus</i>) DE LAS LINEAS SINTETICA Y CONTROL <i>Reynaga, M.*; Chauca, L., Bernaola, F., Huamán, M., Orrego, F.</i>					x	
XLII APPA 2019	CONSTANTES HEMATOLÓGICOS DE CUYES DE RECRÍA ALIMENTADOS CON RACIONES SIN Y CON SUPLEMENTACIÓN CON PROBIÓTICO <i>Lactobacillus</i> spp <i>Aybar, J.*; Samamé, H., Chauca, L.</i>					x	
XLII APPA 2019	DESARROLLO DE UN MANIQUÍ Y VAGINA ARTIFICIAL PARA COLECCIÓN DE SEMEN EN CUYES <i>Cavia porcellus</i> <i>Castro, M.*; Orrego, F., Cecenardo, M., Chauca, L., Alvarado, E.</i>					x	
XLII APPA 2019	DETERMINACIÓN DE CAUSAS DE MORTALIDAD EN CUYES AL NACIMIENTO EN CRIANZA INTENSIVA <i>Killerby, M.*; Huamán, M., Chauca, L.</i>					x	
XLII APPA 2019	USO DE COMPLEJO ENZIMÁTICO EN DIETAS DE CRECIMIENTO EN CUYES DE LA LÍNEA SINTÉTICA P _{0.625} <i>Fergie Bernaola R.*; Víctor Vergara R., Lilia Chauca F.</i>					x	

c. Población de Progenitores de la raza KURI

Cuadro 73. Características de los progenitores de la raza KURI

ABUELOS				COR	PADRES		CARACTERISTICAS					PESOS /TC g					
CD	PADRE	CD	MADRE		CD	N°	CP	CO	RCL	DD	F Nac	TC	Nac	2 sem	4 sem	6 sem	8 sem
6	6852	6	7013	1	6	7473	RB	N	N	43	14/5/18	3	150	274	428	681	840
6	6896	6	7024	2	6	7770	B	R	N	43	16/8/18	4	166	320	504	722	902
6	7249	6	7434	3	6	7972	BR	N	N	43	6/11/18	3	148	336	504	726	888
6	7700	6	7851	4	6	8431	BR	R	N	66	2/9/19	3	169	350	535	720	982
6	7147	6	7309	5	6	8446	RB	N	N	43	11/9/19	5	185	252	405	580	800
6	8023	6	8213	7	6	8509	BR	N	N	43	4/11/19	4	193	432	611	742	1167
6	8023	6	8213	6	6	8510	RB	N	N	43	4/11/19	4	188	413	593	781	1019
6	7556	6	7745	8	6	8543	RB	N	N	43	25/11/19	3	159	404	529	726	928
6	8532	6	8571	9	6	8605	BR	N	N	43	3/6/20	3	144	354	592	772	973
6	8436	6	8531	10	6	8620	RB	R	N	43	29/6/20	4	174	442	602	758	933
6	8436	6	8526	11	6	8624	RB	R	N	43	5/7/20	6	138	381	495	600	886
6	8173	6	8437	12	6	8635	RB	N	N	43	9/9/20	5	147	333	485	689	922
6	8091	6	8425	13	6	8648	BR	N	N	43	2/11/20	4	135	323	485	706	872
6	8091	6	8425	14	6	8651	BR	N	N	43	2/11/20	4	152	297	473	664	796
6	8446	L2	182	15	6	8668	RB	N	N	43	5/11/20	3	126	324	498	720	862
6	8575	6	8543	16	6	8678	BR	N	N	43	16/11/20	6	108	285	403	566	812
6	8575	6	8543	17	6	8679	BR	N	N	43	16/11/20	6	150	385	527	766	995
6	7972	L6	646	18	6	8684	BR	N	N	43	25/1/20	2	226	439	518	726	873
6	8624	L4	164	19	6	8701	BA	N	N	43	22/12/20	2	168	380	477	750	920
6	8620	L4	172	20	6	8703	BR	N	N	43	22/12/20	3	182	385	493	690	965
6	8436	L2	331	21	6	8714	RB	N	N	43	28/12/20	2	168	286	497	685	945
6	8474	L6	782	22	6	8715	RB	N	N	66	28/12/20	5	140	301	520	665	850
6	8474	L6	782	23	6	8717	RB	N	N	43	28/12/20	5	170	361	650	795	905
6	8474	L6	782	24	6	8718	BR	N	N	66	28/12/20	5	150	343	575	735	920
6	8510	L2	509	29	6	8732	RB	N	N	43*	29/12/20	4	190	316	562	782	885
6	7770	L6	296	28	6	8737	RB	N	N	66	7/1/21	3	156	397	540	860	980
1	3682	L6	369	25	6	8738	RB	N	N	43	4/1/21	5	180	391	535	760	870
1	3682	L6	369	26	6	8739	BR	N	N	65	4/1/21	5	168	384	530	762	855
6	8447	L5	500	27	6	8753	RB	R	N	43	6/1/21	1	212	414	580	885	965
6	7770	L6	296	30	6	8757	RB	N	N	43	7/1/21	3	156	397	540	860	980
6	7770	L6	296	31	6	8758	RB	N	N	43	7/1/21	3	166	308	465	765	870
6	8474	L2	349	32	6	8779	RB	N	N	43	15/1/21	5	136	293	415	625	790
6	8519	L4	187	33	6	8788	BR	N	N	43*	15/1/21	2	202	364	520	695	860
6	8474	L6	641	34	6	8791	RB	N	N	43	18/1/21	6	119	390	600	620	700
6	8428	L1	1085	35	6	8807	RB	N	N	43	19/1/21	3	169	430	630	700	863
6	8447	L2	503	36	6	8815	RB	N	N	43	25/1/21	6	122	280	390	500	700
6	8428	L1	127	37	6	8869	A	N	N	43	2/2/21	3	290	495	570	715	810
6	8428	L1	127	38	6	8870	RB	N	N	43	2/2/21	3	205	465	540	740	875
6	8428	L1	127	39	6	8871	RB	N	N	43	2/2/21	3	280	545	645	805	915
1	4124	L4	227	40	6	8911	RB	N	N	43	23/2/21	4	150	315	460	573	965
6	8431	L6	846	41	6	8974	BR	N	N	43	5/4/21	3	190	440	659	780	920
6	7972	L6	646	42	6	8981	RB	R	N	43	8/4/21	3	190	425	617	795	1115
6	7972	L6	646	43	6	8983	RB	N	N	43	8/4/21	3	165	420	600	790	1105
1	3479	L6	112	44	6	8987	BR	N	N	43	9/4/21	3	155	305	420	620	950
6	8657	L2	199	46	6	8989	RB	N	N	43	12/4/21	2	125	445	590	740	920
6	8609	L6	879	45	6	8990	RB	N	N	43	12/4/21	3	165	425	580	725	1060
6	8657	L6	899	47	6	9017	RB	N	N	43	26/4/21	3	150	345	455	850	990
6	8657	L6	899	48	6	9019	RB	N	N	43*	26/4/21	3	190	405	560	905	1065
6	7887	L2	72	49	6	9040	RB	N	N	43	10/5/21	3	180	355	540	690	860
6	8519	L4	187	50	6	9044	BR	N	N	43	10/5/21	4	170	320	590	785	875
6	8519	L2	524	51	6	9073	BR	N	N	43	24/5/21	3	150	360	540	760	910
6	8620	L4	172	52	6	9092	RB	R	N	43	26/5/21	4	180	330	485	670	800
1	4008	6	8666	53	6	9098	RB	N	N	43	31/5/21	4	160	375	505	730	955
1	4008	6	8666	54	6	9099	RB	N	N	43	31/5/21	4	145	340	455	685	905
6	8510	L2	510	55	6	9100	RB	N	N	43	31/5/21	4	200	420	495	650	950
6	8431	L6	872	56	6	9120	RB	N	N	43	9/6/21	7	135	280	445	585	835
6	8652	6	8649	57	6	9134	RB	N	N	43	14/6/21	3	155	305	505	690	795
6	8652	6	8649	58	6	9135	BR	N	N	43*	14/6/21	3	180	350	545	745	830
											Padres		168	366	526	721	908
											Abuelos		154.6	318.1	487.8	682.6	902.6

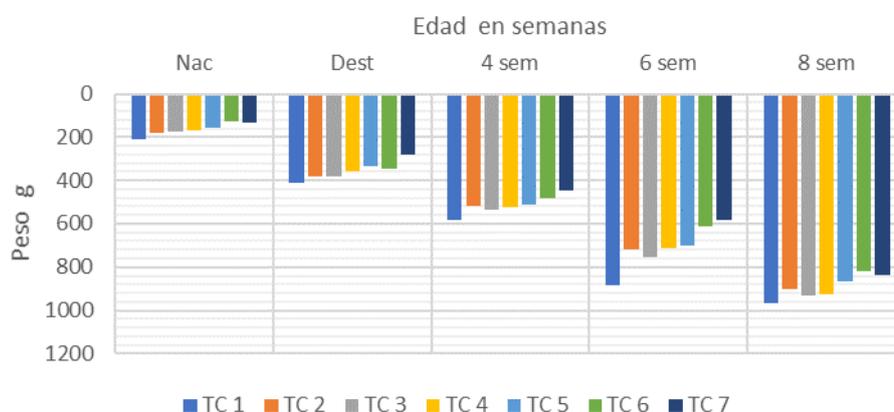
PARAMETROS PRODUCTIVOS

El crecimiento de la raza KURI la ubica como una base genética paterna, la cual determina que sea precoz y eficiente convertidor de alimento. La edad de selección es a las 8 semanas cuando inicia su pubertad.

Cuadro 74. Pesos promedios de progenitores por tamaño de camada

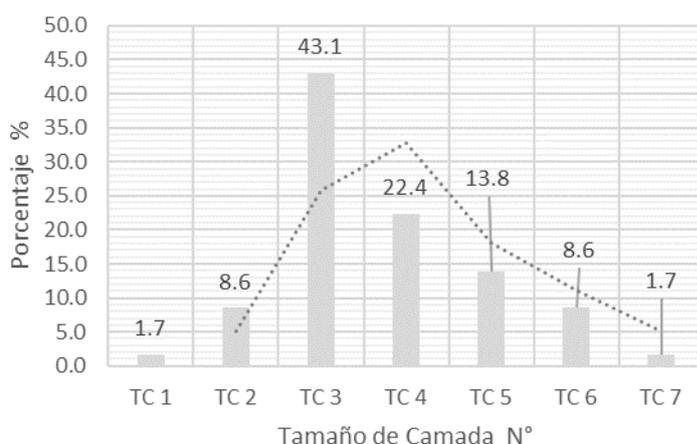
Tamaño Camada	PESOS g				
	Nac	Dest	4 sem	6 sem	8 sem
TC 1	212	414	580	885	965
TC 2	178	383	520	719	904
TC 3	175	384	533	753	933
TC 4	169	357	525	711	925
TC 5	160	332	514	701	864
TC 6	127	344	483	610	819
TC 7	135	280	445	585	835

Gráfico 31. Pesos diferenciales por edad y tamaño de camada



Los pesos individuales son inversamente proporcionales al tamaño de la camada, los cuyes de camadas superiores a 5, alcanzan pesos inferiores a los otros tamaños de camada 6 y 7 lo que representa al 10.3% de la población seleccionada.

Gráfico 32. Distribucion porcentual del tamaño de camada de los progenitores

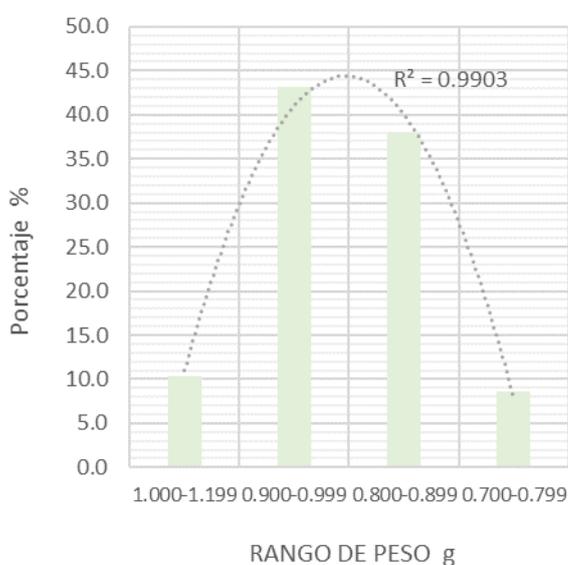


La población dispersa por rangos determina que el 10.3 % de la población es élite por lo que debe multiplicarse intensamente y hacer sus pruebas de progenie. Como característica de raza la distribución de la población se ajusta a una curva leptocurtica.

Cuadro 75. Rangos de peso de los progenitores seleccionados en sus 8 semanas de edad

	RANGO	%
ELITE	1.000-1.199	10.3
PRIMERA	0.900-0.999	43.1
SEGUNDA	0.800-0.899	37.9
TERCERA	0.700-0.799	8.6

Gráfico 33. Rangos de peso de los progenitores seleccionados en sus ocho semanas de edad



Los controles a las seis semanas de edad determinan que existe una población élite que alcanza su peso de comercialización de entre 700 y 800 g a las seis semanas. Es por ello que se está considerando el peso de selección a las 6 semanas, bajo estas condiciones se trabajaría con conversiones alimenticias eficientes. Con tamaños de camada entre 1 y 5 es posible en corto plazo mejorar el peso a las seis semanas de edad, debe persistirse en la selección por peso, es indudable que se perdera la prolificidad.

Momento óptimo de beneficio

Para determinar el momento óptimo de beneficio hay que determinar los incrementos semanales y los consumos de materia seca en el mismo periodo. Un indicador es la conversión alimenticia, la cual se hace ineficiente a medida que avanza la edad de los cuyes. En la pubertad a las 8 semanas de edad se desorganiza el lote determinando menor crecimiento.

Al analizar el incremento y el consumo acumulativo la salida al mercado a esa edad es oportuna, el cambio del valor de la conversión alimenticia es un indicador de la pérdida de eficiencia. Dándole valor al incremento y al consumo puede determinarse el momento óptimo del beneficio. Los valores utilizados son: S/ 25 / kg peso vivo, precio de ración S/ 2.2 y el costo de alimentación el 70 % de los costos totales.

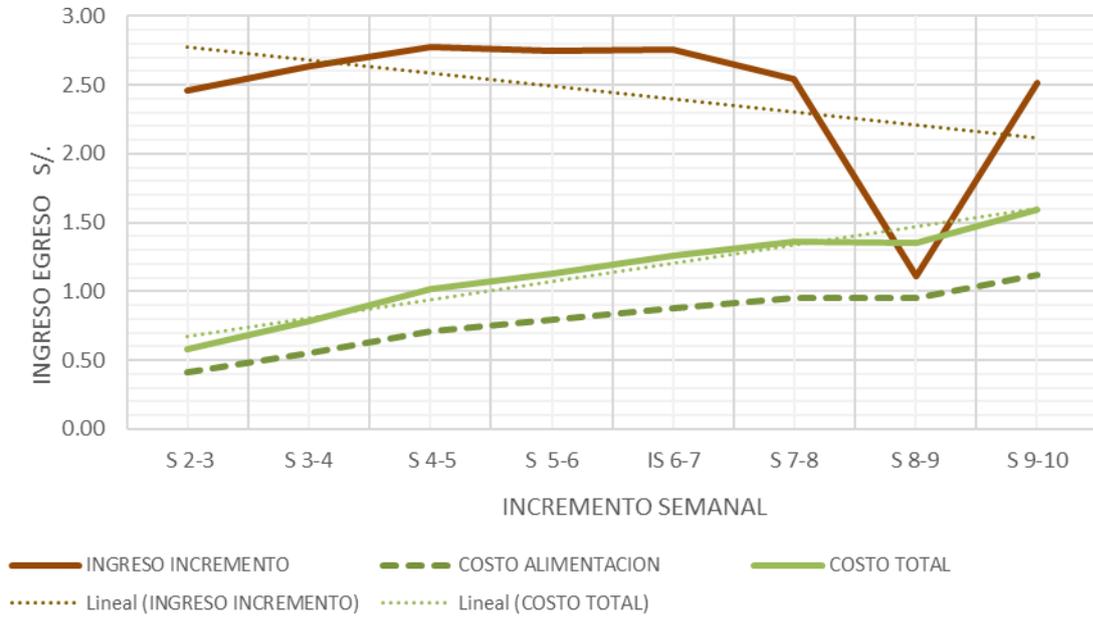
Cuadro 76. Incremento de peso, Consumo alimento, Conversión alimenticia semanal y acumulativa de la raza KURI

	Sem 2-3	Sem 3-4	Sem 4-5	Sem 5-6	Sem 6-7	Sem 7-8	Sem 8-9	Sem 9-10
Incremento semanal	98.5	105.3	111.0	110.0	110.2	101.7	44.5	100.7
Consumo semanal	167.1	223.9	290.4	324.5	360.2	390.1	388.2	456.8
CA semanal	1.7	2.1	2.6	3.0	3.3	3.8	8.7	4.5
INCREMENTO ACUMULATIVO		203.8	314.8	424.8	535.0	636.7	681.2	781.8
CONSUMO ACUMULATIVO		391.0	681.4	1005.9	1366.2	1756.3	2144.5	2601.3
CA ACUMULATIVA		1.9	2.2	2.4	2.6	2.8	3.1	3.3

Cuadro 77. Ingreso por incremento semanal, costo de alimentación semanal y total evaluado en cuyes de la raza KURI

SEMANA	INGRESO INCREMENTO S/	COSTO ALIMENTACION S/	COSTO TOTAL S/
2-3	2.46	0.41	0.58
3-4	2.63	0.55	0.78
4-5	2.78	0.71	1.01
5-6	2.75	0.79	1.13
6-7	2.75	0.88	1.26
7-8	2.54	0.95	1.36
8-9	1.11	0.95	1.36
9-10	2.52	1.12	1.60

Gráfico 34. Ingreso por incremento semanal, costo de alimentación semanal y total evaluado en cuyes de la raza KURI



Cuadro 78. Progenitores Hembras PPD que se mantienen en el plantel

	Corr	CD	N°												
H	1	6	8392	41	6	8913	81	6	9074	121	6	9210	160	L6	646
H	2	6	8612	42	6	8915	82	6	9074	122	6	9212	161	L6	872
H	3	6	8628	43	6	8920	83	6	9075	123	6	9215	162	L6	879
H	4	6	8631	44	6	8921	84	6	9083	124	6	9218	163	L6	896
H	5	6	8633	45	6	8926	85	6	9084	125	6	9219	164	L6	899
H	6	6	8640	46	6	8930	86	6	9085	126	6	9220	165	L6	901
H	7	6	8649	47	6	8942	87	6	9093	127	6	9224	166	L6	906
H	8	6	8660	48	6	8945	88	6	9095	128	6	9230	167	L6	926
H	9	6	8665	49	6	8947	89	6	9117	129	6	9232	168	L6	1122
H	10	6	8666	50	6	8964	90	6	9118	130	6	9232	169	L1	1074
H	11	6	8677	51	6	8966	91	6	9119	131	6	9235	170	L2	72
H	12	6	8683	52	6	8975	92	6	9126	132	6	9237	171	L2	93
H	13	6	8690	53	6	8985	93	6	9127	133	6	9241	172	L2	105
H	14	6	8692	54	6	8988	94	6	9128	134	6	9242	173	L2	113
H	15	6	8693	55	6	8991	95	6	9130	135	6	9246	174	L2	120
H	16	6	8699	56	6	8992	96	6	9132	136	6	9252	175	L2	128
H	17	6	8723	57	6	8993	97	6	9136	137	6	9254	176	L2	252
H	18	6	8725	58	6	8995	98	6	9138	138	6	9257	177	L2	354
H	19	6	8730	59	6	8997	99	6	9140	139	6	9258	178	L2	428
H	20	6	8746	60	6	8998	100	6	9142	140	6	9259	179	L2	503
H	21	6	8765	61	6	9001	101	6	9143	141	6	9260	180	L2	510
H	22	6	8767	62	6	9002	102	6	9144	142	6	9261	181	L2	515
H	23	6	8771	63	6	9005	103	6	9146	143	6	9262	182	L2	545
H	24	6	8774	64	6	9009	104	6	9147	144	6	9265	183	L2	549
H	25	6	8790	65	6	9012	105	6	9148	145	6	9274	184	L2	562
H	26	6	8808	66	6	9013	106	6	9152	146	6	9275	185	L2	581
H	27	6	8809	67	6	9018	107	6	9153	147	6	9277	186	L2	586
H	28	6	8812	68	6	9020	108	6	9155	148	6	9278	187	L4	138
H	29	6	8824	69	6	9023	109	6	9157	149	6	9280	188	L4	139
H	30	6	8828	70	6	9028	110	6	9174	150	6	9284	189	L4	172
H	31	6	8829	71	6	9043	111	6	9175	151	6	9285	190	L4	199
H	32	6	8830	72	6	9046	112	6	9189	152	6	9291	191	L4	203
H	33	6	8832	73	6	9047	113	6	9192	Corr	CD	N°	192	L4	206
H	34	6	8836	74	6	9049	114	6	9194	153	L5	524	193	L4	220
H	35	6	8849	75	6	9053	115	6	9195	154	L6	112	194	L4	227
H	36	6	8859	76	6	9055	116	6	9196	155	L6	307	195	L4	233
H	37	6	8876	77	6	9056	117	6	9197	156	L6	308	196	L4	257
H	38	6	8885	78	6	9057	118	6	9201	157	L6	331			
H	39	6	8905	79	6	9060	119	6	9202	158	L6	568			
H	40	6	8906	80	6	9063	120	6	9206	159	L6	569			

Cuadro 79. Parámetros de la Generación de Abuelos

BISABUELOS				ABUELOS			CARACTERISTICAS						PESOS g				
CD	PADRE	CD	MADRE	COR	CD	PADRE	CP	CO	RCL	DD	F Nac	TC	Nac	2 sem	4 sem	6 sem	8 sem
1	2619	1	2643	1	1	3479	RB	N	N	43	18/10/18	5	88	164	320	500	704
1	3049	1	3316	2	1	3682	RB	N	N	43	29/03/19	3	192	388	502	697	840
1	3696	1	3746	3	1	4008	RB	N	N	43	6/05/20	6	132	285	396	600	1169
6	5489	6	5942	5	6	6852	RB	N	N	43	14/11/17	5	162	320	453	542	848
6	5725	6	6045	6	6	6896	BR	N	N	43	20/11/17	3	176	312	530	760	858
6	6345	6	6590	7	6	7147	RB	N	N	43	22/01/18	4	156	358	562	754	1110
6	5623	6	6688	8	6	7249	BR	N	N	43	21/02/18	3	164	236	446	610	800
6	6927	6	7176	9	6	7556	RB	N	N	43	12/06/18	5	108	148	338	570	766
6	6852	6	7027	10	6	7700	RB	N	N	43*	30/07/18	4	148	274	500	713	908
6	6446	6	6650	11	6	7887	RB	R	N	43	14/10/18	4	150	332	464	584	828
6	7249	6	7434	12	6	7972	BR	N	N	43	6/11/18	3	148	336	504	726	888
6	7374	6	7507	13	6	8023	BR	N	N	43	10/12/18	6	112	225	408	702	917
6	7556	6	7744	14	6	8091	RB	N	N	43	21/12/18	2	180	358	502	770	953
6	7358	6	7492	15	6	8173	RB	N	N	43	14/01/19	5	147	330	564	690	945
6	8173	6	8253	16	6	8428	RB	N	N	43	2/09/19	2	106	233	393	688	820
6	7700	6	7851	17	6	8431	BR	R	N	66	2/09/19	3	169	350	635	726	982
6	7506	6	8096	18	6	8436	RB	N	N	43	2/09/19	2	171	369	589	732	876
6	7147	6	7309	19	6	8446	RB	N	N	43	11/09/19	5	185	252	405	580	800
6	7147	6	7309	20	6	8447	RB	R	N	43	11/09/19	5	159	380	514	748	900
6	7881	6	8133	21	6	8474	RB	N	N	43	30/09/19	5	119	228	343	580	671
6	8023	6	8213	22	6	8510	RB	N	N	43	4/11/19	4	188	413	593	781	1019
6	7643	6	7188	23	6	8519	BR	R	N	43	5/11/19	6	149	284	393	598	865
6	8156	6	8357	24	6	8532	BR	N	N	43	18/11/19	4	143	375	499	672	905
6	8335	6	8424	25	6	8575	BR	N	N	43	3/02/20	3	154	323	472	620	1000
6	8532	6	8577	26	6	8609	BR	N	N	43	8/06/20	3	193	354	477	783	947
6	8436	6	8531	27	6	8620	RB	R	N	43	29/06/20	4	174	442	602	758	933
6	8436	6	8526	28	6	8624	RB	R	N	43	5/07/20	1	138	381	495	600	886
6	8543	L1	977	29	6	8652	RB	N	N	43*	2/11/20	4	170	307	536	769	960
6	7887	L2	72	30	6	8657	BR	N	N	43	3/11/20	2	202	469	710	942	1078
													154.6	318.1	487.8	682.6	902.6

La evaluación del impacto de las razas ha determinado que la más difundida y reconocida es la raza Perú, aun si su tamaño de camada es menor. La opción de mejorar la prolificidad fue formando un compuesto genético que ha dado origen a una raza copuesta. Las razas cárnicas poseen alta ganancia de peso, buena conformación, alta eficiencia de conversión de alimento sin embargo su habilidad materna no es tan eficiente.

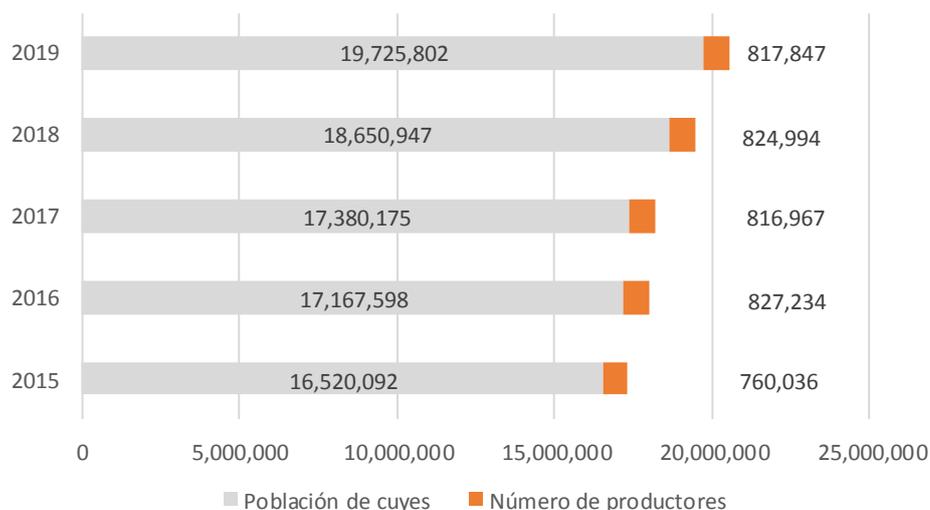
La raza KURI corresponde a un 62.5 % de base genética paterna de carne y 37.5 % de base genética materna (cruce INTI x ANDINA). Esta población ha generado un cruce comercial. Ha estos niveles de cruzamiento se ha mejorado el tamaño de camada de raza Perú de 2.68 a 3.1 sin una baja significativa en su peso a la edad de comercialización.

Este trabajo ha sido necesario si se considera que la población de cuyes entre el 2015 y el 2019 se ha incrementado en 3,205,710 cuyes y en productores 57,811, estos valores son indicadores que la crianza de cuyes a pesar que se mantiene un alto porcentaje como crianzas familiares ha crecido en productores que manejan a la crianza con fines productivos.

Si de la población total de cuyes es de 19,725,802 cuyes (ENA 2019), el 40 % son reproductoras, (7,901,121) en ellas se tiene a una población susceptibles de ser sometidas a cruzamientos para mejorar el peso de su progenie.

El proyecto Mejoramiento de los servicios de cobertura para la competitividad de productores de cuyes de las regiones de Cajamarca, Lima, Cusco, Moquegua, Ancash, Junín, Apurímac y Arequipa. tiene como meta distribuir 50,000 reproductores en 3 años a través de 7 Estaciones Experimentales Agrarias del INIA, esto permitiría que en un cruzamiento podría beneficiarse a 500,000 reproductoras que podrían lograr solo 2 crías / parto, con ello se tendría un millón de crías hijos de la raza KURI con un grado de 0.5. Esto permitiría un incremento del 15 % de mayor peso de la progenie con relación a sus progenitoras regionales.

Gráfico 35. Población de Cuyes en la ENA 2015 - 2019



Cuadro 80. Población de la Raza KURI PPD y Multiplicación

BASES	REPRODUCTORAS			RERIA		Total
	MACHOS	HEMBRAS	LACT	Machos	Hembras	
KURI PPD	63	177	20	62	0	322
KURI MULTIP	62	348	56	6	54	526
TOTAL	125	525	76	68	54	848

Se ha remitido progenitores a las Estaciones Experimentales Agrarias de Baños del Inca, Donoso, Chumbibamba y Moquegua. En esta última se tiene toda la población conformada por la raza KURI.