



MALLKINI



MICHELL
La más fina Alpaca Peruana

MODELO MALLKINI: UNA PROPUESTA DE MEJORAMIENTO GENETICO NACIONAL

Ing. Moisés Asparrin Tapia.

FUNDO MALLKINI



Es un fundo de 3018 Has. Ubicado sobre los 4000 M.S.N.M del Departamento de Puno, Provincia de Azangaro, Distrito de Muñani. Dedicado a la crianza exclusiva de 3500 alpacas y actividades de turismo rural y aventura, integrado al grupo empresarial Michell y CIA S.A

- 
- ▶ ESTE APORTE ES EL TRABAJO DE 20 AÑOS DE CONJUNCION DE COMPETENCIAS PROFESIONALES Y TECNICAS, DIRIGIDOS POR:
 - ▶ **Dr. WILLIAM VIVANCO MACKIE.** Investigador Principal y Coordinador Técnico.
 - ▶ **Dr. GUSTAVO GUTIERREZ REYNOSO** Jefe del Programa de Investigación y Proyección Social en Mejoramiento Animal. Univ. Nac. Agraria La Molina
 - ▶ **Dr. MAURICIO CHIRINOS CHIRINOS** Gerente General de Michell y Cia. S.A.
 - ▶ **ING. MOISES ASPARRIN TAPIA** Gerente Fundo Mallkini.
 - ▶ **EQUIPO FUNDO MALLKINI** : Carlos Jara Vargas (MVZ); Moises Asparrin Del Carpio. (Asstt. Admt.), Cornelio Chura Chunga (Capataz)

FUNDAMENTACION

Actualmente nos encontramos en esta situación:

- No contamos con suficientes centros de producción de reproductores.
- Solo el 6 y 8 % esta clasificada como Fibra Fina (Baby Alpaca) con 22.5 micras promedio.
- Los esfuerzos para lograr el mejoramiento genético son aislados.
- La demanda internacional por fibra fina de alpaca ha decrecido.

QUE REPRESENTA LA FIBRA ALPACA BABY EN EL MERCADO MUNDIAL DE FIBRAS FINAS?



FIBRA	PRODUCCION TONELADAS	(%)	FINURA MICRAS	FACTOR DE CONFORT (%)
Alpaca Baby	515.20	8.00	22.50	90.00
Alpaca Suri	322.00	5.00	26.00	70.00
Alpaca Fleece	2576.00	40.00	26.50	70.00
Alpaca Huarizo	1301.80	20.21	31.00	55.00
Alpaca Gruesa	1725.00	26.79	34.00	25.00
TOTAL ALPACA	6440.00	19.25		
KASHMIR	8000.00	23.92	18.00	98.00
Mohair Kid	3400.00	20.00	25.00	80.00
Mohair Young G.	10200.00	50.00	28 – 31	65.00
Mohair Adult	3400.00	20.00	35 - 37	25.00
TOTAL MOHAIR	17000.00	50.83		
ANGORA Y OTRAS	1700.00	5.08		

Fuente: Extraído de: "15 NATURAL FIBERS AROUND THE WORLD" IN PURE KASHMIR 2016

PROPUESTAS Y ACCIONES

La propuesta es concreta: **NO ABANDONAR LA FINURA** como característica de importancia fundamental en las metas de selección.

Dentro de las características de interés para ser incorporadas en programas de mejora genética de alpacas las siguientes deberán ser consideradas y priorizadas:

- 
- Diámetro de Fibra.
 - Desviación Estándar del diámetro de fibra
 - Factor de Confort
 - Peso de vellón sin bragas
 - Proporción del peso de cría al destete.
 - Peso vivo a la primera esquila
 - Tamaño testicular.



Si la selección de reproductores se basa en evaluación subjetiva fenotípica y si no tiene información genotípica, los resultados esperados en la descendencia serán completamente al azar, y no garantizará la mejora cuantitativa de los caracteres deseados



FENOTIPO = GENOTIPO + MEDIO AMBIENTE

EL FENOTIPO es lo que nosotros vemos o medimos al exterior de un animal como la finura de su fibra , el peso del vellón , etc.

Es el producto de la interacción de los genes con el medio ambiente (clima, salud, nutrición , manejo, etc.) y para conocer la manifestación genética tenemos que separar los efectos ambientales e identificar el valor genético o valor de cría (VC) del individuo para cada variable o carácter genético de interés económico del criador.



El Valor de Cría (VC) se obtiene mediante métodos estadísticos avanzados aplicando el **BLUP (Optimo Predictor Lineal No Viciado)** dentro del modelo animal que relaciona los datos de producción de todos los parientes dentro de su árbol genealógico.

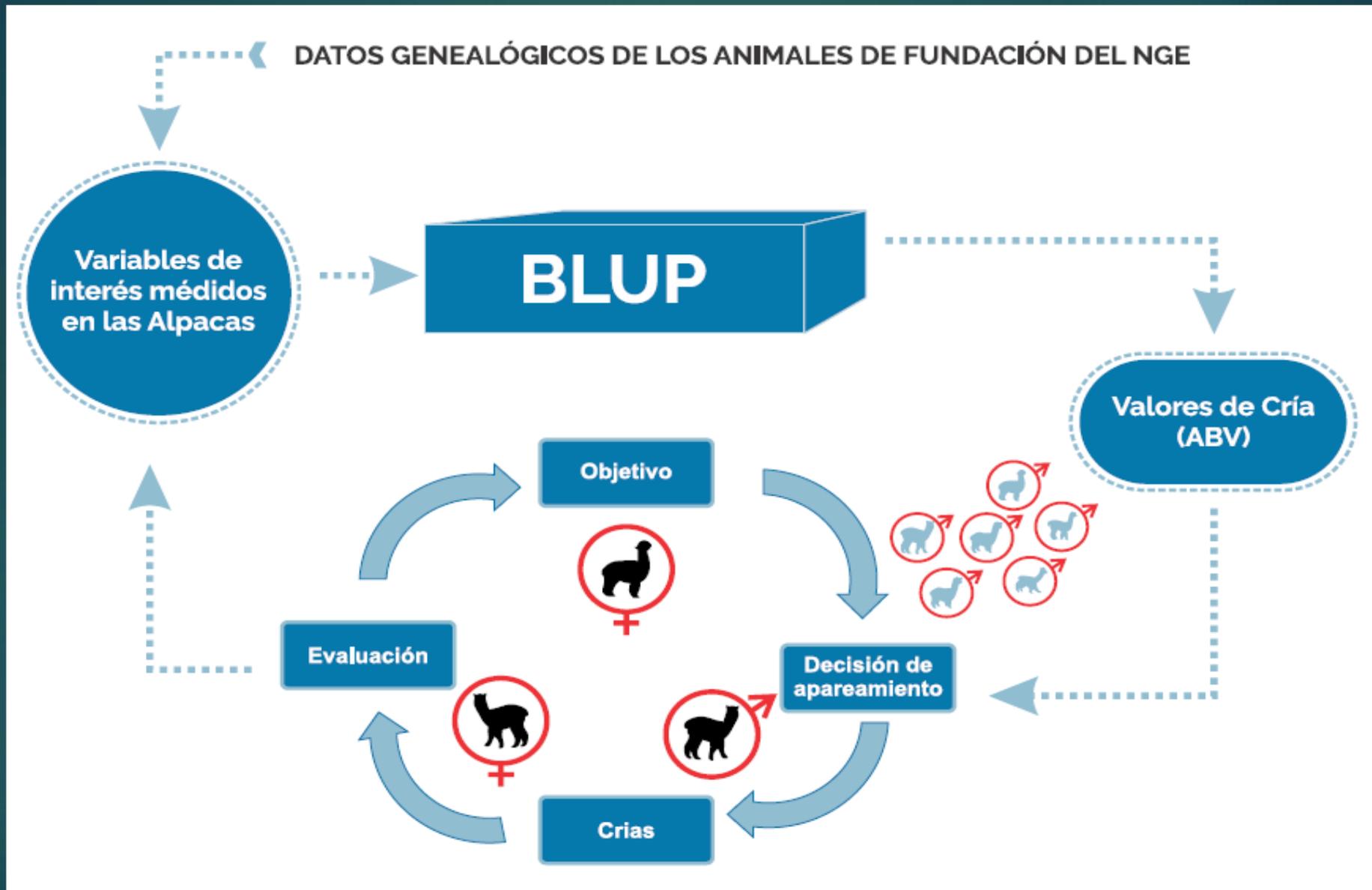


Con este Valor de Cría (VC) de un carácter de interés del productor podemos identificar a los individuos que tienen la capacidad genética de producir valores por encima del promedio de su población y seleccionarlos como mejoradores para ese carácter mediante un **INDICE DE SELECCIÓN**.

Esta metodología es la base para generar **NUCLEOS GENETICOS DE ELITE** dentro de una población local, regional y/o nacional para cada carácter o varios caracteres a la vez.

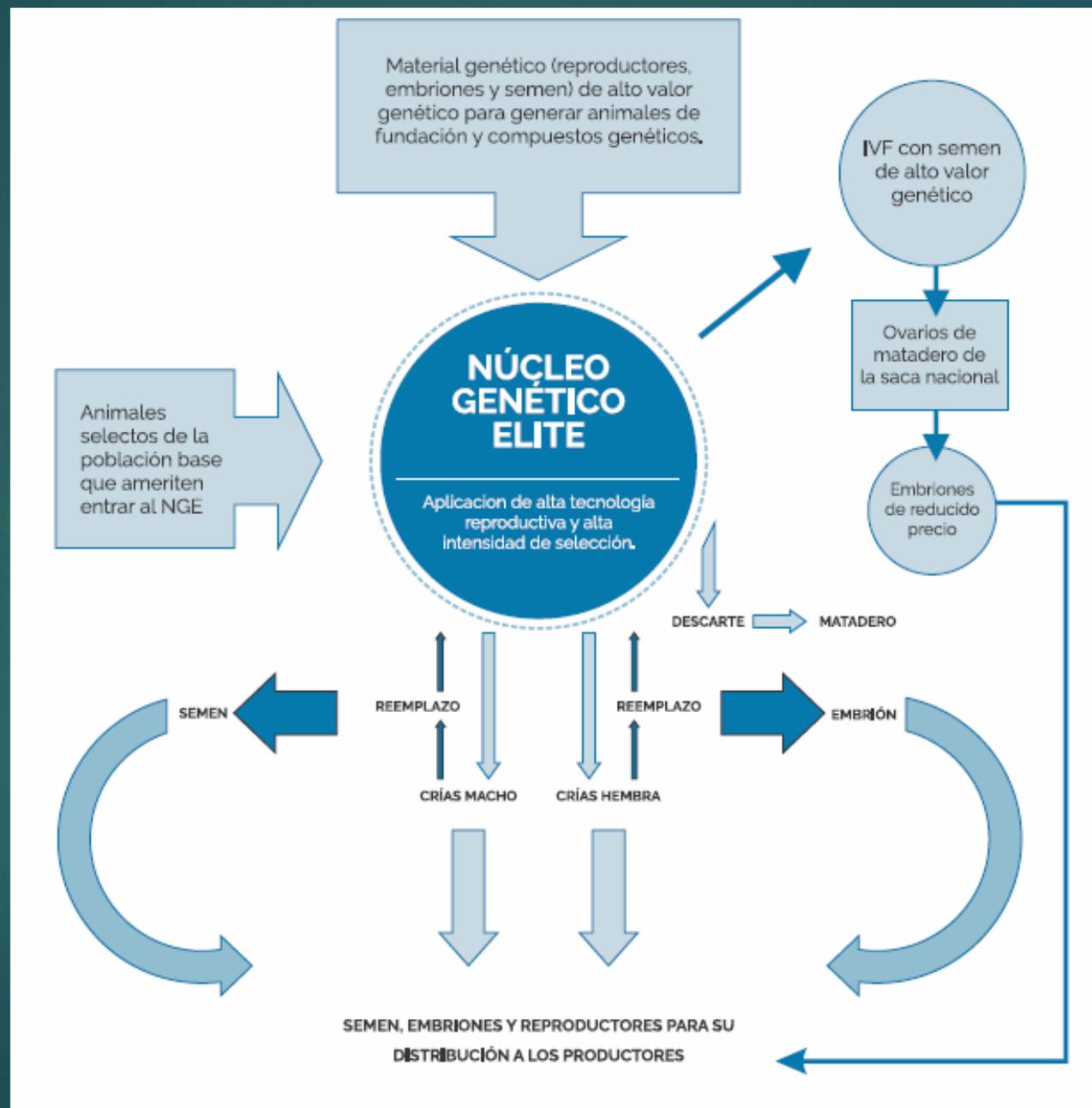


ESTRATEGIA DE UN NUCLEO GENETICO ELITE



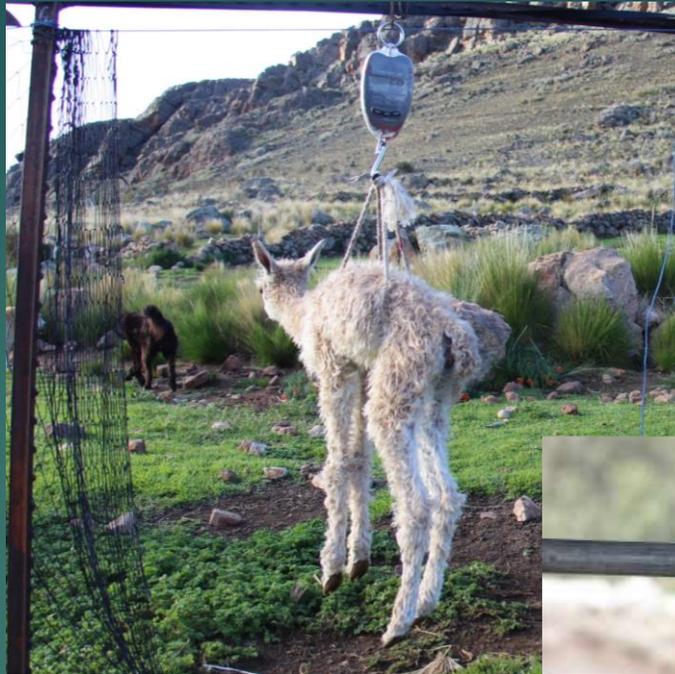
Fuente: Presentación "El Programa de Mejoramiento Genético de Alpacas en Australasia (Evaluación Genética Entre Hatos)", Murray Basingthwaite, Jefe del comité de Desarrollo de la Alpaca de la Asociación de Criadores de Alpacas de Nueva Zelanda, Setiembre 2006.

ESTRATEGIA DE UN NUCLEO GENETICO ELITE MALLKINI



El Modelo Malkini comprende entonces:

- Empadre individual y dirigido en corrales de empadre identificando al macho y la hembra, fecha de empadre, registros de retorno de celo (fechas) y nuevos empadres.
- Control y supervisión de gestaciones.
- Nacimientos controlados, identificando a la cría, registrando su peso y paternidad.
- Registro de Peso Vivo al destete.
- Registro de Peso Vivo a la primera esquila.
- Registro de Peso de Vellón.



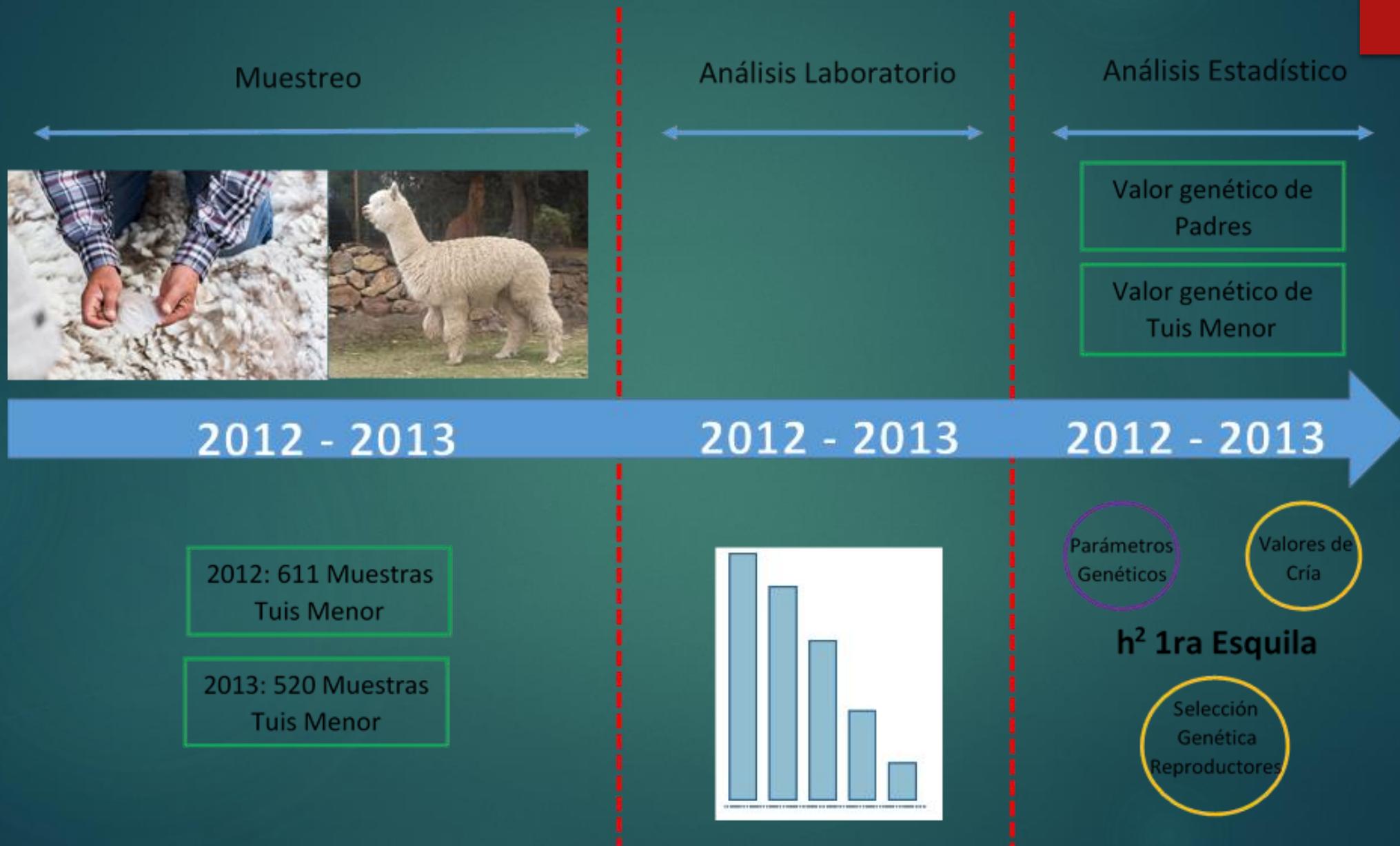
- Obtención de muestras de fibra a la primera esquila para análisis en laboratorio y determinación:
 - Diámetro de Fibra.
 - Variación del Diámetro de Fibra.
 - Depuración de Datos.
 - Procesamiento de Datos



METODOLOGIA MALKINI PARA OBTENCION DE LA DATA



METODOLOGIA MALLKINI PARA OBTENCION Y PROCESAMIENTO DE LA DATA



EL PROCESAMIENTO DE LOS DATOS BAJO EL SISTEMA BLUP EN MODELO ANIMAL

El procesamiento de los datos incluye:

- Creación de la base de datos.
- Información de productividad.
- Información de genealogía.
- Manejo y análisis de información
- Estimación de los parámetros genéticos.
- Predicción de los méritos genéticos y sus precisiones usando el modelo animal.
- Elaboración de los ordenes de merito.
- Selección.

EFFECTOS FIJOS CONSIDERADOS EN EL ANALISIS FUERON:

Efecto de la punta o rebaño:

- Plantel
- Majada 1
- Majada 2

Efecto del sexo del individuo

- Macho
- Hembra

Efecto grupo de esquila

- De acuerdo al Mes Año de Esquila (MAE)

CAMPAÑA	MAE
2011	2012 – 3
2012	2013 – 2
2012	2013 – 3
2013	2013 – 11
2014	2014 – 11
2015	2015 – 11

EL PROCESAMIENTO DE LOS DATOS DE GENEALOGIA

Procesamiento de datos se usa el programa Microsoft – Excel y para la genealogía el programa PEDRIGREE VIEWER.

- Crías analizadas: 10 481 (2002 al 2016)
- Padres analizados: 411
- Madres analizados: 3 237
- Tamaño máximo de la familia paterna: 98 individuos
- Tamaño máximo de la familia materna: 14 individuos
- Total de individuos analizados: 11 937, al hacer la depuración se concreto a 11 802

EL METODO DE EVALUACION GENETICA

Utilizando la metodología estadística **BLUP (Best Linear Unbiased Predictor)** traducido como **Optimo Predictor Lineal No Viciado**, dentro del **modelo animal**, que relaciona los datos de producción de todos los parientes dentro del árbol genealógico.

SE HA CONSIDERADO TRES VARIABLES O CARACTERES:

- Peso de vellón: **PVLL**
- Diámetro de fibra: **DF**
- Desviación estándar del diámetro de fibra: **DS**

COMO EFECTOS FIJOS

- Punta de procedencia
- Sexo del animal
- MAE (Mes - Año de Esquila)

MODELO TRIVARIADO

PVLL-DF-DS = EFECTOS FIJOS + EFECTO GENETICO ADITIVO DEL ANIMAL + RESIDUAL

LA HEREDABILIDAD Y LAS CORRELACIONES GENÉTICAS Y FENOTÍPICAS

HEREDABILIDAD (DIAGONAL) Y CORRELACIONES GENÉTICAS (ENCIMA)
Y FENOTÍPICAS (DEBAJO)

	PVLL	DF	SD
PVLL	0.41 ± 0.05	0.35 ± 0.09	0.40 ± 0.11
DF	0.28	0.48 ± 0.06	0.71 ± 0.06
SD	0.15	0.61	0.27 ± 0.05



La Heredabilidad tanto para peso de vellón como diámetro de fibra en el fondo Mallkini, es bastante alta , por tanto su respuesta en la progenie será rápida, las correlaciones son medias y positivas entre el peso de vellón y diámetro de fibra y respecto a la **DS** es alta y positiva lo que debe de tomarse en cuenta en la selección de reproductores.

RESULTADOS DE LA EVALUACION GENETICA MALLKINI

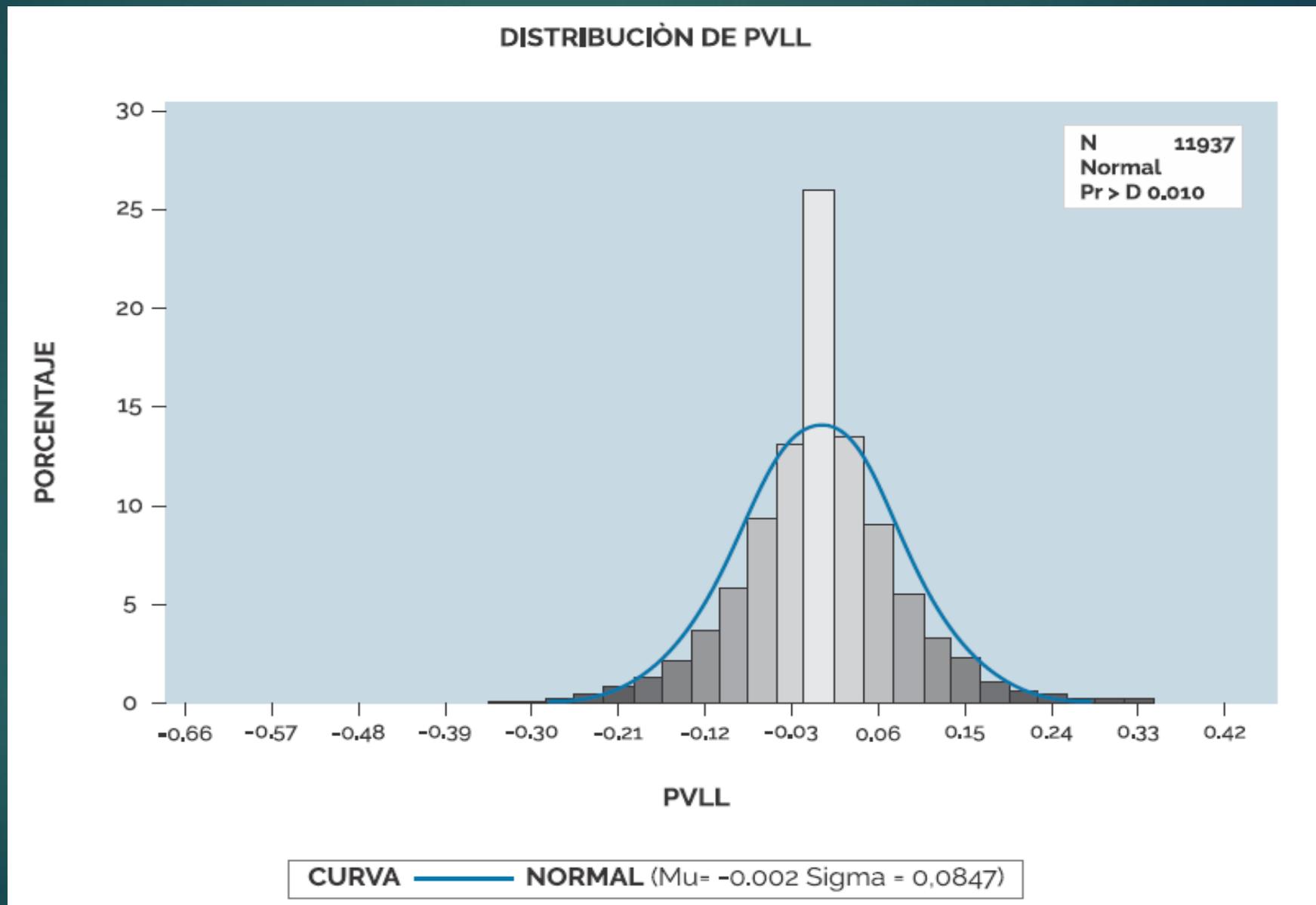
PARA LA PREDICCIÓN DEL MERITO GENETICO SE UTILIZO:

- Información productiva de 2,430 registros (campaña 2011-2015)

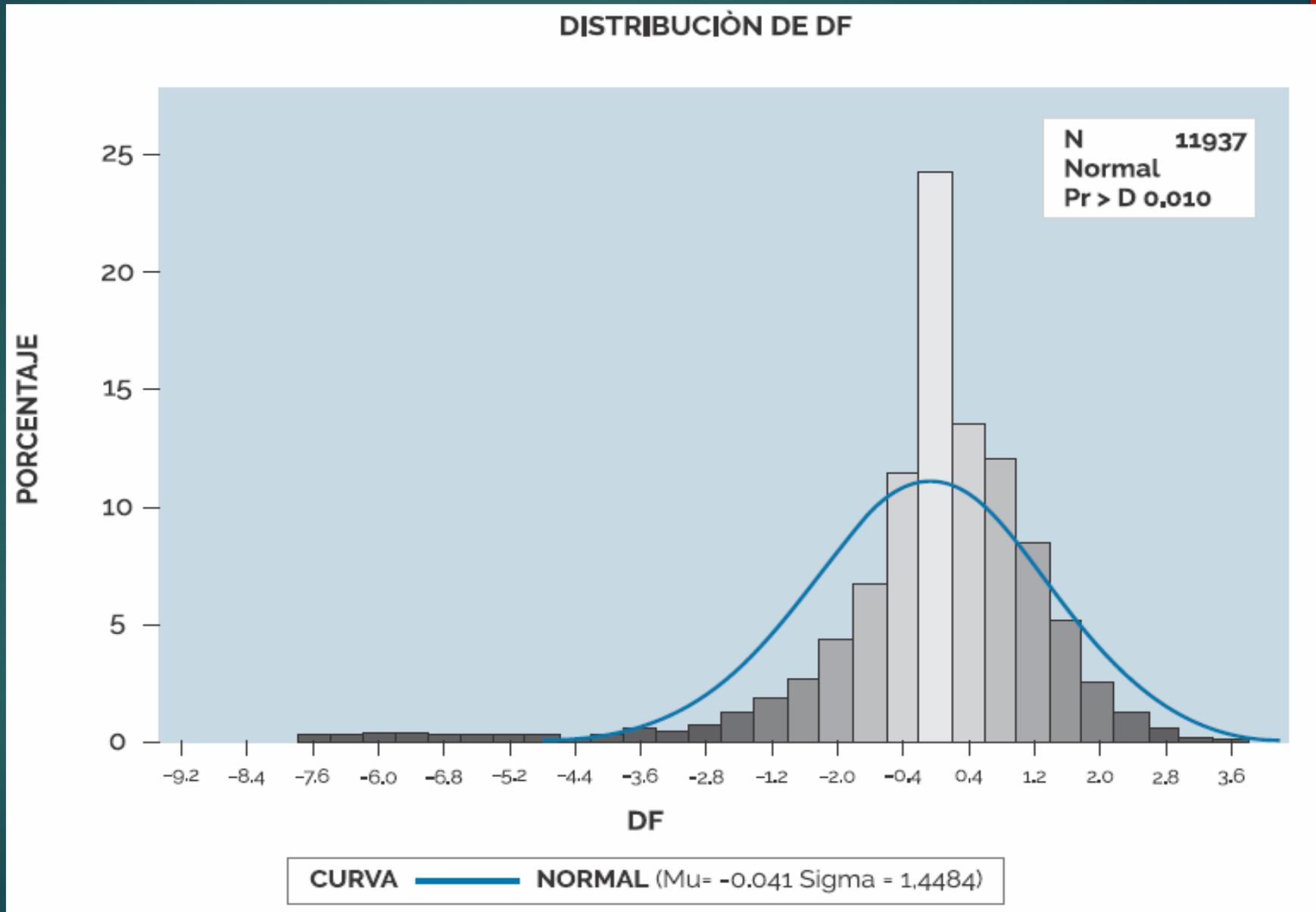
Información de la primera esquila :

- Peso vellón
 - Diámetro de fibra
 - Desviación estándar del diámetro de fibra
- Información genealógica de:
 - 4745 crías registradas
 - 201 padres registrados
 - 1760 madres registradas
 - 6259 individuos
 - Modelo empleado : Trivariado

DISTRIBUCION DE LA POBLACION DE ACUERDO A SU VALOR DE CRIA DE PESO DE VELLON



DISTRIBUCION DE LA POBLACION DE ACUERDO A SU VALOR DE CRIA DE DIAMETRO DE FIBRA



VARIACIONES DEL MERITO GENETICO (BREEDING VALUE O VALOR DE CRIA VC) A TRAVES DE LAS GENERACIONES DEL 2011 AL 2016 EN MALLKINI PARA LOS TRES PARAMETROS EVALUADOS. PESO DE VELLON (PVLL), DIAMETRO DE FIBRA (DF) Y DESVIACION ESTANDAR (SD) DEL DIAMETRO DE FIBRA.

Mérito genético estandarizado ($\mu=100$, $sd=10$) para peso de Vellón, Diámetro de Fibra y Desviación estándar en Alpacas Huacaya por campaña de nacimiento (2011 - 2016)



GRAFICO QUE MUESTRA EL AVANCE GENETICO QUE HEMOS TENIDO EN NUESTRO PROGRAMA DE SELECCION A PARTIR DEL 2012 RESPECTO AL DIAMETRO DE FIBRA Y DESDE 2014 RESPECTO AL PESO DE VELLON

ORDENAMIENTO POR MERITO GENETICO POR CARACTER

ORDEN DE MERITO (VALOR DE CRIA) PARA DIAMETRO DE FIBRA DE 18 MACHOS HUACAYA EN MALLKINI CON UN GRADO DE CONFIABILIDAD SUPERIOR AL 80%

	ARETE	AÑO	PUNTA	SEXO	FECHA DE NACIMIENTO	HIJOS EN REGISTRO GENEALÓGICO	REGISTROS DE PRODUCCIÓN	HIJOS CON REGISTRO DE PRODUCCIÓN	BV_DF	R ² _DF
163	1-6-078	2006	PLANTEL	M	15/01/2006	70	0	33	-3.50	82%
213	2-4-609	2004	MAJADA 2	M	09/02/2004	65	0	29	-2.57	83%
221	2-7-146	2007	PLANTEL	M	11/02/2007	62	0	32	-2.49	82%
359	1-7-342	2007	MAJADA 1	M	14/01/2007	45	0	34	-1.85	82%
618	1-6-758	2006	MAJADA 2	M	24/01/2006	80	0	31	-1.28	82%
826	1-7-322	2007	MAJADA 1	M	10/01/2007	43	0	31	-0.99	81%
1006	1-7-619	2007	MAJADA 2	M	05/01/2007	80	0	49	-0.80	86%

ORDEN DE MERITO (VALOR DE CRIA) PARA PESO DE VELLON DE MACHOS HUACAYA EN BASE A DATOS DE SU PROGENIE

	ARETE	AÑO	PUNTA	SEXO	FECHA DE NACIMIENTO	HIJOS EN REGISTRO GENEALÓGICO	REGISTROS DE PRODUCCIÓN	HIJOS CON REGISTRO DE PRODUCCIÓN	BV_PVLL	R ² _PVLL
8	1-7-097	2007	PLANTEL	M	24/01/2007	25	0	15	0,34	66%
33	1-6-692	2006	MAJADA 2	M	13/01/2006	71	0	30	0,28	77%
59	1-10-049	2010	PLANTEL	M	16/01/2010	9	0	5	0,23	47%
66	336-5-09			M		6	0	3	0,23	27%
95	1-5-045	2005	PLANTEL	M	04/01/2005	56	0	27	0,20	77%
103	1-9-109	2009	PLANTEL	M	21/01/2009	12	0	7	0,20	49%
122	1-6-035	2006		M	06/01/2006	63	0	26	0,18	76%

ORDEN DE MERITO (VALOR DE CRIA) PARA DESVIACION ESTANDAR DEL DIAMETRO DE FIBRA MACHOS HUACAYA EN BASE A DATOS DE SU PROGENIE

	ARETE	AÑO	PUNTA	SEXO	FECHA DE NACIMIENTO	HIJOS EN REGISTRO GENEALÓGICO	REGISTROS DE PRODUCCIÓN	HIJOS CON REGISTRO DE PRODUCCIÓN	BV_SD	R ² _SD
11	2-4-621	2004	MAJADA 2	M	24/01/2007	34	0	0	-1,07	24%
167	M-080			M	13/01/2006	55	0	0	-0,53	49%
182	1-1-606			M	16/01/2010	60	0	0	-0,52	45%
261	1-4-018	2004	PLANTEL	M		23	0	0	-0,42	32%
287	168			M	04/01/2005	68	0	0	-0,40	38%
292	03-04			M	21/01/2009	20	0	0	-0,40	29%
318	12-0-016			M	06/01/2006	16	0	0	-0,38	15%



Podemos apreciar la elaboración de un ranking de acuerdo a su valor de cría de mayor a menor y su grado de confianza, lo que permite realizar una selección de reproductores con mayor precisión y alta confiabilidad del carácter genético seleccionado del productor.

DISEÑO Y APLICACIÓN DEL INDICE DE SELECCIÓN

- Cuando deseamos seleccionar reproductores mejoradores de un carácter genético, es fácil, utilizando el ranking del valor de cría del carácter deseado de una población determinada.
- Pero si queremos mejorar dos o más caracteres a la vez, entonces debemos de utilizar una metodología confiable para diseñar un **Índice de Selección**.
- Determinar **valores económicos relativos** para cada carácter genético que intervendrán, se necesita información precisa que relacione la unidad de cambio de cada carácter con el cambio económico positivo o negativo en la gestión empresarial del productor, calculo difícil por la inestabilidad del mercado.

- 
- Para facilitar el índice de selección optamos en darle un **PESO O GRADO DE IMPORTANCIA** a cada carácter, de acuerdo a los objetivos de crianza del productor para satisfacer la demanda del mercado.
 - En el caso de Mallkini hemos optado por la ponderación **de 60% para Finura de la Fibra, 30% para Peso del Vellon y 10% para Desviación Estándar de la Finura**

RANKING DE ALPACAS HUACAYA MACHO SEGÚN INDICES DE SELECCIÓN 30 – 60 – 10

INFORMACIÓN DEL INDIVIDUO			PVLL		DF		SD		ÍNDICE
ARETE	AÑO	PUNTA	BV	R ²	BV	R ²	BV	R ²	U=100 SD=100
1-11-705	2011	MAJADA2	0.33	49%	-7.22	55%	-1.08	40%	166.47
12-12-614	2013	MAJADA2	0.21	42%	-7.80	49%	-0.75	33%	161.92
1-13-629	2013	MAJADA2	0.25	45%	-7.46	52%	-0.41	36%	159.88
1-15-115	2015	PLANTEL	0.20	48%	-7.28	54%	-0.86	39%	158.74
1-11-027	2011	PLANTEL	0.03	47%	-8.97	53%	-0.54	39%	158.44
1-15-109	2015	PLANTEL	0.17	48%	-7.74	54%	-0.54	39%	158.32
1-11-635	2011	MAJADA2	0.19	44%	-6.91	51%	-0.89	34%	156.57
1-14-100	2014	PLANTEL	0.12	42%	-7.67	49%	-0.61	33%	155.66
1-11-702	2011	MAJADA2	0.14	48%	-7.50	54%	-0.44	40%	154.44
1-11-721	2011	MAJADA2	0.28	49%	-6.11	54%	-0.59	41%	154.11

RANKING DE ALPACAS HUACAYA HEMBRA SEGÚN INDICES DE SELECCIÓN 30 – 60 – 10

INFORMACIÓN DEL INDIVIDUO			PVLL		DF		SD		ÍNDICE
ARETE	AÑO	PUNTA	BV	R ²	BV	R ²	BV	R ²	U=100 SD=100
1-12-029	2012	PLANTEL	0.12	51%	-9.36	57%	-0.58	43%	165.40
12-13-662	2014	MAJADA2	0.16	42%	-7.66	49%	-0.22	33%	155.32
2-11-837	2011	MAJADA2	0.05	49%	-7.93	55%	-0.83	41%	154.64
1-13-024	2013	PLANTEL	0.14	49%	-7.42	55%	-0.50	41%	154.10
3-11-599	2011	MAJADA1	0.20	50%	-6.91	55%	-0.43	42%	153.86
1-14-822	2014	MAJADA2	0.15	50%	-7.25	55%	-0.41	42%	153.50
1-12-821	2012	MAJADA2	-0.04	49%	-7.64	55%	-1.56	40%	153.09
1-4-367	2004	MAJADA1	-0.07	24%	-8.38	27%	-1.01	19%	152.43
2-12-838	2012	MAJADA2	0.18	52%	-6.68	57%	-0.56	44%	152.38
1-11-108	2011	PLANTEL	-0.02	49%	-8.22	55%	-0.71	41%	152.17

Los animales que tienen mayor índice de selección pasan a ser los reproductores elites del fundo como mejoradores de los caracteres de finura de fibra, peso de vellón y de desviación estándar de la finura de fibra. dentro del fundo o de otras poblaciones relacionadas que quieran beneficiarse con la compra de reproductores selectos machos y hembras.



MUCHAS GRACIAS

