

EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE TOROS LECHEROS

Agustín E. Pallette

En líneas generales podemos decir que los ganaderos usan los toros lecheros vía inseminación artificial con semen congelado, con dos objetivos: preñar sus vacas e incrementar el valor genético de su rebaño. En este documento se abordará el segundo punto, es decir, el uso de sementales para mejorar el valor genético para producción de leche.

DESARROLLO CRONOLÓGICO

A través del tiempo el mejoramiento del rebaño ha tenido tres grandes enfoques:

Exterior

Esta evaluación subjetiva en relación con la forma, color, tamaño, etc. del animal fue el inicio y dio origen a la formación de las razas lecheras. En Holanda a la Holstein, en Suiza a la Brown Swiss, en la Isla de Jersey a la Jersey, en Escocia a la Ayrshire, etc. y consecuentemente a los Registros Genealógicos (Herd Book). Una sofisticación de este trabajo es el llamado tipo ideal (Clasificación), en base al trabajo de Edwin Meelgare en 1922 para la raza Holstein de Estados Unidos.

Productividad

Alrededor de 1900 se iniciaron tanto en Europa como en Estados Unidos las asociaciones o servicios de control lechero con la finalidad de evaluar en forma objetiva, la función fisiológica de las vacas a través de la producción de leche por día, mes, campaña de cada vaca. Con el tiempo se han incluido otros aspectos como reproducción y vida productiva.

Genotipo

En la década del '50, Henderson y sus

colaboradores de la Universidad de Cornell de Estados Unidos, sentaron las bases y delimitaron los modelos genéticos que en la década del '70 permitió, a través de pruebas de progenie en machos y pruebas de performance en hembras, efectuar los cálculos del valor genético para producción de leche de toros y vacas, con el llamada "Modelo Animal" actualmente en uso.

ECUACIÓN BÁSICA DE LA PRODUCTIVIDAD ANIMAL

Al hablar de mejoramiento de ganado lechero es fundamental tener presente que:

$$\text{Fenotipo} = \text{genotipo} + \text{medio ambiente}$$

Lo que significa que para lograr una determinada producción de leche (fenotipo), se debe trabajar continuamente en dos aspectos:

- a) Genotipo. Es la conjugación de genes (Valor Genético) que tiene un individuo, es decir la habilidad con que nace para producir leche. La mejora genética toma su tiempo, pero tiene la gran ventaja que se transmite de padres a hijos, o sea de generación tras generación.
- b) Medio ambiente. Es la conjugación de factores climáticos y de manejo que dan la oportunidad para que se manifieste el genotipo. Los factores medio-ambientales (alimentación, sanidad, etc.) son de rápida aplicación sobre el individuo, pero no son transmitibles.

En promedio, y para producción de leche, la parte genética influencia en un 30% (Heredabilidad) y el medio ambiente en un 70%. Sin embargo, con el transcurso del tiempo, es decir, a través de generaciones, la

genética por ser heredable, se constituye en el factor decisivo del mejoramiento lechero. De allí que el trabajo fundamental del genetista es identificar los animales, vacas y toros del más alto Valor Genético para producción de leche y utilizarlos como reproductores de la siguiente generación y así sucesivamente, generación tras generación.

En la década del '90 en Estados Unidos, el 74% del incremento de producción de leche fue debido al progreso genético.

ACTIVIDADES PRÁCTICAS

De lo anteriormente expuesto se desprende que en la práctica se necesita efectuar en nuestra población de vacunos lecheros las siguientes actividades fundamentales para poder ejecutar un programa de mejoramiento.

- **Evaluación.** Esta acción se realiza fundamentalmente con las hembras, al ser la producción de leche una característica ligada al sexo. Esto origina la necesidad imprescindible de contar en cada establo, cuenca o país con un servicio de productividad lechera a fin de obtener las principales características de productividad de las vacas lecheras de la población. Las lactaciones estandarizadas (305 – 2X – EA) servirá de base para efectuar las pruebas de performance de vacas y de progenie en toros, que nos permitirá obtener los valores genéticos para producción de leche de los reproductores (Cuadro 1)
- **Filiación.** Al considerarse oficialmente que los reproductores deben ser de pedigrí, es decir contar con su Registro Genealógico, este servicio debe tener presencia en las principales cuencas lecheras.
- **Difusión.** En la medida que los reproductores del más alto Valor Genético para producción de leche sean los más distribuidos, la transmisión del mejoramiento genético de una generación a otra, alcanzará a una mayor población.

En vacunos lecheros, desde la década del '50, se tiene un extraordinario aliado en la difusión del material genético de toros, cual es la inseminación artificial con semen congelado. Tiene la ventaja de permitir la mayor difusión de los toros seleccionados, e incrementar la exactitud de la prueba de progenie al obtenerse una mayor cantidad de hijas (Cuadro 2).

EVALUACIÓN DE REPRODUCTORES

Al ser "producción de leche" una característica ligada al sexo, la evaluación de vacas y toros se efectúa en base a la producción de las hembras.

Los procedimientos utilizados son:

- **Toros.** Se realiza la "Prueba de Progenie", es decir la evaluación en base a las producciones de sus hijas. A mayor número de hijas y de establos evaluados, mayor exactitud tendrá este procedimiento. Algunos toros probados tiene una prueba con una exactitud del 99%.

En nuestro país los toros probados son sinónimo de semen importado, principalmente de Estados Unidos. En el Cuadro 3 se presenta la relación de los mejores toros de Estados Unidos probados a Febrero 2001, cuyos promedio de H.T. (Habilidad transmisora) es de + 1,112 lb para Holstein y + 954 lb para Brown Swiss.

- **Vacas.** El procedimiento utilizado es la "Prueba de Performance", ya que se evalúa en la misma vaca sus producciones de leche. La exactitud de la evaluación está determinada por el número de lactaciones y puede llegar en la práctica a 60%.
- **Toros Jóvenes.** Al no tener descendencia son evaluados con base a los valores genéticos de sus principales progenitores: Padre, Madre y Abuelo Materno, obteniéndose su H.T. estimada. En el Cuadro 4 se aprecia el listado de los me-

Cuadro 1. Servicios básicos para el mejoramiento lechero – Año 2000

Cuenca	Registro genealógicos Inscripciones por año		Productividad lechera Evaluaciones	
	Brown Swiss	Holstein	Establos	Vacas/mes
- Amazonas	5	-		
- Arequipa				
* Varios	61	685	120	2,830
* Majes		360	330	4,100
- Cajamarca	40	76	-	-
- Cusco	06	-		
- Huancavelica	19	-		
- La Libertad	32	506	19	484
- Lima	99	1,748	35	7,010
- Piura	13	-		
- Puno	220	-		
- Tacna		-	18	206
Total	495	3,375	522	14,630

Cuadro 2. Banco Nacional de Semen. Distribución de semen congelado

Cuenca	Dosis	
	1999	2000
Amazonas	60	210
Ancash	730	1,872
Apurímac	275	
Arequipa	5,330	7,239
Ayacucho	245	350
Cajamarca	3,030	2,849
Cusco	285	320
Huancavelica	95	600
Huánuco	25	135
Ica	400	545
Junín	2,606	1,983
Lambayeque	490	390
La Libertad	1,070	2,355
Lima	11,617	11,610
Madre de Dios	570	1,010
Pasco	120	600
Piura	15	
Puno	765	1,400
San Martín	500	
Tacna	340	640
Ucayali	288	765
Total	28,856	34,873

jores toros nacionales del Banco Nacional de Semen.

En base a los procedimientos indicados y a complicados modelos matemáticos (BLUP), en la actualidad el método utilizado es el llamado "Modelo Animal" que permite calcular los Valores Genéticos para Producción de Leche de Toros y Vacas simultáneamente. Así mismo indica el grado de confianza o exactitud de la evaluación de cada animal.

En el sistema de Estados Unidos los resultados se expresan como Habilidad Transmisora (H.T.) que es el 50% del Valor Genético y que en realidad es lo que nos interesa, ya que cada reproductor trasmite a la siguiente generación la mitad de su Valor Genético.

La validez de estos procedimientos y de los principios genéticos ha sido ampliamente demostrado en las décadas pasadas y uno de los principales trabajos al respecto se puede apreciar en el Cuadro 5 (L.W. Specht, USDA-USA, 1978). Las variaciones de los valores genéticos, expresados en H.T. de los toros activos en inseminación artificial en Estados Unidos puede apreciarse en el Cuadro 6.

SELECCIÓN DE REPRODUCTORES

En la actualidad, al conocer los valores genéticos de los toros y vacas, debemos basar nuestra selección en sus habilidades transmisoras (50% del VG) para producción de leche, es decir utilizar como reproductores para la siguiente generación a los toros y vacas del más alto valor genético para producción de leche, expresado como Habilidad Transmisora.

Dos factores más deben apoyar nuestra selección:

- La Exactitud de la prueba. Cuanto más alta mejor, ya que nos evitará sorpresas desagradables con el correr del tiempo.

- El precio del semen. A igualdad de Habilidad Transmisora-Leche y exactitud (%), se debe utilizar el de menor precio para bajar costos de producción.

INFORMACIÓN DISPONIBLE

En Estados Unidos tres instituciones realizan las evaluaciones y selección de los reproductores lecheros.

- a) Programa de Mejoramiento Animal del Departamento de Agricultura

USDA-AIPL realiza básicamente las pruebas de producción de leche, proteína y grasa. En los últimos años ha ampliado a vida productiva y células somáticas, y ha publicado los índices vitalicios Neto, Fluido y Queso. El recomendado para los ganaderos productores de leche es el Mérito Fluido.

Estas evaluaciones se basan en el Servicio Oficial de Productividad Lechera de Estados Unidos (USDA-DHIA), que controla casi cuatro millones de vacas mensualmente y tradicionalmente ha propugnado la selección por producción de leche.

- b) Asociaciones de Raza. En base al trabajo de sus jueces y clasificadores de ganado se realizan las evaluaciones de exterior (Tipo) de casi diecisiete características como estatura, fortaleza, grupa, patas y pezuñas, ubres, pezones, etc. y puntaje total. Trabajan en base a 300 mil clasificaciones que realizan anualmente y desde la década del 80 la Asociación Holstein-Estados Unidos propugna la selección en base al índice Producción-Tipo o TPI, pero que lamentablemente en su fórmula no incluye producción de leche.

En el Perú, cuando era Presidente de la Asociación Holstein del Perú, el connotado ganadero y profesor universitario Ing.

Cuadro 3. Los mejores toros americanos (2001*)

Número R.G.	Nombre	Codigo NAAB	H.T. Leche (lb)	Exac %
Holstein**				
2294436	Lexvold Luke Hershel	11HO04623	+ 2,742	88
2301129	Springhill-Oh Ellipsis	29HO08933	+ 2,530	85
2145241	Dinomi Melwood Touch	14HO01886	+ 2,495	99
2297473	Ricecrest Marshall	11HO04662	+ 2,369	88
2296278	Lotta-Hill Bert Kyle	1HO03970	+ 2,355	84
2285679	Beachlawn Bellwood Burke	14HO02759	+ 2,324	88
2297715	Ronland Janine Justice	1HO05188	+ 2,310	86
2266008	Ricecrest Lantz	29HO08375	+ 2,307	93
2289092	Veazland Miller	1HO06006	+ 2,306	82
17058140	Sildahl Bw Dutch Boy	14HO02958	+ 2,258	81
2292218	B-Y-U Mandel Bombay	29HO08768	+ 2,235	89
2279740	Sure-View Mountain Mike	9HO02271	+ 2,222	84
2292197	Glen-D-Haven Dstar Rowdy	29HO08759	+ 2,221	93
2289547	Ricecrest Roscoe	29HO08566	+ 2,215	85
2290977	Mara-Thon Bw Marshall	7HO05375	+ 2,198	86
2286327	Muranda Mendel Moe	7HO05442	+ 2,195	86
2279803	Mar-River Abel Outlaw	7HO05376	+ 2,165	85
2262506	Diamond-S Luke Caleb	7HO05253	+ 2,124	88
2284985	Marylee Commotion Diablo	1HO02222	+ 2,123	79
6449532	Shoremar Ace	11HO04591	+ 2,115	88
2263931	Diamond-W Luck	14HO02813	+ 2,112	89
2205082	Ladys-Manor Winchester	7HO04637	+ 2,104	99
2280875	Howvale Bellwood Dial	1HO03872	+ 2,100	86
2299308	Nors C Emory Calvin	7HO05630	+ 2,054	90
17010646	Art-Acres Emory Ken	7HO05615	+ 1,992	82
2249055	Wa-Del Convincer	29HO08343	+ 1,972	93
2103297	Maizefield Bellwood	11HO03243	+ 1,967	99
2193272	Paulo-Bro Rtl Demand Tcg	1HO04333	+ 1,963	99
2268580	Dew-Mist Baron	1HO05058	+ 1,962	87
2286848	Langacres Braveheart	1HO02231	+ 1,916	82
2295479	Neyer Juror Mildred	7HO05631	+ 1,886	85
2266391	Mell-Woodsa Bellman Montego	1HO05053	+ 1,878	88
2267089	Kregmol Top Luke	11HO04515	+ 1,865	89
2289548	Ricecrest Brett	29HO08557	+ 1,852	91
2157256	Londondale Lman Magnum	1HO04267	+ 1,840	99
Brown Swiss				
191181	Top Acres Pawnee	11BS00593	+ 1,839	86
190913	Hilltop Acres Pr Dominate	14BS00269	+ 1,743	82
187668	Betta Vue Emory Prelude	1BS00493	+ 1,568	94
190648	Victory Acres Prophet Sam	7BS00722	+ 1,424	89
191253	R Hart Chillers Cube	7BS00729	+ 1,142	85
190202	R Hart Christians Ace	14BS00256	+ 1,133	87

* U.S.D.A. – D.H.I.A. Active A.I. Sire Summary – Febrero 2001

** Promedio Valor Genético (HPT) leche: Holstein + 1,112 lb; Brown Swiss + 954 lb

Cuadro 4. Los mejores toros nacionales

Orden	R.G	Raza	Nombre	Valor Genérico HTE- Leche lb
1	9977	Holstein	Milkito Lottery F. Future Samoa	+ 2,013
2	10710	Holstein	Molinero Jack Destruction Renato	+ 1,916
3	10742	Holstein	Camay Maestro B. Boss Yankunta	+ 1,883
4	10261	Holstein	Gloria Bellwood Dazzler Campeón	+ 1,850
5	10445	Holstein	Camay Shazan G. Duster Pablo	+ 1,613
6	10134	Holstein	Gloria Zebo Thor Julian	+ 1,514
7	10650	Holstein	San Isidro Destruction Fenton Isidro	+ 1,440
8	9180	Holstein	Milkito Future Magician Paco	+ 1,360
9	9421	Holstein	Bsp Bell Boss Devine Junior	+ 1,333
10	10205	Holstein	Gt Marksman Marco	+ 1,135
1	10092	Brown Swiss	Sequion Prophet Pete Rose Simb	+ 1,382
2	9558	Brown Swiss	Sequion Pete Rose Johnny D Mustafa	+ 1,012
3	9022	Brown Swiss	Cdb Tradition Target Tomas	+ 869

Fuente: Programa de Mejoramiento Animal, Facultad de Zootecnia, UNA La Molina

Cuadro 5. De tal palo...tal astilla

N° Registro Genealógico	Nombre	D.P. ¹ (Leche, lb)	N° Hijos	D.P. de hijos (Leche, lb)	% con D.P
1447414	Seaman	+ 1,572	59	+ 717	100
1308101	Ned	+ 1,467	72	+ 637	94
1491007	Elevation	+ 1,495	154	+ 627	98
1427381	Arlinda Chief	+ 1,463	366	+ 498	90
1450228	Bootmaker	+ 1,263	618	+ 473	91
1428104	Standout	+ 935	296	+ 403	83
1347940	Kingpin	+ 1,155	271	+ 378	87
1399824	Apollo	+ 832	166	+ 352	78
1458744	Astronaut	+ 792	688	+ 282	77
1430145	R. Maple	+ 611	174	+ 189	68
1392858	Fond Matt	+ 589	243	+ 174	66
1426616	Capsula	+ 111	109	- 64	39
1366229	Lucifer Lad	+ 192	139	- 106	32
1492073	Citation R.	+ 81	147	- 171	33
1367353	Royal Prince	- 200	114	- 270	16
1410387	Burke Kate	- 432	124	- 294	15
1305460	Royal Master	- 321	198	- 386	13
1417390	Black Fagle	- 677	228	- 473	7
1459996	Marquis	- 631	568	- 491	8
1397752	Royal Pontiac	- 700	101	- 511	7
1378594	Crisscross	- 1,251	241	- 803	3

¹Diferencia Predicha

Cuadro 6. Valores genéticos toros lecheros-activos-USA*

Año	Holstein		Brown Swiss	
	Nº	Leche (lb)	Nº	Leche (lb)
1995	551	+ 1,146	35	+ 722
1996	549	+ 1,200	35	+ 859
1997	536	+ 1,371	39	+ 884
1998	594	+ 1,496	50	+ 1,027
1999	584	+ 1,593	45	+ 1,198
2000	623	+ 1,652	47	+ 1,338

* U.S.D.A. – D.H.I.A. – Sire Summary

Federico Uranga B. (q.e.p.d.), publicó el TPI Perú, que incluía leche en su fórmula y por lo tanto se ajustaba más a nuestra realidad de país deficitario en producción y consumo de lácteo. La Asociación Holstein debería continuar con ésta contribución ganadera.

- c) La Asociación Nacional de Criadores de Ganado Lechero (NAAB) de Estados Unidos realiza las pruebas de "Dificultad al Parto" en vaquillonas, de las razas Holstein y Blanco con Rojo.

Estas pruebas son de gran importancia para escoger los toros que utilizaremos en vaquillas, ya que existe gran variación entre toros (7 a 15% de problemas al parto). Los toros con más de 9% pueden causar graves problemas al parto, incluyendo la muerte de la vaquillona.

En los "catálogos" de las diferentes compañías de distribución de semen importado, se incluyen la mayoría de estas características, presentando fotos del toro y/o sus hijas, con lo cual es muy fácil distraerse de los objetivos fundamentales, ya que el valor genético para producción de leche, queda circunscrito a un reducido espacio.

Uno de los trabajos más significativos (1971 a 1993) relacionados con los "Métodos de Selección", Producción de Le-

che (H.T), índice (TPI) y Toros Jóvenes es el publicado recientemente por Abdailab y McDaniel - North Carolina State University, 2000.

Método de Selección	Progreso Genético Leche (Kg) por año
Leche (H.T.)	80.9
Índice (TPI)	60.9
Toros Jóvenes (Leche)	67.7

La principal conclusión indica que a la larga, generación tras generación, la selección por producción de leche es la más ventajosa para el ganadero.

TORO PROBADO IMPORTADO O TORO JOVEN NACIONAL

En líneas generales sus principales características son:

a) Toro Probado

- Mayor confianza
- Mayor precio
- Frena progreso genético (mayor edad)
- Inversión se va al extranjero

b) Toro Joven

- Acelera el progreso genético (menor edad)
- Precio promocional
- Menor confianza

- Reduce problemas de fertilidad y/o saca de vacas
- Inversión queda en el país
- Reconocimiento a nuestros ganaderos
- Genética nacional (interacción genotipo x medio ambiente)

Dadas éstas características generales, todo ganadero lechero tiene justificadas razones para utilizar semen congelado de ambas procedencias. La interrogante es la proporción o la relación en la cual deben utilizarse en un rebaño lechero.

En la década del 80, y en base a consideraciones técnicas y trabajos realizados en el extranjero, nuestra recomendación era utilizar el 30% de semen nacional y el 70% del semen importado de toros probados de alto valor genético para producción de leche.

Ahora, al inicio del siglo XXI, y con el amparo de los resultados obtenidos en nuestro medio podemos hacer la siguiente recomendación:

- Para establos especializados de las principales cuencas lecheras: 60% de semen nacional y 40% de semen importado de toros probados de alto valor genético para producción de leche.
- Para rebaños de las cuentas en desarrollo: 100% de semen de toros jóvenes nacionales.

REALIDAD NACIONAL

Semen Importado

Diversos trabajos fueron iniciados en la década del '80 liderados por el Dr. Rodolfo Vaccaro y sus colaboradores, siendo la conclusión general de sus investigaciones que estábamos desaprovechando la principal herramienta del mejoramiento lechero, ya que los niveles de valor genético para producción de leche de los toros cuyo semen congelado se había importado (1965-1995) estaba por debajo del promedio.

Aquí los importadores de semen tienen una grave responsabilidad con el desarrollo lechero del país, ya que deberían vender semen congelado de toros cuyo valor genético para producción de leche sea superior al promedio a fin de asegurar que realmente tendrá un efecto mejorador en la ganadería del país.

Semen Nacional

El Banco Nacional de Semen de la Molina, fue inaugurado en Mayo 1982 y asumió un compromiso con la ganadería nacional, utilizando exclusivamente toros jóvenes de ganaderos del país.

La evaluación y la selección de los toros jóvenes incluye aspectos como pedigrí, conformación, sanidad, reproducción y fundamentalmente su valor genético para producción de leche.

La tendencia a través de los años ha sido un claro incremento de su calidad genética. Esto se ha hecho conocer periódicamente a la comunidad ganadera lechera, a través del Ranking de los Mejores Toros Lecheros Nacionales, lo cual ha permitido que los toros con el más alto valor genético en leche, sean los más distribuidos anualmente.

A través de los años, las principales empresas criadoras de ganado lechero como Milkito, UNA La Molina, Camay, Huampaní, Gloria, San Isidro, El Suche, Monteverde, El Pino y El Sequión, contribuyen con sus mejores reproductores al Banco Nacional de Semen. Así mismo, diferentes establos han incrementado progresivamente el uso de semen congelado nacional beneficiándose con un incremento de la producción de leche, control de problemas reproductivos y reducción de costos.

RESULTADOS PRÁCTICOS

El significativo incremento del uso del semen congelado de toros nacionales ha per-

mitido realizar los siguientes trabajos:

- El estudio comparativo de progenies de toros nacionales y extranjeros utilizados en la Cuenca de Lima, realizado por el Ing. Jorge Calderón Velásquez (Cuadro 7) Se encontró que la productividad de los diferentes grupos de progenie era muy similar.
- En su trabajo de tesis, la Ing. María Isabel Ruiz P. realizó un análisis comparativo de 15 años (1976-1990) de las progenies de toros nacionales e importados, cuyo semen se había utilizado en el establo Santa Juana-Huacho, encontrando que es posible alcanzar campañas de 7,000 kg de leche con el uso de semen congelado de toros del Banco Nacional de Semen (Cuadro 8).
- El Ing. Sergio Olivera Sedó, Gerente (1982 – 1997) del establo Milkito de Cañete, efectuó el análisis comparativo de algunos toros lecheros usados en inseminación artificial (Cuadro 9), encontrando que las hijas de toros nacionales habían producido hasta 8,000 kg de leche por campaña, con la gran ventaja del costo por dosis (\$ 2.00 el nacional y \$ 20.00 el importado).

Si tenemos presente que en promedio necesitamos 10 dosis para lograr, cuatro años más tarde, una hija que complete su primera campaña, esto significa que para obtener una vaca lechera, con semen nacional, la inversión en semen es de USA\$ 20.00, en cambio con semen importado significa una inversión de USA\$ 200.00.

- En la cuenca lechera de Lima, el principal establo lechero, productor y usuario de semen congelado nacional es Santa Juana Soc. CAMAY de Huacho (800 vacas lecheras), cuyo uso de semen y productividad durante los últimos nueve años (1992-2000) se puede apreciar en el Cuadro 10. Es claro que el uso de semen nacional le ha permitido un beneficioso desarrollo económico-productivo del rebaño.

Estos resultados sustentan objetivamente que los toros jóvenes nacionales son una buena alternativa para desarrollar una ganadería de gran productividad a bajo costo para beneficio de los ganaderos y consumidores del país.

Cuadro 7. Productividad de progenies*

Material Genético	Lactaciones de 305 Días	
	Leche (kg)	Grasa (kg)
Semen – Perú	4,211	140
Semen – Canadá	4,340	144
Semen – U.S.A.	4,293	143
Toros – U.S.A.	4,214	141
Toros – Cuba	4,145	138
Toros – Canadá	4,012	131
• Total Establos Evaluados		47
• Total de Lactaciones		15,057
• Cuenca		Lima
• Periodo		1976 a 1985

* Ing. José Calderón Velásquez: XVII Reunión Científica de la Asociación Peruana de Producción Animal, Lima, 1994

Cuadro 8. Productividad de progenies

Año	Hijas de semen			
	Nacional		Importado	
	Nº	Leche (kg)	Nº	Leche (kg)
1976	41	3,783	118	3,444
1977	58	3,542	117	3,914
1978	53	3,565	61	3,850
1979	83	3,832	98	4,255
1980	70	4,119	88	4,274
1981	109	3,787	151	3,937
1982	75	3,886	132	4,138
1983	91	3,263	185	3,574
1984	83	4,720	210	4,962
1985	66	4,689	186	4,984
1986	39	4,747	162	5,127
1987	25	5,686	108	5,404
1988	42	5,641	147	5,225
1989	95	6,068	145	5,723
1990	140	6,785	159	6,411

N= Número de lactaciones

Producciones ajustadas por edad, año y número de parto

En base a 4,816 lactaciones del establo Santa Juana, Soc. Camay - Huacho

Cuadro 9. Análisis comparativo de algunos toros lecheros usados en inseminación artificial*

Toro	Procedencia	Lactaciones	Producción a 305 días (kg)	Promedio Diario (kg)	Precio por pajilla (US\$)
Fast Future	USA	76	8,732	28.8	25
Gold Duster	USA	78	8,414	27.6	18
Magician	USA	89	8,261	27.1	12
Lottery	USA	39	8,152	26.7	47
Sergio	Perú	28	8,062	26.4	2
Glenen	USA	24	8,047	26.4	12
CH. Valiant	USA	54	8,007	26.3	30
Muchmore	USA	34	7,945	26.1	15
Elusive	USA	20	7,893	25.9	25
Fancy Paul	USA	50	7,852	25.7	20
Script	USA	37	7,795	25.6	14
Alfa	Perú	5	7,477	24.5	2
Roebuck	USA	8	7,405	24.3	20
Kemper	USA	3	6,906	22.6	18

* Ing. Sergio Olivera Sedó, en base a lactaciones del establo Milkito – Cañete, correspondiente al período 1994-1997

Cuadro 10. Uso de semen nacional y producción de leche (Establo Santa Juana – Huacho)

Año	Dosis Usadas Semen Congelado			Producción por vaca Kg/leche/día Promedio anual
	Total	Nacional	%	
1992	1,594	754	47	20.1
1993	1,387	722	52	21.4
1994	1,376	718	52	22.2
1995	2,143	1,403	66	21.1
1996	2,161	1,570	73	20.7
1997	2,135	1,136	53	19.8
1998	2,364	1,936	82	21.9
1999	1,890	1,091	58	24.0
2000	2,030	980	48	24.7

Preparado por Ing. Agustín E. Pallette en base a los Registros Pecuarios del Establo Santa Juana, Soc. Camay - Huacho