

INVESTIGACIONES

Sistema de selección en ovinos por producción totalGuillermo García D.¹ y Pedro Joustra P.²

INTRODUCCION

El mejoramiento animal mediante la selección está basado, fundamentalmente, en la aplicación de principios genéticos. Se debe mejorar el ganado en las características que son económicamente importantes. Además de esto, se deben fijar esos caracteres hereditarios deseables mediante un sistema de selección que permita a los animales transmitir en forma constante esas características en el grado más alto posible.

El presente trabajo expone un método práctico para la aplicabilidad de las mediciones precisas mediante el uso de tablas, cuya construcción se discute, que hacen posible separar grupos de ovinos por puntaje de acuerdo a su producción total, y así permitir un apareamiento dirigido.

REVISION DE LITERATURA

La meta del criador de ovinos de aptitud dual, o que pueden asimilarse a ella, tales como Corriedale y Merino Precoz, respectivamente, será la producción de carne y lana dentro de las limitaciones que pueden esperarse en una alta cantidad de ambas en un mismo animal. La mitad del porcentaje por seleccionar debe hacerse tomando en cuenta el desarrollo corporal y la otra mitad de acuerdo al peso del vellón (5).

La utilización de medidas precisas es de gran importancia en la selección, ya que mediante ellas es posible catalogar en forma correcta a cada animal. Turner (13), señala en este sentido que la eficiencia de la selección por peso de vellón, basada en la apreciación visual, es sólo de un 30-40% de lo que se puede lograr midiendo cuantitativamente la producción. Moule (9), por su parte, también trabajando con rebaños Merino Australiano, concluye que con la selección por peso de vellón se consigue, como mínimo, doblar el valor de aumento genético de éste de lo que se puede obtener por apreciación visual.

Las mediciones exactas significan, por lo general, un trabajo lento y dificultoso, razón por la cual muchos ganaderos prefieren seleccionar sus animales en forma visual, constituyéndose en una seria limitante para obtener una mayor producción animal. Por esta razón muchos han sido los esfuerzos gastados para encontrar métodos más sencillos y rápidos para hacer estas mediciones exactas.

Neale con la colaboración de Stauder (12), ha ideado un sistema de selección de ovinos en el cual da la mayor importancia a la producción de cada animal, considerada en términos de lana y carne en el caso de animales de doble aptitud. Parte de la base que los altos valores de repetición y heredabilidad que presentan los ovinos Merino Rambouillet, con los cuales él trabajó en USA, permiten asegurar que la selección basada en estas características traerá consigo un notable aumento de la producción. García (5) hace extensivas estas posibilidades al Merino Precoz y Corriedale que son razas de doble propósito con altos valores de heredabilidad para carne y lana.

Los animales varían ampliamente en cuanto a sus características. Esta variación permite al hombre elegir a los animales superiores que si bien no son los ideales son, por lo menos, los que más se le acercan. La selección tiende a uniformar la masa disminuyendo considerablemente la variación. Solamente cuando se producen extremos hay esperanzas de aumentar la producción. La uniformidad los elimina (10). Por esta razón los apareamientos no deben ser al azar, puesto que el mejoramiento que se obtiene en cantidad es escaso. Debe recurrirse al apareamiento de "lo mejor con lo mejor", ya que, como es sabido, su descendencia tenderá a un promedio de producción igual a la de sus padres y con un número considerable de animales en el extremo de mayor producción como para servir de rebaño Super (4). Este sistema de cruce es lo que se ha llamado apareamiento selectivo (12) y consiste en seleccionar el 10% de ovejas y carneros de la más alta producción del rebaño, que son los extremos, para cruzarlos y producir los padres del rebaño total. Esta producción de padres tiene la gran ventaja de su adaptabilidad para cierta variación en alimentos, clima y manejo, ya que

¹Ingeniero Agrónomo. Servicio Ovinos y Lanás, Departamento de Ganadería, Ministerio de Agricultura.

Profesor de las Cátedras: Producción Ovina y Caprina, Facultad de Agronomía, Universidad de Chile; Ovinotecnia, Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Chile; Ovinotecnia, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción.

²Ingeniero Agrónomo. Servicio Ovinos y Lanás, Departamento de Ganadería, Ministerio de Agricultura.

Profesor de la Cátedra de Mejoramiento y Genética Animal, Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Chile.

son hijos de las mejores ovejas que viven en ese medio, lo que es imposible de comprar.

García (4), en experiencia efectuada durante 3 años en el Campex Springhill de Tierra del Fuego, analiza los resultados obtenidos en ovinos Corriedale de año y medio (dos dientes) con la aplicación del sistema de selección por producción total y del apareamiento de "lo mejor con lo mejor". En este trabajo se separaron los borregos en 4 grupos. El primero, o Super (S), correspondió al 10% de puntaje más alto o de producción total más elevada; el segundo, o grupo A, al 40% de puntaje que seguía y con producción total inmediatamente sobre el promedio del rebaño de cada generación; el tercero, o grupo B, al 40% de puntaje inmediatamente inferior al grupo A o bajo el promedio del rebaño; el cuarto, o grupo C, al 10% restante que constituyó el rechazo (Cuadro 1).

Cuadro 1 — Promedio de peso de cuerpo y vellón de borregos separados en 4 grupos según el Sistema de Selección por Producción Total.

GRUPOS DE SELECCION	PESO DE CUERPO (KG)			PESO DE VELLON (KG)		
	1959	1960	1961	1959	1960	1961
S	49,375	55,625	63,143	5,231	6,725	6,557
A	46,068	50,818	58,875	4,544	5,611	5,425
B	40,657	44,304	55,383	4,188	5,246	4,752
C (Rechazo)	34,000	36,601	54,500	3,850	4,700	3,975
Promedio rebaño	43,966	47,612	57,369	4,450	5,481	5,098

Se encuentra que el peso de cuerpo promedio de los 4 grupos de borregos (dos dientes) muestra una diferencia altamente significativa entre ellos ($P < 0.01$). El promedio general del rebaño ha ido aumentando rápidamente debido al énfasis que se le dio en los primeros tres años de selección (75% para peso de cuerpo y 25% para peso de vellón). En efecto, aumentó de 43,97 Kg. en 1959 a 57,37 en 1961, es decir 13,4 Kg. Igual proceso se observa en el aumento de peso de los grupos.

La producción de lana de los grupos muestra diferencias que son altamente significativas ($P < 0.01$). El peso de vellón promedio del rebaño aumentó de 4,450 Kg. a 5,098 Kg. en 1961. Igual proceso se observa en el aumento de peso de los grupos.

Por último, se concluye que "las tendencias observadas en las tres generaciones de borregos dan la suficiente base para asegurar que el Sistema de Selección por Producción Total y el apareamiento de lo mejor con lo mejor, crea la variación necesaria como para poder elegir a los animales de las siguientes generaciones y permite un aumento considerable de la producción".

MATERIAL Y METODO

En el presente trabajo se han usado borregos de dos dientes pertenecientes a las razas Merino Precoz Francés, Merino Precoz Alemán y Corriedale, que se descomponen en los rebaños que se indican:

RAZA	REBAÑO N°	N° BORREGAS	ORIGEN	
Merino Precoz Francés	1	422	Melipilla	(6)
Merino Precoz Francés	2	500	Melipilla	(1)
Merino Precoz Francés	3	400	Bucalemu	(11)
Merino Precoz Alemán	1	443	Alcones	(8)
Merino Precoz Alemán	2	509	Santo Domingo	(8)
Merino Precoz Alemán	3	373	Santo Domingo	(8)
Merino Precoz Alemán	4	449	Leyda	(8)
Corriedale	1	262	Springhill	(2)
Corriedale	2	318	Springhill	(2)
Corriedale	3	271	Porvenir	(8)

Todos los rebaños se pueden considerar tipos de cada una de las zonas, tanto por el manejo como por la alimentación recibida, en base a praderas naturales, principalmente.

A cada uno de los diez rebaños se les calculó la media aritmética, la desviación típica y el coeficiente de variación de los pesos de vellón y de cuerpo.

Se distribuyeron los valores de peso de vellón en grupos descendentes de 200 g. Los grupos se establecieron de modo que el peso de vellón promedio, aproximado a 100 g., fuera la clase o centro de su grupo. De acuerdo al número de animales en cada grupo, se efectuó la distribución porcentual y, posteriormente, la suma acumulativa de estos porcentajes. Con el peso de cuerpo se realizó un trabajo similar salvo que los grupos de distribución fueron de 2 Kg.

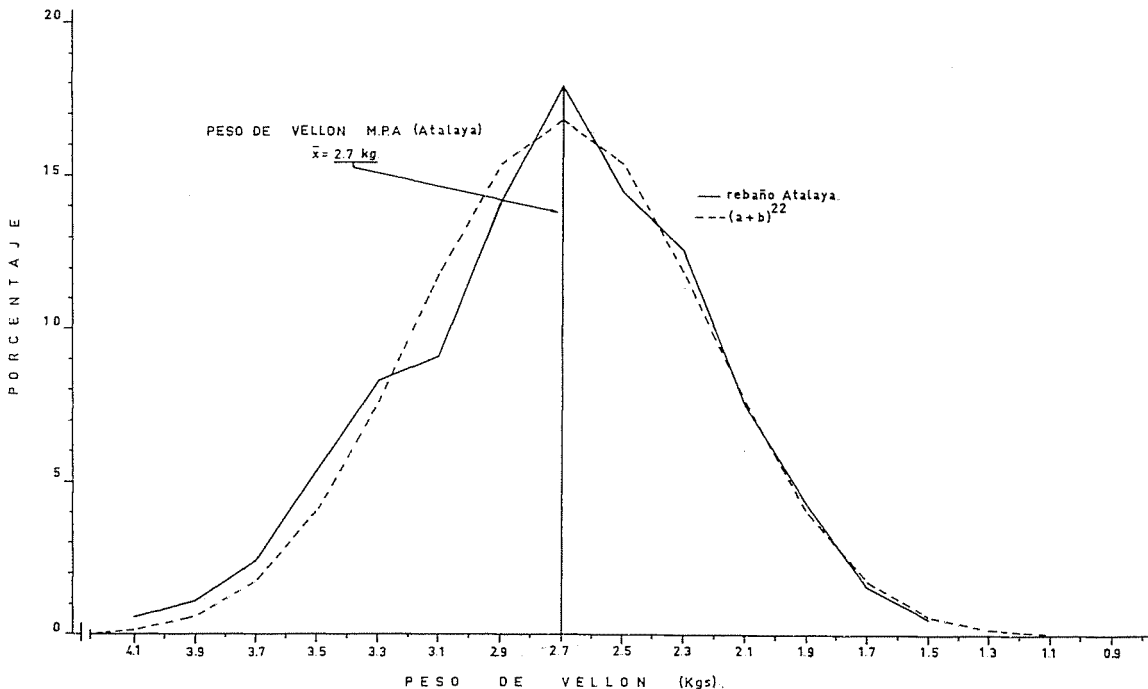
Se hizo el desarrollo del binomio de Newton de $(a + b)^2$ hasta $(a + b)^{14}$, calculando el valor porcentual de cada coeficiente correspondiente a la expansión de los binomios de exponente par. La suma progresiva de estos valores constituyó el porcentaje acumulativo. Se han utilizado los desarrollos binomiales de exponente par, puesto que presentan un término central que puede ser asimilado al grupo promedio del rebaño.

El desarrollo del binomio se utilizó para determinar las curvas de distribución teóricas que presentaban mejor adaptación a las curvas de distribución de peso de vellón y peso corporal en cada rebaño estudiado. En cier-

tos casos, fueron necesarias dos curvas para un mejor ajuste, usándose la expansión de un binomio para la mitad sobre el promedio del rebaño y otra para la mitad bajo éste.

Se confeccionaron dos tipos de gráficos utilizando un sistema de coordenadas rectangu-

lares para cada una de las variables estudiadas; en el primero se colocaron en el eje de las ordenadas, los porcentajes de borregas tanto del rebaño real como del teórico, dejando para el eje de las abscisas los grupos de peso de vellón o de peso de cuerpo (Figuras 1 y 3).



rebaño	0.54	1.07	2.41	5.36	8.31	9.12	14.21	17.96	14.48	12.60	7.51	4.29	1.61	0.53			
(a + b) ²²	0.17	0.62	1.77	4.06	7.62	11.85	15.41	16.81	15.41	11.85	7.62	4.06	1.77	0.62	0.17	0.03	0.001

Figura 1 — Curvas de distribución de porcentaje para peso de vellón (Merino Precoz Alemán. Rebaño Nº 3; 373 borregas)

Cada grupo quedó representado por su valor central. Este primer gráfico indicó el porcentaje de animales correspondientes a cada grupo. El segundo tipo de gráfico señaló los porcentajes acumulativos de animales para cada grupo hasta el 100%, tanto del rebaño real como del teórico. En el eje de las ordenadas quedaron los porcentajes acumulativos de animales y en el de las abscisas, los grupos (Figuras 2 y 4).

En los dos tipos de gráficos ya señalados, los grupos fueron dispuestos de mayor a menor, es decir, iban tomando valores decrecientes a medida que se alejaban del eje de las ordenadas. Esto, con el propósito de que en el gráfico de porcentajes acumulativos los animales de mayor producción correspondieran a los porcentajes acumulativos más bajos.

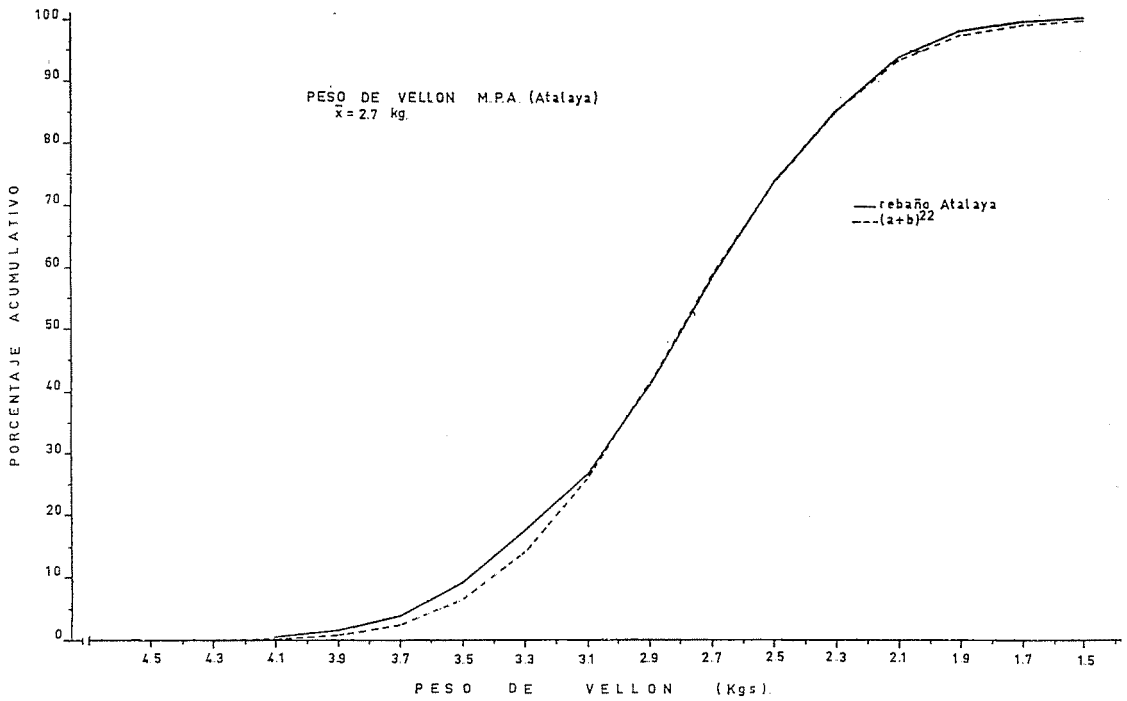
Los gráficos con porcentajes acumulativos se utilizaron para determinar el mínimo de peso de vellón y/o peso de cuerpo de varios

porcentajes de borregas. Para conseguir esto, a cada porcentaje que se leyó, se le restó la mitad del intervalo a cada grupo (100 g. en el peso de vellón y 1 Kg. en el peso de cuerpo), salvo en el 0% en que se sumó la mitad del intervalo para tener el extremo mayor.

Se efectuó la lectura de los porcentajes de 0 a 100% considerando intervalos de 5%, y se agregaron también los correspondientes a 1% y 99%.

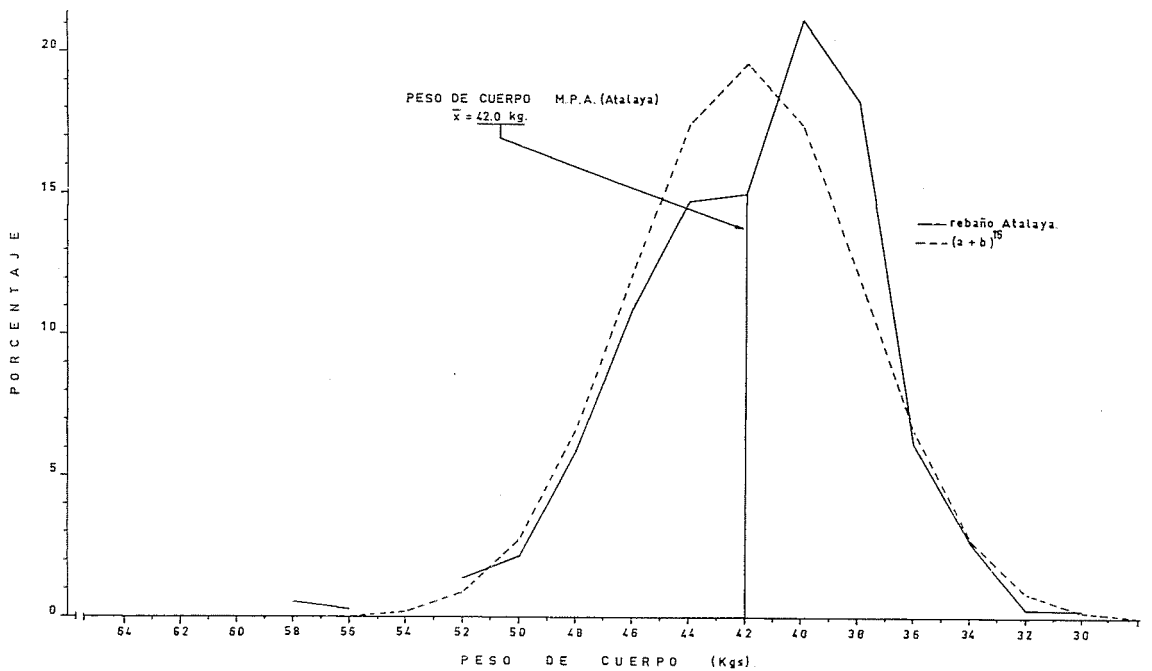
La lectura porcentual para los pesos de vellón y corporal de cada rebaño, se realizó considerando ambas curvas (real y teórica) y, posteriormente, se estableció la diferencia entre ambas.

Los porcentajes obtenidos de la curva de los porcentajes acumulativos fueron trasladados a una escala y fijados en una tabla. La escala utilizada ha sido el metro en el cual cada mm. representa 10 g. de peso de vellón y 100 g. de peso de cuerpo (Figura 5).



rebaño :	0.001	0.03	0.54	1.61	4.02	9.38	17.69	26.81	41.02	58.98	73.46	86.06	93.57	97.86	99.47	100.00
(a+b) ²² :	0.001	0.03	0.20	0.82	2.59	6.65	14.27	26.12	41.53	58.34	73.75	85.60	93.22	97.28	99.05	99.67

Figura 2 — Curvas de porcentaje acumulativo para peso de vellón (Merino Precoz Alemán. Rebaño N° 3; 373 borregas)



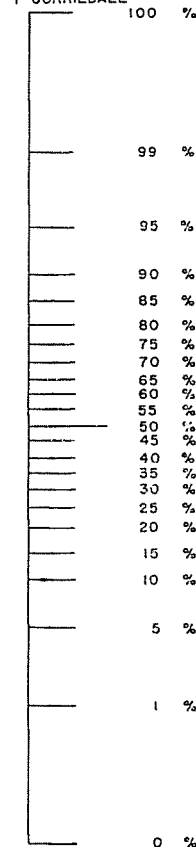
rebaño :	0.27	0.00	0.00	0.53	0.27	0.00	1.34	2.14	5.50	10.99	14.75	15.01	21.18	18.23	6.17	2.68	0.27	0.27
(a+b) ¹⁵ :	0.27	0.00	0.00	0.0015	0.02	0.18	0.85	2.77	6.66	12.21	17.45	19.63	17.45	12.21	6.66	2.77	0.85	0.18

Figura 3 — Curvas de distribución de porcentaje para peso de cuerpo (Merino Precoz Alemán. Rebaño N° 3; 373 borregas)

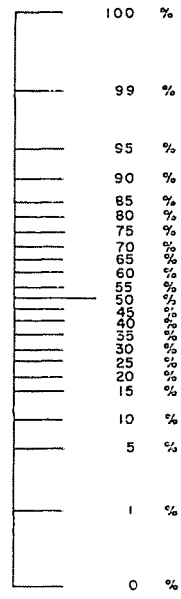
TABLA PARA PESOS DE CUERPO O DE VELLON **

1.500
1.600
1.700
1.800
1.900
2.000
2.100
2.200
2.300
2.400
2.500
2.600
2.700
2.800
2.900
3.000
3.100
3.200
3.300
3.400
3.500
3.600
3.700
3.800
3.900
4.000
4.100
4.200
4.300
4.400
4.500
4.600
4.700
4.800
4.900
5.000
5.100
5.200
5.300
5.400
5.500
5.600
5.700
5.800
5.900
6.000
6.100
6.200
6.300
6.400

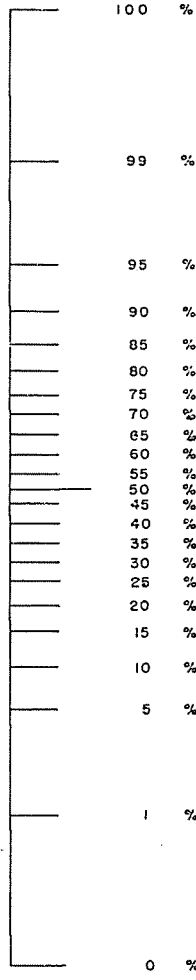
(a+b)¹⁴ PESO DE CUERPO
MERINO PRECOZ ALEMAN
Y CORRIEDALE



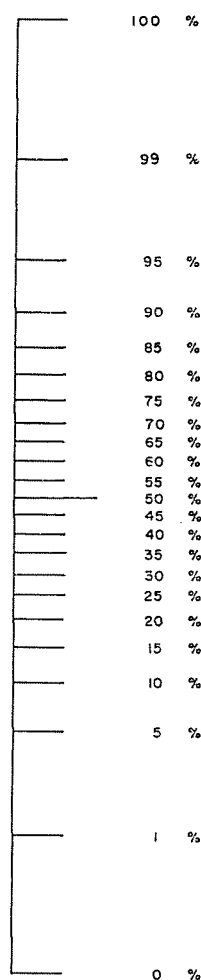
(a+b)⁸ PESO DE VELLON
MERINO PRECOZ FRANCES



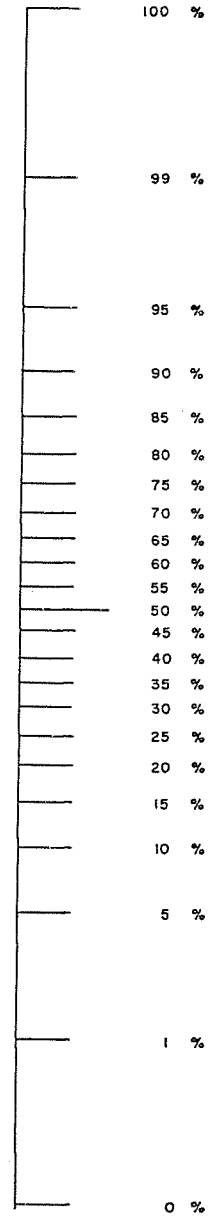
(a+b)¹⁸ PESO DE VELLON
MERINO PRECOZ ALEMAN



(a+b)²⁰ PESO DE CUERPO
MERINO PRECOZ FRANCES

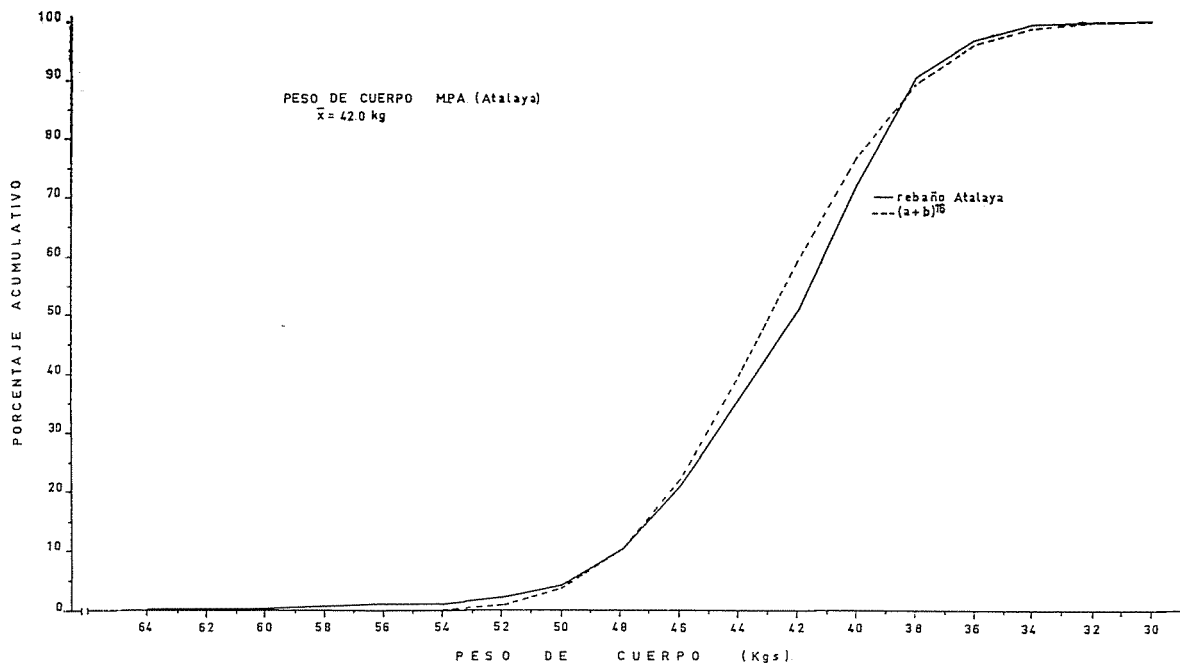


(a+b)³⁴ PESO DE VELLON
CORRIEDALE



** EN EL CASO DEL PESO DE CUERPO LA TABLA DEBE MULTIPLICARSE POR 10.

Fig. 5



rebaño :	0.27	0.27	0.27	0.60	1.07	1.07	2.41	4.55	10.45	21.44	36.19	51.20	72.38	90.61	96.78	99.46	99.73	100.00
(a + b) ¹⁶ :			0.0015	0.02	0.18	0.20	1.05	3.82	10.48	22.69	40.14	59.77	77.22	89.43	96.09	98.86	99.71	99.99

Figura 4 — Curvas de porcentaje acumulativo para peso de cuerpo (Merino Precoz Alemán. Rebaño N° 3; 373 borregas).

Además, se calcularon cuadros con diferentes relaciones entre peso de vellón y peso de cuerpo, de manera que dieran el puntaje o índice de cada animal directamente.

RESULTADOS

Los promedios, desviaciones típicas y coeficientes de variación de peso de cuerpo y vellón de cada uno de los rebaños utilizados se dan en los Cuadros 2, 3 y 4.

Cuadro 2 — Pesos medios de los rebaños de borregas Merino Precoz Francés y sus parámetros de dispersión.

	REBAÑO 1		REBAÑO 2		REBAÑO 3	
	PC	PV	PC	PV	PC	PV
\bar{X} (Kg.)	47,70	2,44	42,60	2,01	38,40	2,01
Sx (Kg.)	3,7	0,31	5,0	0,29	3,5	0,28
C. de V. (%)	7,8	12,7	11,7	14,4	9,1	13,9

Cuadro 3 — Pesos medios de los rebaños de borregas Merino Precoz Alemán y sus parámetros de dispersión.

	REBAÑO 1		REBAÑO 2		REBAÑO 3		REBAÑO 4	
	PC	PV	PC	PV	PC	PV	PC	PV
\bar{X} (Kg.)	41,85	3,81	42,99	2,40	41,79	2,72	38,87	1,93
Sx (Kg.)	3,30	0,45	4,18	0,37	4,31	0,50	3,93	0,42
C. de V. (%)	7,89	11,81	9,72	15,42	10,31	18,38	10,10	21,76

Cuadro 4 — Pesos medios de los rebaños de borregas Corriedale y sus parámetros de dispersión.

	REBAÑO 1		REBAÑO 2		REBAÑO 3	
	PC	PV	PC	PV	PC	PV
\bar{X} (Kg.)	35,80	4,23	38,70	3,92	34,50	3,31
Sx (Kg.)	4,7	0,61	3,0	0,56	2,1	0,58
C. de V. (%)	13,1	14,4	7,8	14,3	6,1	17,5

Los valores obtenidos en las tres razas, tanto para peso de cuerpo como de vellón son, en general, normales para las condiciones del medio en que se criaron los animales y corresponden a los que cabría esperar en borregas de dos dientes para las zonas señaladas.

La raza Merino Precoz Francés dio distribuciones bastante similares para peso de vellón a pesar de haber diferencias entre sus

medias, ajustándose todos a la expansión del binomio $(a + b)^8$.

En relación al peso de cuerpo hubo grandes diferencias tanto en los promedios como en la distribución, lo que obligó a utilizar curvas teóricas dobles cuya separación se hizo coincidir con la media del rebaño. Así, para el rebaño Merino Precoz Francés N° 1, la expansión del binomio $(a + b)^{12}$ fue la que más se ajustó a la mitad sobre el promedio y la de $(a + b)^{20}$ a la otra mitad. Para el rebaño N° 2 las expansiones binomiales usadas fueron $(a + b)^{20}$ y $(a + b)^{32}$ para sobre y bajo el promedio, respectivamente. Para el rebaño N° 3 la expansión de $(a + b)^{20}$ resultó la de mayor aproximación.

En las borregas Merino Precoz Alemán la distribución de peso de vellón es, en general, de mejor ajuste a expansiones de $(a + b)^n$ de

exponente más alto que el Merino Precoz Francés. Además, esta distribución es relativamente variable, encontrándose en 2 rebaños curvas dobles de mejor ajuste. Así, para el rebaño N° 1 las curvas normales de mejor ajuste resultaron la de $(a + b)^{16}$ para la mitad sobre el promedio y $(a + b)^{24}$ bajo él. En el N° 2 las expansiones de $(a + b)^6$ y $(a + b)^{15}$ tuvieron las mejores adaptaciones para las mitades sobre y bajo el promedio, respectivamente. En los rebaños N.os 3 y 4 los mejores ajustes se consiguieron con una sola curva normal, aunque diferentes para cada uno de ellos, siendo las mejores las de $(a + b)^{22}$ para el N° 3 y la de $(a + b)^{16}$ para el rebaño N° 4.

Con respecto al peso de cuerpo, también es relativamente variable al igual que el peso de vellón. En los rebaños N.os 1 y 2 fueron necesarias dos curvas normales para una mejor

Cuadro 5 — Resumen de observaciones referentes a la distribución del peso de vellón en los rebaños estudiados.

PESO DE VELLÓN	MERINO PRECOZ FRANCES			MERINO PRECOZ ALEMAN				CORRIEDALE		
	REBAÑO N° 1	REBAÑO N° 2	REBAÑO N° 3	REBAÑO N° 1	REBAÑO N° 2	REBAÑO N° 3	REBAÑO N° 4	REBAÑO N° 1	REBAÑO N° 2	REBAÑO N° 3
Porcentaje de borregas en el grupo promedio	24,88	28,80	25,25	14,00	22,79	17,96	19,82	13,74	16,98	8,86
Número de grupos sobre el promedio	6	6	5	7	9	7	6	9	8	9
Número de grupos bajo el promedio	5	6	5	5	7	6	6	6	7	9
Promedio del peso de vellón (Kg)	2,36	1,98	1,97	3,77	2,33	2,72	1,93	4,10	3,90	3,29
Extremo más alto del peso de vellón (Kg)	3,70	3,30	3,10	5,30	4,30	4,20	3,10	6,10	5,60	5,20
Extremo más bajo del peso de vellón (Kg)	1,30	0,70	0,90	2,70	0,90	1,40	0,85	2,90	2,40	1,40
Diferencia entre el extremo más alto y el más bajo (Kg.)	2,40	2,60	2,20	2,60	3,40	2,80	2,26	3,20	3,20	3,80
Diferencia entre el promedio del rebaño y el extremo más alto (Kg)	1,34	1,32	1,13	1,53	1,97	1,48	1,17	2,00	1,70	1,91
Diferencia entre el promedio del rebaño y el extremo más bajo (Kg.)	1,06	1,28	1,07	1,07	1,43	1,32	1,08	1,20	1,50	1,89
Tipo de curva sobre el promedio	$(a + b)^8$	$(a + b)^8$	$(a + b)^8$	$(a + b)^{10}$	$(a + b)^6$	$(a + b)^{24}$	$(a + b)^{15}$	$(a + b)^{24}$	$(a + b)^{23}$	$(a + b)^{21}$
Tipo de curva bajo el promedio	$(a + b)^8$	$(a + b)^8$	$(a + b)^8$	$(a + b)^{24}$	$(a + b)^{15}$	$(a + b)^{24}$	$(a + b)^{16}$	$(a + b)^{31}$	$(a + b)^{23}$	$(a + b)^{21}$
Número de borregas	422	500	400	443	509	373	449	262	318	271

adaptación, $(a + b)^6$ y $(a + b)^{12}$ para el rebaño N° 1 y $(a + b)^{12}$, $(a + b)^{24}$ para el rebaño N° 2 para las mitades sobre y bajo el promedio, respectivamente, en ambos casos. En el rebaño N° 3 se encontró la mejor adaptación con la expansión de $(a + b)^{16}$ y la de $(a + b)^{14}$ para el N° 4 a lo largo de toda la curva.

Los animales Corriedale estudiados presentaron una gran igualdad en la distribución de sus pesos de vellón, a pesar de ser los promedios de los tres rebaños bastante diferentes. Mostraron una buena adaptación cuando se utilizaron binomios de exponentes elevados: $(a + b)^{34}$ en los rebaños 1 y 3 y $(a + b)^{28}$ en el 2.

El peso de cuerpo, al igual que en la raza Merino Precoz Francés, es de distribución po-

co uniforme y, por ende, de adaptación algo difícil a curvas teóricas, salvo en el rebaño N° 3, que es el de menor producción, el que muestra buen ajuste a una sola curva teórica: la de $(a + b)^{14}$. En el caso del rebaño N° 1 las mejores adaptaciones fueron: $(a + b)^{16}$ para la mitad de mayor producción y la de $(a + b)^{34}$ para la mitad inferior. En el N° 2 se utilizaron, para mejor ajuste, las curvas teóricas de $(a + b)^6$ y $(a + b)^{20}$ para las mitades sobre y bajo el promedio, respectivamente.

En los Cuadros 5 y 6 se resumen los resultados obtenidos de las curvas de distribución de los rebaños para peso de vellón y de cuerpo, observándose, en general, que a mayor porcentaje de animales en el grupo promedio, más bajo es el exponente de $(a + b)$ que resulta. Se observa, además, que cada rebaño, dentro

Cuadro 6 — Resumen de observaciones referentes a la distribución del peso de cuerpo en los rebaños estudiados.

PESO DE CUERPO	MERINO PRECOZ FRANCÉS			MERINO PRECOZ ALEMÁN				CORRIEDALE		
	REBAÑO N° 1	REBAÑO N° 2	REBAÑO N° 3	REBAÑO N° 1	REBAÑO N° 2	REBAÑO N° 3	REBAÑO N° 4	REBAÑO N° 1	REBAÑO N° 2	REBAÑO N° 3
Porcentaje de borregas en el grupo promedio	19,67	13,40	17,75	29,80	15,91	15,01	20,93	18,70	18,24	24,35
Número de grupos sobre el promedio	6	7	9	4	8	11	7	7	5	7
Número de grupos bajo el promedio	7	7	6	4	6	6	6	10	6	7
Promedio del peso de cuerpo (Kg)	47,70	42,50	38,00	41,70	42,20	41,79	38,87	35,10	38,00	34,10
Extremo más alto del peso de cuerpo (Kg)	61,00	58,00	57,00	51,00	60,00	65,00	53,00	51,00	50,00	49,00
Extremo más bajo del peso de cuerpo (Kg)	33,00	28,00	25,00	33,00	30,00	29,00	27,00	15,00	26,00	19,00
Diferencia entre el extremo más alto y el extremo más bajo (Kg)	28,00	30,00	32,00	18,00	30,00	36,00	26,00	36,00	24,00	30,00
Diferencia entre el promedio del rebaño y el extremo más alto (Kg)	13,30	15,50	19,00	9,30	17,80	23,22	14,13	15,90	12,00	14,90
Diferencia entre el promedio del rebaño y el extremo más bajo (Kg)	14,70	14,50	13,00	8,70	12,20	12,78	11,87	20,10	12,00	15,10
Tipo de curva sobre el promedio	$(a + b)^{12}$	$(a + b)^{20}$	$(a + b)^{20}$	$(a + b)^6$	$(a + b)^{12}$	$(a + b)^{16}$	$(a + b)^{14}$	$(a + b)^{16}$	$(a + b)^8$	$(a + b)^{14}$
Tipo de curva bajo el promedio	$(a + b)^{20}$	$(a + b)^{32}$	$(a + b)^{20}$	$(a + b)^{12}$	$(a + b)^{24}$	$(a + b)^{16}$	$(a + b)^{14}$	$(a + b)^{34}$	$(a + b)^{20}$	$(a + b)^{14}$
Número de borregas	422	500	400	443	509	373	449	262	318	271

de su raza, presenta características relativamente comunes, lo que se traduce en las distintas expansiones utilizadas para cada una de ellas.

DISCUSION

En el presente trabajo se han estudiado los dos caracteres productivos de mayor importancia en los ovinos: lana y carne, esta última, medida por el peso corporal.

En cada raza la producción de lana se presenta en una forma característica. Se observa que el peso de los vellones muestra coeficientes de variación de poco valor (12,7 a 14,4% en la Merino Precoz Francés; 11,81 a 21,76% en la Merino Precoz Alemán, y de 14,3 a 17,5% en el Corriedale) estando en relación inversa con los promedios de producción de lana de cada uno de los rebaños y para cada una de las razas.

Los pesos de cuerpo muestran coeficientes de variación más bien bajos (7,8 a 11,7% en Merino Precoz Francés; 7,89 a 10,31% en Merino Precoz Alemán, y de 6,1 a 13,1% en Corriedale), lo que está indicando el proceso de selección a que comúnmente son sometidos estos animales inmediatamente después del destete.

MERINO PRECOZ FRANCÉS. Los rebaños Merino Precoz Francés presentan una distribución característica de sus pesos de vellón en los 3 rebaños estudiados, lo que permitió asimilarlos a la distribución de $(a + b)^8$. Con respecto a peso de cuerpo esta distribución fue más variable, de manera que en el rebaño Nº 1 se utilizó $(a + b)^{12}$ para la mitad sobre el promedio y $(a + b)^{20}$ para la otra mitad; en el rebaño Nº 2 se usó $(a + b)^{20}$ y $(a + b)^{32}$, respectivamente, y en el rebaño Nº 3, $(a + b)^{20}$, para ambas mitades (Cuadro 7).

Las diferencias observadas entre las curvas teóricas de mejor ajuste con las del rebaño son, prácticamente, mínimas en las dos variables consideradas.

Se estima que la distribución teórica para peso de vellón de $(a + b)^8$ es la más adecuada. Para peso de cuerpo $(a + b)^{20}$ parece ser la más conveniente a pesar de no estar presente en los mismos sectores en los rebaños N.ºs 1 y 2; sin embargo, los errores que se cometerían no serían de gran importancia. Estos errores se circunscribirían a que en el rebaño Nº 1 se separaría una menor cantidad de animales de alta producción y en el rebaño Nº 2 habría un mayor número en los grupos de menor producción.

MERINO PRECOZ ALEMÁN. Los rebaños estudiados de esta raza presentan una distribu-

ción que, en general, se puede considerar intermedia entre las encontradas para Merino Precoz Francés y Corriedale. Estas curvas teóricas se ajustan a exponentes intermedios [rebaños Nº 1 con $(a + b)^{16}$ y $(a + b)^{24}$; el Nº 2 con $(a + b)^6$ y $(a + b)^{18}$ y los rebaños N.ºs 3 y 4 con $(a + b)^{24}$ y $(a + b)^{16}$, respectivamente] (Cuadro 8). Se considera que la distribución de $(a + b)^{18}$ sería la de mayor uso, por ser una especie de común denominador de todas las distribuciones encontradas. Las distribuciones de $(a + b)^{16}$ y $(a + b)^{24}$ estarían en igualdad de condiciones si se consideran todos los rebaños en conjunto, pero cualquiera de ellas aplicada a otro de los rebaños ocasionaría más errores que el $(a + b)^{18}$ que se propone como la más conveniente para el peso de vellón.

El peso de cuerpo no presenta una distribución que se pueda adaptar a una sola curva normal; en los rebaños Nos. 1 y 2 hubo que utilizar diferentes curvas para la mejor adaptación en las mitades sobre y bajo el promedio [$(a + b)^6$ y $(a + b)^{12}$ en el Nº 1 y $(a + b)^{12}$ y $(a + b)^{24}$ en el rebaño Nº 2]. En cambio, para los rebaños N.ºs 3 y 4 se puede considerar que para los fines prácticos hay una sola autoridad binomial común de mejor ajuste, aunque las encontradas hayan sido $(a + b)^{16}$ y $(a + b)^{14}$, respectivamente. Se ve que los valores de $(a + b)^6$ y $(a + b)^{24}$ son totalmente anormales considerando la tendencia general de la distribución del peso de cuerpo; de ahí que la expansión de $(a + b)^{14}$ aparezca como la más recomendable para el peso de cuerpo.

CORRIEDALE. Los rebaños Corriedale presentan una distribución característica de sus pesos de vellón en los tres rebaños estudiados, ajustándose a curvas teóricas de exponente alto [rebaños N.ºs 1 y 3 con $(a + b)^{34}$ y rebaño Nº 2 con $(a + b)^{28}$]. Se considera que la distribución de $(a + b)^{34}$ es la más conveniente por ser la que más se repite en los dos rebaños y la más parecida a la única que difirió, cuestión que no reviste mayor importancia si se tiene en cuenta que los porcentajes que corresponden a los grupos centrales son muy semejantes (Cuadro 9).

Para peso de cuerpo no se observa una distribución característica como para peso de vellón, siendo necesario emplear dos diferentes binomios para lograr un mejor ajuste de las curvas teóricas a la de los rebaños, una para sobre el promedio y otra para bajo el promedio (rebaños 1 y 2).

Se considera que la distribución teórica de $(a + b)^{14}$ es la de uso más general, ya que se podría aplicar sin grandes errores a los otros rebaños.

Cuadro 7 — Lecturas porcentuales de los pesos de vellón y de cuerpo en ovinos Merino Precoz Francés.

R E B A Ñ O N ° 1

Porcentaje	0	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	99	100
PESO DE VELLON KG.	3.70	3.17	2.97	2.85	2.76	2.69	2.61	2.54	2.48	2.44	2.40	2.36	2.32	2.28	2.25	2.21	2.17	2.14	2.10	2.03	1.94	1.75	1.30
(a + b) ¹⁸	3.30	3.06	2.87	2.78	2.69	2.65	2.60	2.56	2.51	2.47	2.43	2.40	2.36	2.32	2.28	2.24	2.19	2.15	2.10	2.02	1.93	1.74	1.50
Diferencia	0.40	0.11	0.10	0.07	0.07	0.04	0.01	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.02	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.20

Porcentaje	0	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	99	100
PESO DE CUERPO KG.	61.00	57.90	54.60	52.90	51.90	50.90	50.40	49.80	49.30	48.70	48.20	47.70	47.20	46.70	46.10	45.60	45.10	44.20	43.30	42.20	41.20	39.30	33.00
(a + b) ¹²	61.00	56.10	53.80	52.50	51.70	50.90	50.40	49.90	49.40	48.90	48.40	48.00	47.40	46.80	46.20	45.60	44.90	44.10	43.30	42.10	40.50	37.30	33.00
Diferencia	0.00	1.80	0.80	0.40	0.20	0.00	0.00	0.10	0.10	0.20	0.20	0.30	0.20	0.10	0.10	0.00	0.20	0.10	0.00	0.10	0.70	2.00	0.00

R E B A Ñ O N ° 2

Porcentaje	0	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	99	100
PESO DE VELLON KG.	3.30	2.73	2.51	2.37	2.28	2.23	2.18	2.13	2.09	2.05	2.02	1.98	1.95	1.91	1.87	1.83	1.79	1.75	1.71	1.64	1.53	1.28	0.70
(a + b) ¹⁸	2.90	2.66	2.47	2.38	2.29	2.25	2.20	2.16	2.11	2.07	2.03	2.00	1.96	1.92	1.88	1.84	1.79	1.75	1.70	1.62	1.53	1.34	1.10
Diferencia	0.40	0.07	0.04	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.02	0.00	0.06	0.40

Porcentaje	0	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	99	100
PESO DE CUERPO KG.	58.00	53.80	50.80	49.20	48.00	46.90	46.00	45.30	44.70	44.00	43.30	42.50	41.80	41.10	40.40	39.70	39.00	38.20	37.20	35.90	34.30	30.50	28.00
(a + b) ²⁰	58.00	53.20	50.30	48.80	47.70	46.80	46.00	45.40	44.70	44.10	43.50	43.00	42.30	41.50	40.80	40.00	39.10	38.20	37.00	35.70	33.60	29.70	24.00
Diferencia	0.00	0.60	0.50	0.40	0.30	0.10	0.00	0.10	0.00	0.10	0.20	0.50	0.50	0.40	0.40	0.30	0.10	0.00	0.20	0.20	0.70	0.80	4.00

R E B A Ñ O N ° 3

Porcentaje	0	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	99	100
PESO DE VELLON KG.	3.10	2.87	2.58	2.42	2.30	2.25	2.19	2.14	2.09	2.05	2.01	1.97	1.93	1.89	1.85	1.80	1.75	1.71	1.64	1.57	1.51	1.17	0.90
(a + b) ¹⁸	2.90	2.66	2.47	2.38	2.29	2.25	2.20	2.16	2.11	2.07	2.03	2.00	1.96	1.92	1.88	1.84	1.79	1.75	1.70	1.62	1.53	1.34	1.10
Diferencia	0.20	0.21	0.11	0.04	0.01	0.00	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.06	0.05	0.02	0.17	0.20

Porcentaje	0	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	99	100
PESO DE CUERPO KG.	57.00	53.70	46.40	44.20	42.70	41.90	41.10	40.40	39.80	39.10	38.50	38.00	37.40	36.90	36.30	35.70	35.10	34.00	33.00	31.80	30.20	27.00	25.00
(a + b) ²⁰	53.00	48.20	45.30	43.80	42.70	41.80	41.00	40.40	39.70	39.10	38.50	38.00	37.40	36.80	36.20	35.60	34.90	34.10	33.30	32.10	30.50	27.30	23.00
Diferencia	4.00	5.50	1.10	0.40	0.00	0.10	0.10	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.10	0.10	0.20	0.10	0.30	0.30	0.30	0.30	2.00

Cuadro 9 — Lecturas porcentuales de los pesos de vellón y de cuerpo en ovinos Corriedale.

R E B A Ñ O N° 1

Porcentaje	0	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	99	100
PESO DE VELLON K.G.	6.10	5.92	5.27	5.00	4.83	4.69	4.57	4.46	4.33	4.24	4.17	4.10	4.05	3.99	3.94	3.88	3.80	3.72	3.59	3.45	3.31	2.99	2.90
Diferencia (a + b) ^{1a}	6.10	5.57	5.16	4.95	4.81	4.69	4.60	4.51	4.43	4.35	4.27	4.20	4.13	4.05	3.97	3.89	3.80	3.71	3.59	3.45	3.24	2.83	2.30
Diferencia (a + b) ^{2a}	0.00	0.35	0.11	0.05	0.02	0.00	0.03	0.05	0.10	0.11	0.10	0.10	0.08	0.06	0.03	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.07	0.16	0.60

Porcentaje	0	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	99	100
PESO DE CUERPO K.G.	51.00	48.70	44.50	42.30	40.90	39.50	38.40	37.50	36.70	36.20	35.60	35.10	34.40	33.70	32.90	32.30	31.80	31.20	30.20	29.10	26.80	22.40	15.00
Diferencia (a + b) ^{1a}	51.00	45.00	42.60	41.10	40.20	39.40	38.70	38.20	37.60	37.00	36.50	36.00	35.30	34.50	33.70	32.90	32.00	31.10	29.90	28.50	26.40	22.30	17.00
Diferencia (a + b) ^{2a}	0.00	3.70	1.90	1.20	0.70	0.10	0.30	0.70	0.90	0.80	0.90	0.90	0.90	0.80	0.80	0.60	0.20	0.10	0.30	0.60	0.40	0.10	2.00

R E B A Ñ O N° 2

Porcentaje	0	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	99	100
PESO DE VELLON K.G.	5.60	5.18	4.70	4.55	4.45	4.35	4.27	4.18	4.11	4.03	3.96	3.93	3.85	3.79	3.73	3.67	3.61	3.48	3.34	3.22	2.94	2.64	2.40
Diferencia (a + b) ^{1a}	5.60	5.14	4.77	4.58	4.46	4.35	4.26	4.18	4.11	4.04	3.97	3.90	3.83	3.76	3.69	3.62	3.54	3.45	3.34	3.22	3.03	2.66	2.20
Diferencia (a + b) ^{2a}	0.80	0.04	0.07	0.03	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.02	0.03	0.04	0.05	0.07	0.03	0.00	0.00	0.09	0.02	0.20

Porcentaje	0	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	99	100
PESO DE CUERPO K.G.	50.00	47.20	44.70	43.10	41.90	41.30	40.80	40.20	39.70	39.10	38.60	38.00	37.60	37.20	36.70	36.30	35.80	35.00	34.30	33.30	32.20	28.50	26.00
Diferencia (a + b) ^{1a}	46.00	44.60	43.20	42.20	41.60	41.20	40.80	40.40	40.00	39.60	39.30	39.00	38.40	37.80	37.20	36.60	35.90	35.10	34.30	33.10	31.50	28.30	24.00
Diferencia (a + b) ^{2a}	4.00	2.60	1.50	0.90	0.30	0.10	0.00	0.20	0.30	0.50	0.70	1.00	0.80	0.60	0.50	0.30	0.10	0.10	0.00	0.20	0.70	0.20	2.00

R E B A Ñ O N° 3

Porcentaje	0	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	99	100
PESO DE VELLON K.G.	5.20	4.93	4.41	3.99	3.88	3.76	3.66	3.58	3.52	3.46	3.40	3.29	3.18	3.08	2.98	2.91	2.84	2.73	2.57	2.46	2.22	1.82	1.40
Diferencia (a + b) ^{1a}	5.20	4.57	4.26	4.05	3.91	3.79	3.70	3.61	3.53	3.45	3.37	3.30	3.23	3.15	3.07	2.99	2.90	2.81	2.69	2.55	2.34	1.93	1.40
Diferencia (a + b) ^{2a}	0.00	0.26	0.15	0.06	0.03	0.03	0.04	0.03	0.01	0.01	0.03	0.01	0.05	0.07	0.09	0.08	0.06	0.08	0.12	0.09	0.12	0.11	0.00

Porcentaje	0	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	99	100
PESO DE CUERPO K.G.	49.00	43.80	40.90	38.90	38.00	37.20	36.60	36.00	35.50	35.00	34.60	34.10	33.70	33.30	32.80	32.00	31.20	30.40	29.70	28.90	27.20	24.20	19.00
Diferencia (a + b) ^{1a}	47.00	42.70	40.30	38.80	38.00	37.20	36.60	36.00	35.50	35.00	34.50	34.00	33.50	33.00	32.50	32.00	31.40	30.80	30.00	29.20	27.70	25.30	21.00
Diferencia (a + b) ^{2a}	2.00	1.10	0.60	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.10	0.20	0.30	0.30	0.00	0.20	0.40	0.30	0.30	0.50	1.10	2.00

En la mitad inferior del rebaño Nº 1 sería necesario usar un $(a + b)$ mayor, ya que de emplear $(a + b)$ ¹⁴ se obtendría un exceso de animales en los extremos, que podrían seleccionarse por simple apreciación visual si se desea tener un número exacto de animales en los grupos en referencia (sería el caso de grupos para subplantel y rechazo).

Cuando se tiene un rebaño en un buen nivel productivo y en un número de cabezas estable, es conveniente, desde el punto de vista económico, producir los propios carneros de reemplazo y eliminar lo más posible en los grupos de borregas/os. El grupo de más alta producción total será el elegido para obtener los propios machos del resto del rebaño, para lo cual se apareará con carneros puos por pedigree que se adquirieran en un reputado plantel o "cabaña" de la región. Las mejores crías obtenidas se dejarán para luego servir de reemplazo de la masa de carneros de los otros grupos separados por producción total.

Al examinar las distribuciones para peso de vellón en las tres razas estudiadas, se puede notar que presentan una distribución característica. Para Merino Precoz Francés el mejor ajuste se obtuvo con una expansión binomial baja $(a + b)$ ⁸, en Corriedale con una alta $(a + b)$ ³⁴, dejando para la raza Merino Precoz Alemán valores intermedios de $(a + b)$ ¹⁸. Al parecer, esto estaría en relación con el origen de las razas: una pura, como el Merino Precoz Francés que ha llegado a su estado actual por selección; otra como el Merino Precoz Alemán que registra cierto tipo de cruce del Merino con intervención de sangre Leicester a través del Mele, y, finalmente, el Corriedale que es el producto del franco cruzamiento entre razas. Otra explicación estaría en la mayor variación que es dable encontrar en las características que influyen en el peso del vellón del Corriedale con respecto al Merino Precoz Alemán y, con mayor énfasis aún, con el Merino Precoz Francés (diámetro, largo de mecha).

En cuanto a peso de cuerpo las distribuciones encontradas no son características y son de difícil ajuste. Esta situación se atribuye a la selección que se efectúa año tras año en estos animales, la que, generalmente, se hace en base a sus tamaños por ser la característica más fácil de apreciar.

GRUPOS DE SELECCIÓN. Para hacer un apareamiento dirigido, lo mejor con lo mejor, base del Sistema de Selección por Producción Total que se preconiza, es básico tener dos grupos a lo menos: uno con mayor producción total (carne y lana) y otro con una menor; esto último no significa que los grupos deban tener un mismo número de animales ya que

ello dependerá de las posibilidades de potreros de la explotación. En este caso es posible prescindir del uso de tablas ya que una selección mediante apreciación visual de un práctico permitiría hacer un trabajo parecido. Sin embargo, cuando se tienen más de dos grupos, cosa que es de desear ya que la eficiencia de uso de los animales aumenta y el trabajo de un práctico está sujeto a muchos errores, la utilización de la tabla de puntajes elaborada adquiere su mayor importancia.

A pesar de lo expresado anteriormente, se hace necesario que las tablas que se tengan en cuenta estén hechas con curvas teóricas que se ajusten en forma casi perfecta a los rebaños, para así poder separar la mayor cantidad de grupos con un número adecuado de animales.

USO DE LAS TABLAS. Para explicar la utilización de las tablas, se considerará un rebaño Merino Precoz Francés del cual se ha muestreado al azar un 10% de ellos, 30 animales, cuyos datos de peso de cuerpo y peso de vellón figuran en el Cuadro 10.

Cuadro 10 — Selección basada en el peso de cuerpo y en el peso del vellón sucio de una muestra de 30 borregas pertenecientes a un rebaño Merino Precoz Francés.

NUMERO	A PESO CUERPO KG.	B PESO VELLON SUCIO KG.	C EQUIVALENTE VELLON SUCIO $19,0 \times B$	D $(A + C)$ INDICE O PUNTAJE	GRUPO
1	43	2,6	49,4	92,4	B
2	40	2,3	43,7	83,7	Rech.
3	47	2,2	41,8	88,8	B
4	43	2,0	38,0	81,0	Rech.
5	49	2,2	41,8	80,8	B
6	55	2,4	45,6	100,6	A
7	52	2,7	51,3	103,3	A
8	53	2,2	41,8	94,8	B
9	47	2,2	41,8	88,8	B
10	51	2,6	49,4	100,4	A
11	50	2,9	55,1	105,1	A
12	50	3,1	58,9	108,9	S
13	45	2,7	51,3	96,3	A
14	45	2,3	43,7	88,7	B
15	53	2,6	49,4	102,4	A
16	53	2,1	39,9	92,9	B
17	40	2,3	43,7	83,7	Rech.
18	51	3,2	60,8	111,8	S
19	49	3,2	60,8	109,8	S
20	42	2,3	43,7	85,7	Rech.
21	44	2,0	38,0	82,0	Rech.
22	43	2,7	51,3	94,3	B
23	48	2,2	41,8	89,8	B
24	46	2,2	41,8	87,8	B
25	48	2,9	55,1	103,1	A
26	40	2,5	47,5	87,5	B
27	48	2,4	45,6	93,6	B
28	49	2,9	55,1	104,1	A
29	44	2,5	47,5	91,5	B
30	57	2,5	47,5	104,5	A
\bar{X}	47,5	2,5			

Equivalente en carne de peso vellón sucio: $47,5 : 2,5 = 19,0$.

De los 30 animales se obtienen los promedios de peso de cuerpo (columna A) y de vellón (columna B), de los cuales se saca una relación al dividirlos y que sirve de coeficiente para transformar los pesos de vellón en pesos de cuerpo. El promedio de peso de cuerpo, en este caso, fue de 47,5 Kg., y el peso de vellón 2,5 Kg.; luego, la relación de peso de vellón a peso de cuerpo fue de 1:19, o sea, cada Kg. de lana vale 19 Kg. de carne. En la columna C del Cuadro 10 figuran los pesos de vellón ya transformados en carne y en la columna D, los puntajes o índices que corresponden a cada animal.

Si se necesita separar 4 grupos, que en orden decreciente de calidad se designan por S, A, B y Rechazo, que comprenden respectivamente al 10, 40, 30 y 20% de los animales, la manera de proceder para establecer los puntajes mínimos para cada grupo es la siguiente: en la tabla de peso de vellón, se entra con la distribución $(a + b)^s$, por ser Merino Precoz Francés, haciendo coincidir el peso de vellón promedio con el 50% del $(a + b)^s$ y se hacen las lecturas correspondientes a los porcentajes que interesan: 10%, 50% (10 + 40%) y 80% (10 + 40 + 30%). Igual cosa se hace para el peso de cuerpo, utilizando la de $(a + b)^{20}$ en la escala para peso de cuerpo (Figura 5). Los datos que se obtienen son los siguientes (Cuadro 11):

Cuadro 11 — Puntajes mínimos para los grupos de selección.

GRUPOS	PESO DE CUERPO MINIMO KG.	PESO DE VELLON MINIMO KG.	EQUIVALENTE CARNE LANA	PUNTAJE MINIMO
S	53,5	2,9	55,1	108,6
A	47,5	2,5	47,5	95,0
B	43,5	2,25	42,7	86,2
Rechazo	—	con puntaje inferior a 86,2		

De este modo, en el rebaño todos los animales que tengan un puntaje igual o superior a 108,6 quedarán en el grupo S; los con más de 95,0 y menos de 108,6 en el grupo A; los con un puntaje entre 86,2 y 95,0 en el B, y los con un puntaje inferior a 86,2 en el grupo Rechazo.

Se observa que salieron tres animales en el grupo S, o sea, exactamente el 10% pedido; 9 en el grupo A, 13 en el B y 5 en el Rechazo. Estos tres últimos valores no corresponden a los porcentajes de 40, 30 y 20, pero ello no tiene mayor importancia, tal como se discute más adelante.

Con el propósito de facilitar el cálculo del índice se incluyen tres cuadros de puntaje: para Merino Precoz Francés, Merino Precoz Alemán y Corriedale (Cuadros 12, 13 y 14). Los cuadros dan como conocido el equivalente lana-carne. El peso de vellón y de cuerpo proporcionan el puntaje del animal por la simple intersección de la fila que lleva el peso de vellón con la columna que encabeza el peso de cuerpo. En caso de que en los Cuadros 12, 13 y 14 no aparezcan valores extremos de una o de las dos variables, de todos modos se podrá clasificar a los animales en el grupo correspondiente por la simple prolongación de una diagonal que una los puntajes mínimos para cada uno de los grupos. En el caso del ejemplo habría que trazar líneas uniendo los valores de 108,6, los de 95,0 y los de 86,2, tal como está insinuado en el cuadro de puntaje para Merino Precoz Francés (Cuadro 12).

Cuando se desee separar grupos de acuerdo a determinados porcentajes no debe esperarse un número exacto de animales en cada grupo, sino que uno aproximado. Por ejemplo, si se seleccionan 500 animales en la proporción 20, 30, 30, 20, no necesariamente resultarán 100 animales en cada grupo de 20%, ni 150 en cada uno de los 30%, sino valores cercanos a ellos. Esto no reviste mayor importancia por cuanto se habrá conseguido separar animales de acuerdo a su producción total.

R E S U M E N

Las razas de doble propósito como Merino Precoz Francés y Alemán y Corriedale deben ser seleccionadas de acuerdo a su peso de vellón y peso de cuerpo, con el objeto de establecer diferentes grupos de producción y, posteriormente, efectuar un apareamiento selectivo. Esto se puede hacer con tablas que sean capaces de separar los animales por su producción total.

Los datos obtenidos para peso de vellón y peso de cuerpo fueron distribuidos en grupos a partir del promedio de cada rebaño en las dos variables. Con estos grupos se obtuvieron curvas en cada rebaño las que fueron comparadas con la expansión del binomio de Newton que constituyeron curvas teóricas de distribución normal.

Esta comparación se hizo en base a gráficos considerando los porcentajes de cada grupo en forma individual y acumulativa.

Se obtuvieron tablas diferentes, estimándose que para seleccionar Merino Precoz Francés se debe utilizar la tabla $(a + b)^8$ para peso de vellón y de $(a + b)^{20}$ para el peso de cuerpo.

En Merino Precoz Alemán se recomienda la expansión de $(a + b)^{18}$ para peso de vellón y la de $(a + b)^{14}$ para peso de cuerpo.

En ovinos Corriedale se considera que la tabla de $(a + b)^{34}$ es la más conveniente para la selección por peso de vellón y la de $(a + b)^{14}$ para el peso de cuerpo.

Se considera que para hacer un apareamiento dirigido de lo mejor con lo mejor, base del Sistema de Selección por Producción Total que se preconiza, es básico tener dos grupos a lo menos, lo que va a depender del número de potreros que tenga la explotación. Si hay dos grupos solamente será posible prescindir del uso de tablas, ya que una selección mediante apreciación visual de un práctico permitirá hacer un trabajo parecido. Sin embargo, cuando se tienen más de dos grupos, cosa que es de desear, ya que la eficiencia de uso de los animales aumenta y el trabajo de un práctico está sujeto a muchos errores, la utilización de la tabla de puntajes elaborada adquiere su mayor importancia.

Se estima que a pesar de lo expresado en el párrafo anterior, se hace necesario que las tablas que se tengan en cuenta sean hechas con curvas teóricas que se ajusten en forma casi perfecta a los rebaños, para poder así separar la mayor cantidad de grupos con un número adecuado de animales.

S U M M A R Y

In order to establish different production groups and to perform later selective crossings, dual purpose breeds, such as French and German Merino and Corriedale, should be selected in accordance with their fleece weight. This can be done with the aid of tables through which animals can be separated according to their total production.

Data obtained on fleece and body weights in these experiments were divided into groups, starting with the average of each flock for the two variables. With these groups, curves were obtained in each flock which were then compared with the expansion of Newton's binomium, and constituted theoretical curves for normal distribution. This comparison was based on graphics and took into consideration the percentages of each group individually and cumulatively.

From the different tables obtained, it was considered that in the selection of French Merino, table $(a + b)^8$ should be used for fleece weight, and table $(a + b)^{20}$ for body weight.

For German Merino, expansion $(a + b)^{18}$ is recommended for fleece weight and $(a + b)^{14}$ for body weight.

For Corriedale, table $(a + b)^{34}$ is considered to be the most convenient for fleece weight, and table $(a + b)^{14}$ for body weight.

To perform planned crossings of the best with the best, there must be at least two groups, depending on the number of field available, in order to use the basis of the precognized System of Selection for Total Production. If there are only two groups, tables will not be necessary, as selection through visual evaluation made by a practical animal husbandman may be sufficient. However, the use of this table becomes important when there are more than two groups, since the efficiency in the use of the animals increases and the labor of a practical animal husbandman is subject to many errors.

Notwithstanding the above, it is necessary that the tables under consideration should be made with theoretical curves almost perfectly adjusted to the flocks. In this way it will be possible to separate the largest number of groups with an adequate number of animals in each.

Cuadro 13 — Puntaje para una relación peso de vellón a peso de cuerpo 1:15,5 (Raza Merino Precoz Alemán).

PESO DE GUERRO EN KG.

Table with columns labeled 30-400 and rows labeled 1.50-4.00. The table contains numerical data representing the score for a specific relationship between raw wool weight and body weight for the Merino Precoz Alemán breed.

PESO DE VELLÓN EN KG.

LITERATURA CITADA

1. BRAVO, A. Correlaciones entre peso de vellón y otras características fenotípicas en ovinos Merino Precoz Francés. Tesis mecanografiada. Universidad Católica de Chile, 1962.
2. BLACKBURN, M. El método de selección por producción total en ovinos Corriedale. Tesis mecanografiada. Escuela de Agronomía. Universidad Católica de Chile, 1963.
3. FERRÁN, J.* Tablas para el sistema de selección por producción total en ovinos Merinos Precoces y Corriedale. Tesis mecanografiada. Escuela de Agronomía. Universidad Católica de Chile, 1963.
4. GARCÍA, G. Variación de algunas características productivas en borregos Corriedale seleccionados por producción total. Trabajo presentado a las XIII Jornadas Agronómicas. Los Angeles, Chile, 1962.
5. ——— Selección de los ovinos; bases y recomendaciones. Publicación mimeografiada. Departamento de Extensión Agrícola. Ministerio de Agricultura, 1963.
6. JOUSTRA, P. Correlaciones entre peso de cuerpo y otras características fenotípicas en ovinos Merino Precoz Francés. Tesis mecanografiada. Escuela de Agronomía, Universidad de Chile, 1960.
7. LUSH, J. L.* Animal breeding plans. Ames Iowa. The Iowa State College Press, 1953.
8. MINISTERIO DE AGRICULTURA. Datos del Servicio Ovinos y Lanos. Inéditos.
9. MOULE, G. R. Fleece measurement for Queensland Stud Masters. Queensland Agricultural Journal, December, 1955.
10. NEALE, P. E. Selective sheep breeding system and their effectiveness for developing extremes. Agricultural Experiment Station New Mexico State College. Research report N.º 31, 1959.
11. SIMIÁN, L. Correlaciones fenotípicas en ovinos Merino Precoz Francés. Tesis en desarrollo. Escuela de Agronomía. Universidad Católica de Chile, 1963.
12. STAUDER, J. R., NEALE, P. E. Selecting Range sheep. Agricultural Extension Service. New Mexico. A. & M. College. Circular 284, 1958.
13. TURNER, HELEN N. Measurements as an aid to selection in breeding sheep for wool production. Animal Breeding Abstract. Vol. 24, N.º 2, pp. 87-118, junio, 1956.

*Autores consultados en el desarrollo de la investigación.

Distribución geográfica, clasificación y estudio del maíz (*Zea mays*) en Chile¹

Ismael Parker V. y Orlando Paratori B.²

INTRODUCCION

En la Primera Asamblea Latinoamericana de Fitotecnia, celebrada en México en 1949, se planteó la necesidad de preservar los maíces indígenas desplazados progresivamente por la introducción de variedades mejoradas, principalmente híbridos.

Posteriormente en Brasil en 1952, en la Segunda Asamblea Latinoamericana de Fitotecnia, la Comisión de la Mesa Redonda del Maíz acordó organizar tres centros de preservación del plasma germinal de los maíces autóctonos americanos, fijando sus sedes en México, Colombia y Brasil. A Chile le correspondió cooperar mediante el envío de algunas muestras al banco de germoplasma colombiano. Sin embargo, la posibilidad de utilizar germoplasma local en los programas de mejoramiento de maíz en el país, determinó

posteriormente la conveniencia de ampliar la recolección inicial mediante el muestreo de variedades en la amplia región comprendida entre las provincias de Tarapacá y Llanquihue, y de estudiar las principales características del material recolectado.

BREVE HISTORIA DEL MAIZ EN CHILE

Antes de la llegada de los españoles a Chile el cultivo del maíz estaba ampliamente difundido entre el río Copiapó y la isla de Chiloé. La gran longitud del área cultivada y la diversidad de condiciones ecológicas han debido jugar un papel importante en la distribución de las razas de maíces chilenos. Aunque Mesa Bernal (3) no considera a Chile ni como centro de origen ni de domesticación, los hallazgos hechos en tumbas de los aborígenes del norte del país permiten deducir que los maíces precolombinos presentaban caracteres primitivos.

El conocimiento derivado de los estudios de clasificación de los maíces primitivos rea-

¹Se agradece la colaboración prestada por Marta Vargas U. y Hernán Baez G., Químicos Farmacéuticos de la Sección Química del Instituto de Investigaciones Veterinarias del Ministerio de Agricultura, por los análisis bromatológicos cuyas cifras aparecen en los Cuadros 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14 y 16.

²Ingenieros Agrónomos, Proyecto Maíz, Estación Experimental La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias.