

FACTORES GENETICOS Y AMBIENTALES QUE AFECTAN LA PRODUCCION DE LECHE

Margarita Sicardi

1968

FACTORES GENETICOS Y AMBIENTALES QUE AFECTAN LA PRODUCCION DE LECHE

Introducción.

La capacidad de producción de leche depende de numerosos genes que controlan procesos fisiológicos del organismo animal, y de factores ambientales que modifican la expresión del carácter.-

Todas las investigaciones concuerdan en establecer que los factores ambientales dentro y entre rodeos son los que mayor influencia tienen sobre la producción de los animales.-

En la presente revisión bibliográfica se estudian algunos aspectos de los factores genéticos y no genéticos que pueden afectar a la producción de leche.-

La mayoría de los autores clasifican a los factores no genéticos en dos grupos: fisiológicos y externos. De acuerdo con esto se considerará al factor genético; a los factores fisiológicos tales como: la edad, tamaño, tipo lechero, período seco; a los factores externos: año, alimentación, estación y mes de parición; e interacciones entre los factores.-

Unidad de medida de la producción de leche

Se considera que una buena medida del rendimiento de una vaca es la que suministra la fórmula de Gaines, mediante la cual la producción real es corregida en la variación del contenido de -- grasa por la energía equivalente de la leche con 4 por ciento de grasa.--

También se mide la producción en términos de grasa total producida por lactancia, y de esta forma se elimina de la comparación las diferencias en porcentaje de grasa de la leche obtenida.

Debido a que existe una gran variación en cuanto a la longitud del período de lactancia, se ha establecido uno standard de 305 días. En casos especiales también son aceptados períodos -- de lactancia de 180 y de 365 días, que presentan sus ventajas y desventajas en cuanto a obtener una estimación más o menos exacta de la producción de los animales.--

Lo que se acepta universalmente como medida de producción, es la cantidad de leche corregida al 4 por ciento, o total de grasa producida en una lactancia de una duración de 305 días, bajo dos ordeños diarios, (Smith, 1962).--

FACTORES GENÉTICOS

Heredabilidad y repetibilidad de la producción de leche

Johnson et al. (1961) encontraron que la heredabilidad dentro del rodeo para la producción de leche, obtenida multiplicando -- por dos el coeficiente de regresión de la hija sobre la madre --

era de 0.42 para ganado Brown Swiss, y que la repetibilidad era de 0.47. El valor de la heredabilidad era mayor para las vacas que tenían solo datos de primera lactancia, que para aquellas que tenían más de una lactancia.--

Van Vleck (1963) estimó la heredabilidad del rendimiento de leche durante 150 días de producción, para la primera y posteriores lactancias: Ayshire 0.40 y 0.20; Guernsey 0.03 y 0.14; Holstein - 0.27 y 0.15; Jersey 0.20 y 0.07; Brown Swiss 0.59 y 0.21.--

Multiplicando por dos el coeficiente de regresión de las hijas sobre las madres en base a un único registro de producción John - son et al. (1956) determinaron una heredabilidad para la producción de leche de 0.26 para Holstein; 0.21 para Jersey, y 0.36 para Guernsey.--

Harville et al. (1964) dan una heredabilidad de 0.37, 0.28 y - 0.00 para Holstein, Guernsey y Jersey respectivamente, calculada dentro del rodeo y con los datos corregidos a equivalente de una vaca adulta.--

Freeman (1960) obtuvieron con vacas Holstein y usando datos - de madres e hijas las siguientes heredabilidades: primera lactancia 0.36, segunda 0.24, y tercera 0.26.--

O'Brien et al. (1960) obtuvieron una heredabilidad dentro - del rodeo de 0.40 para la producción de leche en la raza Hols - tein-Friesian, mediante el uso de registros de pares de hijas-madres. Los autores establecen que la cifra estimada es mayor que la hallada en otras investigaciones, y que se debió probablemente al aparecer confundidos los efectos del rodeo y año.--

Mitchell et al. (1961) estimaron la heredabilidad de la pro - ducción de leche dentro del rodeo mediante las variancias y covari

riancias de los registros de las hijas y madres en 0.20, no difiriendo significativamente para distintos niveles de producción.-

Bereskin et al. (1965) encontraron una heredabilidad de 0.22 al multiplicar por dos el coeficiente de regresión de las hijas - en las madres.-

Rendell et al. (1957)(cit. Johansson, 1961) trabajaron con registros de producción de las tres primeras lactancias de madres e hijas en razas británicas. Las lactancias eran de 305 días, y de terminaron las siguientes cifras de heredabilidad: primera lactancia 0.43-0.06 y segunda lactancia 0.24-0.07.-

Según Madden et al. (1955) la repetibilidad de la producción - de leche oscila entre 0.3 a 0.5 para 305 días de lactancia en la raza Holstein. En su experiencia hallaron un valor de 0.41 cuando se medía para un único mes, y 0.51 cuando se medía para meses acumulados.-

Van Vleck et al. (1965) estimaron la heredabilidad de la producción de leche dentro del rodeo en la raza Holstein a través de la regresión de la producción de las hijas sobre las de la madre - como de 0.42, y como la correlación de medios hermanos paternos - en 0.24. El autor considera que en el trabajo posiblemente aparecen confundidos los efectos de años o estaciones con el del padre, lo cual probablemente aumente dicho componente en el análisis.-

Mediante el estudio de pares de registros de hijas-madres, Searle (1963) encontró una heredabilidad dentro del rodeo de 0.12, y - de 0.36 cuando usó registros de medios hermanos paternos. La última cifra es considerablemente mayor que las encontradas en U.S.A.-

La estimación de la heredabilidad de la producción de leche para la raza Holstein realizada por Van Vleck (1966), ya sea por la

regresión de la hija sobre la madre, o por el método de medios -- hermanospaternos (una vez que se hubo corregido por correlaciones ambientales, y por el cambio en la variancia de la madre a la generación de la hija), fueron de aproximadamente 0.34. Esto no -- concuerda con las estimaciones realizadas en 1965 en que existe -- una gran diferencia en la cifra de heredabilidad hallada por los -- dos métodos. El autor señala que la correlación entre datos de -- hijas y madres en el mismo rodeo aparentemente es responsable de -- 0.02 de la diferencia, y que el aumento de la variancia debido al tiempo transcurrido sería responsable de un 10-12% de la varian -- cia total. La eliminación de ambos sesgos da una estimación co -- rregida de 0.34, que es todavía mayor que la calculada por el mé -- todo de medios hermanos paternos.--

En algunas investigaciones se encontró que la cifra de la here -- dabilidad de la producción de leche aumentaba a medida que el pro -- medio de producción del rodeo era mayor, y en otras no se encon -- traban diferencias. A causa de éstas y otras discrepancias en las cifras, Johansson (1961) sugirió clasificar las estimaciones de la heredabilidad según como se obtuvieran los datos, en:

- a) datos obtenidos en el campo, sin control detallado de la ra -- ción y del consumo de alimentos de los animales individuales.
- b) datos de estaciones especiales o rodeos experimentales donde hay control de la alimentación individual.
- c) datos de investigaciones sobre mellizas monocigóticas.

Las cifras de heredabilidad serán mayores en las estimaciones con mellizas monocigóticas que en las estaciones experimentales, y és -- tas a su vez mayores que las de campo, porque el control ambiental es mayor.--

De acuerdo a las referencias citadas la heredabilidad estimada para 150 y 350 días es aproximadamente la misma, siendo un poco mayor para 305 días. Esto concuerda con lo expresado por Johnson et al. - (1961) y por Van Vleck (1964).-

Como conclusión general se tiene que la heredabilidad de la producción de leche es calculada dentro de rodeos para evitar las variaciones en alimentación y manejo; que la estimación oscila aproximadamente de 0.2-0.4; y que existen grandes variaciones entre razas y entre las lactancias en que se hace la estimación. Con respecto a esto último Johansson (1961) señala que el rendimiento durante la primera lactancia está influido por la edad y el estado nutricional del animal en la parición. En cambio el rendimiento de la segunda y posteriores lactancias es muy sensible a la longitud del período seco precedente, a la nutrición y manejo, haciendo que el valor de la heredabilidad sea mayor en la primera lactancia, y menor en la segunda y posteriores.-

Un fenómeno similar ocurre con la repetibilidad de la producción de leche, que en los últimos meses de la lactancia disminuye, mientras el coeficiente de variación aumenta, lo que significa que la producción en los últimos meses está más determinada por influencias ambientales temporales y menos por diferencias permanentes entre vacas, que en los primeros meses de lactancia.-

FACTORES NO GENETICOS

Edad de la vaca

En general la producción de leche de un animal aumenta hasta que-

éste alcanza su madurez, y luego desciende paulatinamente a medida -- que avanza su edad.--

Asker (1958) señaló que el rendimiento de leche estaba relacionado a la edad de la vaca, y que se alcanzaba el pico máximo de producción a los 6-7 años de edad del animal (tercera o cuarta lactancia).--

Sen (1960) indica que la edad de la vaca ha sido notificada como -- responsable del 10 al 30% de las variaciones en la p roducción de le-- che, dentro de una raza y para un período de lactación.--

La edad que tiene la vaca en el momento de parir por primera vez -- (desarrollo del cuerpo) ha sido señalado por los autores como un im -- portante factor que incide en la producción futura de leche del ani -- mal.--

Swanson (1961) trabajó con mellizas idénticas de distintas razas, -- que parían por primera vez a los 2 y 3 años de edad, y que fueron --- criadas de igual forma. Encontró que las de parición temprana (2 a -- ños) alcanzaron un pico más alto de producción que las tardías (3 a -- ños), pero terminaban la lactancia con un poco menos de leche sobre el promedio. La cuarta y quinta lactancia no parecieron estar afectadas por la edad a la primera parición.--

Los autores observaron que el crecimiento o el tamaño del cuerpo -- no fué afectado por las distintas edades de parición, después que se -- hubo completado más de una lactancia. Por lo tanto, no se puede espe -- rar ninguna ventaja permanente en el tamaño al retardar la primera pa -- rición.--

Los resultados de éste experimento confirman los obtenidos anterior -- mente, que indican que la principal ventaja de posponer la parición de las vaquillonas, es permitir que tengan una mayor madurez, que resulta solamente en una mayor producción en la primera lactancia.--

Smith et al. (1962) encontraron al considerar en conjunto todos -- los registros de 90 días de las lactancias, que un 29% de la variación total en la producción de leche se debía a la edad a la primera parición, y que era de 17% si se consideraban registros de 305 días de lactancia.-

El plano de nutrición de las vaquillonas en su primera parición -- tiene gran influencia en el aumento del rendimiento con el avance de la edad, y los animales de alta producción muestran un mayor incremento en el rendimiento entre la primera parición y la madurez que las vacas poco productoras. (Johansson, 1950).-

El carácter producción de leche también está afectado por el orden de lactancia en que se encuentre el animal, y si se considera a un rodeo, por la proporción de animales que exista en cada orden de lactancia.-

Además del efecto en sí de la edad, el incremento en la capacidad productiva de un animal depende del manejo y la alimentación, así como del desarrollo de la ubre y de su tejido secretor, el que no alcanza su máximo en la primera lactancia, sino en la cuarta o quinta. (Johansson, 1961).-

Searle (1959) señala que cuando una vaca comienza su segunda lactancia la actividad funcional de sus alvéolos ha sido recién desarrollada y estimulada por el proceso de la primera lactancia. Este es un efecto que se da con la edad, de manera que en la medida en que la edad se confunde con el número de la lactancia (1^a a los 2 años, 2^a a los 3 años, etc) el efecto de la edad incluye efectos debidos al crecimiento y desarrollo del sistema mamario, y del estado de madurez de la vaca.-

Watson (1961) trabajando con animales de varias razas cruzas medios

hermanos, encontró que la correlación intra clase para el rendimiento de leche de vacas que tenían igual número de lactancias, y que parieron en el mismo momento (con una diferencia menor de 2 meses), era de 0.31, mientras que era de 0.22 cuando los animales parían en el mismo momento, pero con distinto número de lactancias.-

En ganado Red Spotted, Holl (1963) determinó que los rendimientos de leche eran mayores en la 4^a y 6^a lactancia, y que los de la 1^a, 2^a y 3^a fueron el 73, 92, y 95% del máximo.-

Hammond (1959) señala que la lactación en que se obtiene el rendimiento mayor varía entre la 3^a y 7^a, y que en general cuanto más preciso es el análisis, más temprana es la edad a que se alcanza dicho rendimiento, y menor el aumento hasta alcanzar la edad adulta.-

Johansson y Hansson (1940)(cit. Hammond, 1959) trabajaron con datos corregidos por la estación de parición, por la cría, etc, y encontraron que el rendimiento mayor se obtiene normalmente durante la 3^a y 4^a lactación, y no en la 5^a o 6^a como se acepta corrientemente.-

Basándose en estas referencias se podría concluir, que la mayor producción de leche de una vaca (que se asocia a haber alcanzado su estado adulto) se da entre la 3^a y la 5^a lactancia.-

La forma más corriente que se emplea para ajustar los datos de producción de los animales jóvenes por el efecto de la edad, es generalmente a través de factores de corrección.-

Según Johansson (1961) muchos errores están involucrados en el cálculo de los factores de corrección.-

Al corregir registros de producción de grupos de progenie, no se deben corregir por producción a edad adulta sino a una edad standard, pues las grandes correcciones de los rendimientos de la 1^a lactancia a la edad adulta involucran mayores errores que ligeras correcciones-

a una edad standard a la 1ª parición.-

Searle (1959) desarrolló factores de corrección basados en el nivel de producción del rodeo, y expresados como regresiones sobre el promedio del rodeo corregido por edad, indicando que las correcciones por edad deben ser mayores en rodeos de alta producción que en los de baja producción, independientemente del verdadero rendimiento del animal.-

En general se utilizan dos tipos de factores de corrección por edad que son: los aditivos, y los multiplicativos. (Searle, 1959).-

Los primeros agregan una misma cantidad a los registros de todas las vacas jóvenes de la misma edad, independientemente de su producción, y de la producción del rodeo en que ellas están. Estos factores tienen el inconveniente de que vacas jóvenes, que por herencia son pobres productoras, tienen la misma cantidad agregada a sus registros que aquellas que son buenas productoras.-

Los multiplicativos agregan distintas cantidades a los registros de las vacas, de acuerdo a la producción del animal.-

Hickman (1962) en su análisis halló que una alta relación significativa entre edad de la vaca y rendimiento permanece en los registros corregidos por edad, bajo todos los niveles ambientales. El sesgo parece ser menor para los rodeos de alta producción, pero ese cambio aparentemente no es estadísticamente significativo.-

Lush (1950) concluye, que bajo condiciones prácticas, la relación entre el rendimiento de leche y la edad no puede ser estimada sin sesgo. Por ejemplo; el refugo elimina a los animales de baja producción a edades tempranas, y entonces las cifras de producción para estimar el efecto de la edad son mayores de lo que serían para los animales de más edad.-

De las referencias anotadas se extrae, que la edad ya sea considerada como edad cronológica, como edad a la primera parición (desarrollo del cuerpo), o como orden de lactancia, es un importante factor que afecta a la producción de leche de un rodeo, y para el cual se hacen correcciones, ya que es relativamente fácil de medir.-

Tamaño

El peso vivo es la expresión más usada para indicar el tamaño del cuerpo relacionado a la producción de leche, aunque comúnmente se utilizan medidas como la altura de la cruz, el contorno torácico, etc por considerar que están menos influenciadas por factores tales como las variaciones del canal alimenticio, gordura, etc.-

Davis et al. (1943) (cit. Johansson, 1964) han demostrado que la correlación entre el peso del cuerpo y el rendimiento de leche en la lactación, declina continuamente a medida que el peso de los animales aumenta desde el comienzo al final del período de lactancia. Por lo que concluyen que es difícil evaluar correlaciones entre el peso del cuerpo y el rendimiento de leche, a menos que la edad y la etapa de lactancia de las vacas esté claramente definida.-

Johansson (1964) señala tres importantes puntos que se deben tener presentes al analizar la relación entre tamaño del cuerpo y rendimiento de leche:

- 1) que la regresión del rendimiento de leche sobre la edad a la parición y el peso del cuerpo, es netamente curvilínea en la 1^a lactancia.
- 2) que para evitar la correlación negativa (que existe dentro de lactaciones) entre el aumento del peso del cuerpo durante los -

primeros 6 a 10 meses de lactación y el rendimiento de leche, el peso del cuerpo debería determinarse durante la primera semana luego del parto.

- 3) que se debe considerar la edad de los animales, siendo mejor usar vacas de 5 a 6 años de edad, que hayan completado por lo menos --- tres lactancias.

Las medidas del cuerpo que se tomen como indicadores del tamaño del animal serán útiles siempre que sus heredabilidades sean grandes, y que los errores al hacer las medidas sean pequeños.--

Johansson (1961) indica que la heredabilidad del tamaño del cuerpo de las vacas es relativamente alta, y que por lo tanto se puede incrementar el tamaño sin mucha dificultad.--

Harville et al. (1964) trabajando con distintas razas lecheras y con inseminación artificial, estimó la heredabilidad para el peso del cuerpo (ajustada por edad) en 0.16 para Holstein, 0.40 para Guernsey y 0.24 para Jersey.--

La correlación genética entre la producción de leche corregida a equivalente adulta, y el peso del cuerpo ajustado por edad, fué de -- 0.45 para Holstein, y 0.40 para Guernsey. Las correlaciones fenotípicas dentro del rodeo variaron de 0.08 a 0.17 para ambas características. Los autores llegan a la conclusión, que el peso del cuerpo se puede usar en la selección cuando no se disponga de ninguna otra información, en caso contrario, el uso del peso del cuerpo en los índices de selección aumentará levemente la seguridad de tales índices.--

Johansson (1964) en su revisión llega a la conclusión, de que la altura de la cruz es más altamente heredable que el contorno torácico y demás medidas del cuerpo, siendo la profundidad del pecho la medida que tuvo la más alta correlación con el rendimiento de leche (0.19).--

Miller et al. (1959) trabajando con animales de las razas Hols -- tein, Guernsey, y Jersey, encontraron que las regresiones parciales -- de la edad del rodeo fueron de aproximadamente 33,75 kg de leche por mes de edad, y 90 kg de leche por 45 kg de peso a la primera parición. Las correlaciones genéticas entre peso y producción fueron de 0.3, y la heredabilidad para el peso del cuerpo basada en las correlaciones de hermanos paternos variaba de 0.3 a 0.5 en la 1^a lactancia.--

Clark et al. (1962) estimaron la heredabilidad del peso del cuerpo de animales Holstein en 0.29 mediante el uso de datos de producción -- de la 1^a lactancia de las hijas y las madres, y al usar los datos de producción de todas la lactancias completas (1^a a la 4^a) la heredabi -- lidad fué de 0.19.--

El trabajo tambien busca determinar las influencias independientes de la edad y el peso del cuerpo sobre la producción de leche, encon -- trando que la mayor parte de la variación en la producción se debía -- más al peso del cuerpo que a la edad.--

Usando registros de vacas Holstein-Friesian, Branton et al. (1958) hallaron que el peso del cuerpo estaba altamente correlacionado con -- el rendimiento de leche, que lo que lo estaba la edad a la primera pa -- rición.--

Johansson (1954) (cit. Johansson, 1961) estudió la correlación en -- tre producción de leche durante 250 días, peso del cuerpo (al parir), y edad al parir, encontrando una correlación de 0.197 entre producción de grasa y peso del cuerpo cuando la edad a la parición se mantuvo -- constante. La correlación fué de 0.080 entre la producción de grasa -- y la edad al parir cuando el peso se mantuvo constante. Esto indica -- que el peso es mucho más importante que la edad con relación a la pro -- ducción de animales jóvenes.--

De las investigaciones señaladas se desprende que es sumamente difícil considerar con precisión el efecto aislado del tamaño sobre la producción de leche, y que existen factores que complican aún más la relación entre tamaño, edad y producción.-

Si bien las medidas del cuerpo que se toman como indicadoras del tamaño tienen una heredabilidad apreciable, la escasa magnitud de las correlaciones entre producción de leche y las medidas del tamaño, son concluyentes en expresar que muy poco se puede predecir en cuanto a productividad en un animal tomando en cuenta solo su tamaño o proporciones, y que no es estrictamente indispensable hacer correcciones de los registros por este factor.-

Tipo lechero

En general se presta mucha atención al tipo de los animales lecheros, así como a detalles de su conformación.-

El tipo lechero es un concepto que en general responde a un conjunto de características standards y físicas, que son distintas en las diferentes razas, y los animales son juzgados según estén más o menos próximos a esos standards.-

En el animal, el tipo lechero se puede apreciar mediante una clasificación, o sea juzgando, o se puede expresar por medidas reales del cuerpo.-

Butcher et al. (1962) utilizando las variancias y covariancias (dentro de padre y dentro de rodeo) de pares de datos de hijas y madres en la raza Jersey, encontraron que la heredabilidad para los componentes del tipo iban de 0.05 a 0.27, y que las correlaciones fenotípicas entre el tipo y la producción de grasa variaron de 0.03 a 0.13.-

En la raza Holstein, Wilcox et al. (1962) estimaron la repetibilidad de los scores del tipo (basados en una única clasificación) en Q24 a 0.56, y con heredabilidades de 0.09 a 0.27. Las correlaciones fenotípicas sobre todas las clasificaciones de medidas del rendimiento variaron de 0.13 a 0.55, para el carácter lechero de 0.18 a 0.20, y para el anca de 0.05 a 0.07. Las correlaciones ambientales entre tipo y medidas del rendimiento fueron positivas, y de 0.05 a 0.21; las genéticas también fueron positivas pero bajas; la mayor fue de 0.26 entre rendimiento de grasa y carácter lechero.-

Una investigación de 4 años en la raza Jersey mostró que el mejoramiento solo por el tipo no asegura un alto nivel de producción en animales individuales. (Story, 1962).-

Trabajando en ganado Holstein y Jersey, Rakes (1964) halló que las correlaciones entre el rendimiento de leche y las características del tipo, variaban de -0.09 a +0.23 para la raza Jersey, y de -0.08 a --- +0.26 para la raza Holstein.-

Basándose en el análisis de 14.727 registros de animales Holstein-Friesian, Mitchell et al. (1961) estimaron la heredabilidad para la clasificación por tipo entre 0.03 para el carácter lechero, y 0.31 para el anca. Las correlaciones fenotípicas entre clasificaciones por tipo y producción de leche y grasa, variaron de 0.02 a 0.25 con un error standard de 0.01 a 0.02. Las correlaciones genéticas no fueron significativas; hubo una correlación genética significativa de 0.61 a 0.82 entre el carácter lechero y la producción. Los autores llegan a la conclusión, que la selección basada en la clasificación por tipo, con la excepción del carácter lechero, causará poco mejoramiento en la producción de leche y grasa. Y que el progreso genético relativo en producción de leche, si la selección se hace por el carácter lechero-

se espera que sea de 35 a 50% de aquel que podría ser obtenido seleccionando sobre la base de un registro de producción de leche.--

Johnson et al. (1960) utilizaron 3.161 comparaciones de hijas y madres, y mediante la regresión doble dentro de padre de un score de tipo de las hijas sobre un score de tipo de las madres, estimaron la heredabilidad del tipo final, y de ocho componentes del tipo:

Apariencia general.....	0.33
Carácter lechero.....	0.30
Capacidad del cuerpo.....	0.23
Anca.....	0.36
Patatas.....	0.19
Sistema mamario.....	0.23
Tipo final.....	0.35

El autor señala que el último valor es mayor que el informado por otros investigadores, debido probablemente al uso de la inseminación artificial, con lo cual los padres (toros) tendrían hijas en varios rodeos, y el análisis dentro de padres no eliminaría de las correlaciones todo el efecto del rodeo.--

Las distintas correlaciones genéticas entre los componentes del tipo fueron positivas, y relativamente grandes, indicando que se puede hacer una selección positiva para esos componentes simultáneamente.

La correlación genética entre el tipo final y la producción de grasa fue de 0.24, mostrando que la selección sobre la base del tipo traería algún mejoramiento genético en la producción, pero el valor es mayor que el encontrado por otros investigadores, y también parecería que es debido a la I.A. El resultado es, que la selección solo por el tipo requeriría aproximadamente 4 generaciones para obtener el mejoramiento genético en la producción de grasa que podría esperarse en una genera-

ción al seleccionar sólo por producción de grasa.--

O'Brien et al. (1960) estudiaron la heredabilidad de 27 características del tipo, y las correlaciones entre dichas características y la producción mediante un análisis dentro del rodeo y año de 842 pares de registros de hijas y madres de la raza Holstein-Friesian. La mayoría de las características del tipo estudiadas tuvieron heredabilidades no significativamente, diferentes de cero. Aquellas características con relativamente altas estimaciones fueron: textura de la ubre, -- profundidad de la ubre y temperamento. Las correlaciones fenotípicas por encima de 0.15 fueron con respecto al carácter lechero, forma de la ubre, y profundidad de la ubre, siendo todas menores a 0.21.--

Stone et al. (1955) estudiando las correlaciones fenotípicas entre el tipo y la habilidad de producción (calculada por el promedio de todos los registros de una vaca), encontraron que era de 0.25, siendo estimada a equivalente adulto. La heredabilidad calculada por la regresión de las hijas sobre las madres para la clasificación por tipo fue de 0.21.--

En animales de la raza Ayshire, Freeman et al. (1955) mediante las comparaciones de registros de hijas y madres calcularon la heredabilidad de 10 componentes del tipo. Además hallaron las correlaciones fenotípicas entre los puntajes por tipo y la producción de leche. Obtuvieron los siguientes resultados:

	h^2	Correlación fenot. con la prod. de leche.
Cabeza y cuello	0.30	0.05
Paletas	0.15	0.02
Espinazo y lomo	0.31	0.08
Anca y muslo	0.32	0.00
Patas, aplomos	0.18	0.00

Tamaño y forma de la ubre	0.08	0.10
Unión de la ubre	0.06	0.04
Calidad general	0.13	0.14
Carácter de la raza	0.32	0.07
Clasificación final	0.31	0.07
Ubre, tetas, venas y calidad	0.27	0.12

Se saca en conclusión, que las correlaciones fenotípicas entre la producción de grasa y los demás componentes, junto con la clasificación final, fueron bajas.-

Los datos indican que seleccionando solo por producción de grasa - no se gana nada al darle más énfasis a la clasificación final por tipo.-

En la raza Jersey, Harvey et al. (1952) usando 2.786 pares de registros de hijas y madres estimaron la correlación entre la habilidad de transmisión por el tipo, y la habilidad de transmisión para producción, en 0.18. Los autores concluyen: que la selección solo por el tipo requeriría alrededor de 6 a 10 generaciones para obtener la mejora que se obtendría seleccionando sobre la base de producción en una sola generación. La heredabilidad del tipo encontrada fué de 0.14 ± 0.04 .-

Fitzsimmons (1964) en ganado Holstein-Friesian, halló una heredabilidad de 0.08 para el carácter lechero, y de 0.23 para el sistema mamario, luego que los datos fueron ajustados por los efectos de las medidas.-

De las referencias citadas, el resultado que se obtiene es que existe una muy baja correlación genética y fenotípica entre el tipo y la producción.-

Si bien el tipo tiene una heredabilidad mediana, la respuesta en producción de leche al seleccionar por éste carácter es muy pequeña, - teniendo solo importancia en asegurar la eliminación de animales con -

defectos físicos notorios.-

Se puede decir que el tipo del animal está relacionado a la producción de leche, pero no es un carácter de importancia, ni la afecta directamente.-

Período seco

El período seco es uno de los constituyentes del intervalo entre pariciones, afectando ambos a la producción de leche.-

Lee et al. (1961) trabajando con animales de distintas razas lecheras, encontraron que la longitud del período seco precedente tenía un efecto significativo sobre la producción de leche en la siguiente lactancia.-

Johansson (1961) señala que los rendimientos en una lactancia aumentan con el aumento del período seco hasta 7 u 8 semanas, pero un aumento mayor no es beneficioso para el rendimiento de la siguiente lactación.-

Los análisis demuestran habitualmente que el incremento del período seco hasta alrededor de 50 días, aumenta la producción de la subsiguiente lactancia, y si es mayor a 7 semanas la disminución de la producción de la lactación en curso excede probablemente a cualquier incremento en la producción de la lactancia siguiente (Hammond, 1959).-

Según (Sen, 1960) un largo período seco permite a la vaca adquirir buen estado nuevamente, y almacenar reservas minerales de Ca y P, siendo esto importante después de la 1^a o 2^a lactación, para permitir a los animales jóvenes realizar un crecimiento normal.-

Johansson y Hansson (1940) (cit. Johansson, 1961) hallaron que la heredabilidad dentro del rodeo para la longitud del período seco era de 0.32 y la repetibilidad de 0.28.-

De Klein et al. (1943)(cit. Smith, 1962) usando 15.442 lactancias de animales (con por lo menos tres lactancias), llegaron al resultado de -- que con 55 días de descanso se da la ganancia neta máxima de 24% sobre un animal que no tiene descanso alguno, y que con un período seco de mayor longitud, por ej., de 275 días, el aumento en producción era de solo 5% con respecto a la ganancia con 55 días de descanso.--

En su trabajo, Smith et al. (1962) encontraron que la longitud del período seco previo tenía muy poca influencia sobre la producción de -- grasa, siendo responsable de sólo 0.6 y 0.3% de la variación total al -- considerarse sobre 90 y sobre 305 días, y de menos que 1% de la variación en las dos medidas con respecto a producción de leche.--

Kruger (1934)(cit. Johansson, 1961) propuso corregir el rendimiento de la lactación por la longitud de los períodos secos presente y anterior de los animales.--

Johansson, (1961) señala que corregir por la longitud del período seco presente es equivocado porque lo que se hace es eliminar las diferencias genéticas entre las vacas.--

Una corrección por la longitud del período seco precedente fué propuesta por Sanders (1928)(cit. Johansson, 1961), y estaría bien si esa corrección se pudiera hacer dentro de grupos de vacas de genotipo similar para persistencia, pero es difícil de hacer, y por lo tanto parece preferible no corregir por el período seco.--

Los autores concuerdan en que existe una influencia del período seco precedente de la vaca sobre su producción en la siguiente lactación. Esa influencia será mayor o menor no solo según el número de días que dure el período seco, sino también según la alimentación y el manejo que reciba el animal en dicho período.--

Parecería que es necesario hacer la corrección de los registros de -- producción por éste factor, aunque como se vió presenta ciertas dificultades.

tades.-

Año

El efecto del año sobre la producción de leche se manifiesta fundamentalmente a través de la alimentación y el manejo, y de factores como la sanidad, clima etc.-

Johnston et al. (1956) encontraron en la raza Holstein y Jersey grandes diferencias significativas de un año a otro en la producción de leche.-

Dillon (1955) estimó en la raza Holstein un valor de regresión de -- cambio ambiental sobre años, de $24,09 \pm 6,49$ kg de leche corregida al 4 -- por ciento de grasa; el promedio de cambio del efecto del ambiente entre años fué de 240,3 kg con extremos de 1,085 y -0,766 kg de leche corregida al 4 por ciento. Los datos estaban corregidos a 305 días de -- lactancia, para dos ordeños y a equivalente adulta.-

El autor llega a la conclusión que de acuerdo a los resultados obtenidos, los cambios ambientales de año a año pueden influir grandemente en la producción de un animal.-

Mahadevan (1961) señala que el rendimiento promedio del rodeo de ganado tropical utilizado en su experimento, sufrió una variación de año a año significativa, de acuerdo con los cambios en el manejo, en el clima y en el refugio practicado sobre las vacas.-

En vacas Holstein-Friesian de Louisiana, Branton (1958) determinó efectos significativos del año sobre la producción de leche, al hacer un estudio de 722 lactaciones durante un período de 10 años (1947-57).-

Como se ve, la importancia de éste factor radica en la cantidad de variantes que se pueden dar de un año a otro dentro de un rodeo.-

Alimentación y manejo

Las diferencias en producción entre los rodeos de una misma raza, y las diferencias que se dan a través de los años, son debidas principalmente al manejo y la alimentación.--

Carte (1964) encontró que los factores ambientales (alimentación y manejo) operando dentro y entre rodeos son los que mayor influencia tienen sobre el rendimiento, y que el mérito lechero era importante en todos los niveles prácticos de producción, al trabajar con animales lecheros de la región de Waikato en Nueva Zelanda.--

La alimentación y el manejo ejercen su efecto a lo largo de toda la vida productiva del animal, y no solo influyen en la cantidad de producción sino también en la calidad.--

Hanckook (1953) (cit. Johansson, 1961) determinó, que la diferencia en los rendimientos promedios en la lactación entre animales en el más alto y en el más bajo plano de nutrición, fué de 926,1 kg de leche, y el contenido de grasa fué de 0.22% más alto para el primer grupo que para el último.--

En su revisión Sen (1960) llega a la conclusión que la alimentación extrema referida a energía o proteína por un período largo, o el mantener a los animales en pasturas pobres sin una adecuada suplementación, produce un decrecimiento en la producción de leche que se mantiene en lo que resta de la lactancia a pesar de que se cambien a los animales a una alimentación adecuada.--

Stone et al. (1966) trabajaron con rodeos Holstein de dos lugares de U.S.A., encontrando que el cambio en la producción de leche se debía a la cantidad de concentrado ingerida y al porcentaje de días en lactancia. Mediante un análisis de regresión múltiple se llegó a determinar que un cambio de un kg en la alimentación con concentrado resultaba en

un cambio de 0.84 kg de leche, cuando se mantenían constantes otros factores.--

Zeremski et al. (1965) trabajando con 80 vacas Holstein realizaron una experiencia en que se probaban tres raciones distintas en cuanto a contenido de heno de alfalfa, silo de maíz y concentrado. La energía suministrada satisfacía las necesidades de mantenimiento, y se daba además 0.39 unidades de energía neta estimada por cada 0.45 kg de producción corregida al 4 por ciento de grasa. La ración que contenía mayor cantidad de concentrado fue la que dió mayor producción de leche, y la diferencia fue significativa ($P < 0.01$). Hubo un incremento significativo en los sólidos no grasos al aumentar las proporciones de concentrados, pero no hubo descenso en el nivel de grasa. Los cambios en el peso del cuerpo de los animales no fueron grandes sugiriendo que el nivel de alimento empleado era aproximado a las necesidades de los animales.--

Dowden et al. (1959) encontraron que no había efecto significativo sobre la producción de leche, o sobre el peso del cuerpo, al utilizar a animales lactando a los cuales se les daba una cantidad moderada de concentrados (2,25-2,70 kg), o una cantidad liberal (4,50-5,40 kg). Los autores señalan que los resultados obtenidos quizás se deben a que hubo una reducción en el consumo de pasto especialmente en los períodos de lluvias intensas, y a que las pasturas eran de muy alta calidad.--

Esto lleva a la conclusión que la alimentación suplementaria no sería importante durante la estación de gran producción de pasto, sino en los períodos críticos.--

Bloom et al. (1957) emplearon en vacas Holstein lactando 4 raciones de heno y concentrado (75:25, 55:45, 35:65, 15:85), empezando 65 días -- luego de la parición. Los resultados indican que la producción de leche acompañó a la cantidad de energía ingerida del alimento por sobre los requerimientos de mantenimiento, y que los animales en la ración de

75 de heno y 25 de concentrados tuvieron una depresión en el rendimiento de leche, pues el heno no le suministraba toda la energía necesaria. Con respecto al peso del cuerpo se encontró que los animales en los niveles más altos de concentrados mostraron las pérdidas mayores en peso.-

Smith et al. (1945) llegaron a comprobar que las vacas lecheras buenas productoras no utilizan tan bien una ración de heno de alfalfa con suplementación de minerales como cuando parte del heno es reemplazado por cantidades iguales (calculadas) de nutriente digestibles totales de varios concentrados. La declinación en el flujo de leche siempre fué rápida en mayor proporción cuando solo se les daba a los animales heno y minerales.-

Según se vió anteriormente, la heredabilidad de la producción de leche alcanzaba un valor de aproximadamente 0.3, o sea que un 50-70% de la producción depende de condiciones ambientales, reflejándose así la importancia de la alimentación. Además los restantes factores que afectan a la producción de leche están relacionados directa o indirectamente al nivel alimenticio.-

Estación y mes de parición

Estudiando el efecto de la época de parición sobre el rendimiento de leche de la 1^a a la 6^a lactancia, Asker (1958) llegó a determinar que el mes de parición y la estación de parición no tenía efecto sobre el rendimiento de leche.-

Mahadevan (1961) tampoco encontró un efecto significativo del mes de parición sobre la producción de leche; la variación en éste factor solo era responsable de un 1% de la variación total. Esto según el autor era lógico porque el ganado recibía suplementación en la estación de seca.-

Usando registros de mellizos idénticos, Wilson (1964) realizó un tra-

bajo en Nueva Zelanda, y determinó que no habían diferencias significativas entre las pariciones tempranas que comprendían desde Mayo-Julio y las tardías de Julio-Octubre para registros de 200 días y registros de la totalidad de la lactancia en el año 1955-56. Para 1956-57 hubieron diferencias significativas en la producción de leche, y esas diferencias fueron mayores para la lactancia total que para la de 200 días. En 1957-58 no hubo diferencias significativas para la lactancia total, pero sí para los 200 días. Concluye además, que las lactancias tardías produjeron más cantidad de leche que las tempranas desde el comienzo de la lactación,-

El mismo autor determinó para la raza Jersey, que los animales que parieron en Setiembre fueron los que dieron mayor cantidad de leche para un lapso de 200 días, seguidos por aquellos que parieron en Agosto, Julio, Abril a Junio y Octubre, pero éstas diferencias no fueron significativas. Los resultados obtenidos se deben principalmente a la cantidad y calidad del alimento disponible a los animales. El autor concluye, que con pariciones en Agosto-Setiembre la producción de leche se incrementaría siempre que las vacas se ordeñen durante toda su lactancia.-

Brown et al. (1960) en Texas hallaron que los animales de la raza -- Holstein rindieron la mayor cantidad de leche sobre el promedio cuando parieron en los meses de Febrero y Marzo, y las menores cantidades cuando parían en Julio a Setiembre.-

Lee et al. (1961) en distintas razas lecheras encontraron que las vacas que parían en Invierno y Primavera producían significativamente más cantidad de leche y grasa que las vacas que parían en los meses de Verano. La diferencia en rendimiento entre las de Invierno y Primavera no era significativa, y los rendimientos de las lactancias decrecieron en el siguiente orden: Invierno, Primavera, Otoño, y Verano.-

De Mello (1963) en Brazil, encontró diferencia significativa de la é

poca de parición sobre la cantidad de leche producida por lactancia para ganado mestizo, criado bajo un sistema particular. El autor cree -- que se debió a la suplementación de los animales en la estación de seca.--

Bereskin et al. (1961) en U.S.A. observaron los registros de 649 rodeos divididos de acuerdo a su nivel de producción, durante 2 años, y -- constataron que la mayor producción de las vacas Holstein ocurría cuando parían entre Noviembre y Febrero, y la menor cuando lo hacían de Junio a Setiembre. El efecto del mes de parición fué suavemente diferente en los tres niveles de producción.--

Los promedios de rendimiento de leche de animales Holstein fueron mayores para vacas que parían en Febrero, y menores para las que parían -- en Agosto, siendo los rendimientos de leche un 14.9% mayor para los animales que parían en el mes más favorable que en el menos favorable, --- Frick et al.(1947).--

Johnson et al. (1962) utilizando datos de animales Holstein recogidos durante 3 años de 306 rodeos de Illinois, encontraron que las vacas que parían en Diciembre, Enero y Febrero tenían las más altas producciones de leche, y que aquellas pariendo en Junio, Julio y Agosto las menores producciones en lactancias de 247 días. Se estimó que el mes de parición fué responsable de aproximadamente 1% de la variación del rendimiento de leche en las vacas dentro del rodeo.--

Durante un período de 10 años, Johnston et al. (1956) en Louisiana estudiaron la influencia de la estación de parición en lactancias de 305 días para las razas Jersey y Holstein. Obtuvieron como resultado, que las Jersey tenían registros más altos cuando parían durante Enero-Marzo con una media de 3.752 kg de leche (corregida al 4 por ciento de grasa), y registros menores cuando parían durante Julio-Setiembre con una media de 3.349 kg de leche (corregida al 4 por ciento de grasa). Las diferencias estacionales para las vacas Jersey fueron altamente significativas.

tivas. En las Holstein las diferencias estacionales no fueron estadísticamente significativas; la media de producción para las pariciones de Enero-Marzo fué de 4.344 kg de leche (corregida al 4 por ciento de grasa), y para Abril-Junio fué de 4.143 kg. El autor considera que las diferencias entre razas se deberían a la gran sensibilidad de las vacas Holstein a las malas condiciones de alimentación y clima, que varían marcadamente de un año a otro.--

Watson (1961) estimó los efectos de la contemporaneidad sobre la producción de leche y grasa. A través de las correlaciones intraclase pudo determinar que la contemporaneidad (definida según que los miembros de un par de mellizos parieran dentro de 2 meses uno del otro, y que tuvieran el mismo número de lactancia), ha sido efectiva en producir un marcado efecto sobre la similitud en la producción de leche, y en el porcentaje de grasa. Comparando con pares en los cuales no hay contemporaneidad (o sea que los miembros del par parieron con un año de diferencia uno del otro, y que diferían en el número de lactancias) la contemporaneidad redujo la variación en aproximadamente 20%.--

Bailey (1952) trabajó con ganado Dairy Shorthorn, y halló que los promedios de lactancias agrupados de acuerdo al mes de parición no mostraron ninguna tendencia estacional debido al buen manejo y alimentación que se suministró.--

Según Hammond (1959), la influencia estacional puede ser de tipo alimenticio y de duración del día, pues éste último influye sobre el comportamiento en pastoreo de los animales, y posiblemente en la regulación hormonal de la secreción láctea. Las diferencias estacionales en producción de leche se deben a las ventajas que tienen aquellos animales que paren antes de comenzar la estación de mayor producción de pasto, porque justo cuando el rendimiento viene decreciendo el rápido crecimiento de la hierba primaveral ejerce un poderoso estímulo en su producción.--

En un ensayo en U.S.A., abarcando animales de 12 Estados, Woodward (1945) encontró que el mejor mes de parición en cuanto a producción total fué Abril, dando el mayor rendimiento en Mayo-Junio, que son los meses más favorables para la producción de leche; pero la diferencia en producción total entre los grupos pariendo en distintos meses no fué tan grande como se esperaba, por lo que el autor concluye que lo mejor es suministrar una buena alimentación a los animales en todas las estaciones del año.-

Branton et al. (1958) en Louisiana hallaron un efecto significativo de la estación de parición sobre el rendimiento de leche en animales de la raza Holstein-Friesian.-

Como resumen de las referencias anotadas con respecto al efecto del mes y estación de parición sobre la producción de leche, se citan los resultados a los que llegó Johansson (1950): el efecto de la estación de parición depende de las diferencias entre estaciones en cuanto a alimentación y manejo; usualmente es responsable de una variación del 3-5% dentro de un rodeo. El efecto de la estación varía de año a año y de rodeo a rodeo, por lo que es difícil hacer correcciones por éste factor siendo preferible hacer las comparaciones individuales dentro de una misma estación.-

Interacción entre los factores

Todos los factores analizados no actúan independientemente uno de los otros, sino que por el contrario interactúan entre sí.-

Si se consideran durante varios años los registros de producción de las vacas de un rodeo grande, se podrá observar que las cifras de esos registros variarán según la estación en que los animales hayan parido en los distintos años, indicando una interacción entre el efecto del año y

el efecto de la estación de parición. Entonces, además de la variación en la producción de leche que introduce cada factor independientemente, está la variación de la acción conjunta de ambos factores. Para eliminar éstas fuentes de variación se utilizan distintos procedimientos de agrupación y análisis de los registros.-

Bereskin et al. (1965) en U.S.A. usaron 39.000 registros de lactancias para estimar algunas interacciones. Las del rodeo con el mes de parición, y año-estación, determinando que contribuían en un 3-5% de la variancia total. Se encontró que era igualmente útil la agrupación de los registros según estaciones variables o fijas del año como medio de eliminar la variancia año-estación.-

Al estudiar la influencia de la estación de parición sobre el rendimiento de leche en la raza Jersey, Johnston et al. (1956), hallaron que si bien las diferencias estacionales eran significativas, no se había podido demostrar ninguna interacción altamente significativa entre la estación y el año; en cambio en las vacas Holstein hubo una interacción altamente significativa.-

Van Vleck et al. (1965) realizaron una investigación con distintas razas utilizando pares de datos de hijas y madres de su primera lactancia, con el fin de comprobar si las estimaciones de heredabilidad para producción de leche eran distintas (para todas las razas) cuando se empleaban dos métodos diferentes de cálculo. Se halló que el efecto año-estación era responsable de aproximadamente 2% de la variación total. Además los autores señalan que la esperanza que toda la variancia del año-estación vaya en el componente del padre cuando se ignora a la interacción año-estación parece ser remota, y si ocurriera, se tendría un aumento del componente del padre.-

Parecería importante según lo que informan las investigaciones, considerar entre y dentro de rodeos a las interacciones que ocurren entre los

distintos factores que afectan a la producción de leche, aunque no todas tendrían igual importancia.-

CONSIDERACIONES GENERALES

Si bien la bibliografía anotada se refiere a investigaciones realizadas en otros países y bajo condiciones ambientales completamente distintas a las de aquí, al estudiarla se buscó tener alguna información o idea de como los factores genéticos y ambientales afectan a la producción de leche, y conocer cuales de ellos son los más importantes.-

Como resultado general y perfectamente establecido en todos los trabajos se puede decir que la producción de leche se verá más afectada -- por los factores ambientales que por los genéticos, y que dentro de los factores ambientales el rol más importante lo juegan la alimentación y el manejo. Esto tiene una aplicación directa en el Uruguay pues es la causa que hace que los rendimientos actuales sean bajos, y que no se haya dado un aumento en la producción de leche en los últimos años.-

Para el caso del Uruguay el factor genético, visto a través del efecto del toro en el rodeo, parecería no tener la importancia que tienen -- los demás factores ambientales. No es el caso de otros países donde el ambiente en que se crían los animales es muy bueno, y entonces el aumento de la producción de leche se hace más lento y paulatino a través de los años, pues se va poniendo cada vez más énfasis en el mejoramiento genético.-

El tipo lechero es un aspecto que según todas las investigaciones de los últimos años tiene poca importancia en la producción de leche de los animales, pero sin embargo los criadores de los países donde la técnica aún no es aceptable le continúan prestando más atención de la necesaria.-

Es importante como medio de eliminar los defectos físicos de los ani-

males, o para mantener ciertas características de la raza, sin olvidar que en cualquier programa de selección, el progreso genético que se obtenga anualmente será menor si la selección se hace considerando también al tipo, que si se hace solo sobre la base de los registros de producción de los animales, siempre que éstos últimos merezcan la confianza necesaria.--

El período seco es un factor que incide en el rendimiento de leche de todos los animales, pues por mejor alimentada que esté una vaca siempre ésta va a necesitar un período de tiempo para reponer su tejido secretor. En el país más aún pues se unen períodos secos cortos o no existentes a mal estado alimenticio del animal durante dicho período.--

El factor año también se debe tener en cuenta dadas las variaciones climáticas, y por ende las alimenticias y sanitaria que se dan en el país. Quizás en Nueva Zelanda no constituya un factor de tanta incidencia, pues dentro del manejo del ganado lechero está la suplementación de las vacas en las épocas críticas, lo que contribuye en gran medida a eliminar el efecto del año sobre el rendimiento de los animales.--

Como se expresó anteriormente, el factor alimentación es fundamental en la producción de leche y sobre todo en el caso del Uruguay. Además, la alimentación tiene su efecto desde que el animal nace hasta que muere, y no solo es importante desde el punto de vista cuantitativo sino también cualitativo.--

Según lo observado, las respuestas del efecto de la estación y mes de parición sobre la producción de leche son variables de un rodeo a otro, y de un año a otro. En el caso que se estimara ese efecto en el Uruguay, es muy posible que hubieran diferencias significativas en producción, ya que en definitiva esas diferencias se deben a las variaciones alimenticias durante el año, o sea al hecho que existan máximos y mínimos en la curva de producción de las pasturas del país.--

Dados los marcados efectos de ciertos factores ambientales sobre la producción de leche, también se puede esperar que sea grande y variable la incidencia sobre el rendimiento de las interacciones entre dichos factores.--

No deberían ser tomadas como significativas para el Uruguay las interacciones que lo son en otros países, dadas las grandes diferencias ambientales que existen. Pero las informaciones anotadas ayudan a formarse una idea de cuáles convendría considerar en un primer intento.--

Existen también otros importantes factores ambientales que afectan a la producción de leche como ser: todo lo referente a la mecánica del ordeño, a la gestación, temperatura, diferencias entre rodeos, etc.--

No se consideró la mecánica del ordeño, y la gestación, porque sus efectos están mucho más exactamente determinados que el resto de los factores, y porque no difieren sustancialmente entre sí los resultados de diferentes investigaciones.--

Con respecto a la temperatura, si bien ésta puede ser importante en los países con estaciones del año muy definidas, no lo es en el Uruguay donde no se dan grandes variaciones de temperatura.--

El efecto del rodeo fundamentalmente a través de la alimentación parecería importante tenerlo en cuenta en cualquier trabajo de investigación sobre producción de leche, y en cualquier país.--

Resumiendo, se debe señalar que en general los resultados de investigaciones en Nueva Zelandia, Inglaterra, etc, se obtienen en condiciones de manejo y alimentación controladas, y en rodeos donde existe un nivel bueno o aceptable de producción, y donde la sanidad de los animales es elevada.--

De allí que no se puedan tomar esos resultados como directamente aplicables al Uruguay, donde la alimentación del ganado está casi, sino

totalmente supeditada, a las variaciones climáticas, y donde el manejo de los animales dista de alcanzar un nivel aceptable.-

A pesar de todo eso, los factores tales como la alimentación y el manejo, año, período seco, estación de parición, y dada parecen ser los que más están incidiendo en la producción de leche en las condiciones actuales del país, y los que primero habría que considerar y cuantificar en futuras investigaciones.-

BIBLIOGRAFIA CITADA

- ASKER, A.A., El-Itriby, A.A., and Bedeir, L.H.(Miss). 1958. Environmental factors affecting milk production in Egyptian cows. (abstract). Indian J. Dairy Science. 11(3) 113-24.
- BAILEY, G.L. 1952. Studies on variations in the solids-not-fat content of milk. I.-Variations in lactation yield, milk fat percentage and solids-not fat percentage, that are due to the age of the cow. J. Dairy Res. 19:89.
- BERESKIN, B. and Freeman A.E. 1961. Effect of month of calving in herds at three levels of production. (abstract). J. Dairy Science 44 (6) 1196.
- BERESKIN, B., and Freeman A.E. 1965. Genetic and environmental factors in dairy sire evaluation. I.-Effects of herds months, and year-season on variance among lactation records; repeatability and heredability. J. Dairy Science 48(3) 347-51.
- BLOOM, S., Jacobson, N.L., Mc Gilliard, L.D., Homeyer, P.G. and Heady, E.O. 1957. Effects of various hay-concentrate ratios on nutrient utilization and production responses of dairy cows. I.-Relationships among feeding level predicted producing ability and milk production. J. Dairy Science 40(1) 81.
- BRANTON, C., Stone, J.E., and Miller G.D. 1958. Heritability and repeatability of milk yield of Holstein-Friesian cows in Louisiana -- with and without certain environmental correction. (abstract). J. Dairy Science 41(5) 746.
- BROWN, M.A., Cartwright, T.C., and Qureshi, A.W. 1960. Influence of season of freshening on the milk yield and butterfat percentage of Holstein-Friesian and Jersey cows in Texas. (abstract). J. Dairy Science 43(6) 880.
- BUTCHER, D.F., Mitchell, R.G. 1963. Heritabilities, phenotypic and genetic correlations between the components of type, final type rating and milk fat production in Ayshire cattle. J. Dairy Science 46(9) 971-75.
- CARTE, A.H. 1964. How important is dairy merit?. Proc. Ruak. Farm'Conf. Week. 188.
- CLARK, R.D. and Touchberry R.W. 1962. Effect of body weight and age at calving on milk production in Holstein cattle. J. Dairy Science

45(12) 1500-10.

- DE MELLO, J., Meirelles, R. 1963. Variacao da producao de leite e influencia da época de paricao, no sistema de retiros. *Agronomia*, 25, N^o 3-4.
- DILLON, W.M., Jr Yapp, W.W., and Touchberry, R.W. 1955. Estimated changes in the environmental and average real producing ability in a Holstein herd from 1901 through 1954. (abstract). *J. Dairy Science* 38(6):616.
- DOWDEN, D.R., Seath, D.M., Brown, B.F. and Jacobson, D.R. 1959. A comparison of zero, moderate and liberal levels of grain feeding for lactating cows on permanent, improved, and supplemental pasture. *J. Dairy Science* 42(12) 1960.
- FREEMAN, A.E., and Dunbar, R.S. 1955. Genetic analysis of the components of type conformation and production in Ayrshire cows. *J. Dairy Science* 38:438.
- FREEMAN, A.E. 1961. Genetic relationships among the first three lactations of Holstein cows. (abstract). *J. Dairy Science* 43(6).
- FRICK, G.E., Mann, A.I., and Johnson, J. 1947. The relation of season of freshening to milk production. *J. Dairy Science* 30:631.
- HAMMOND, J. 1959. *Avances en Fisiología Zootécnica*. Cap:20(F.H.Dodd).
- HARVEY, W.R., and Lush, J.L. 1952. Genetic correlation between type and production in Jersey cattle. *J. Dairy Science* 35:199.
- HARVILLE, D.A., and Henderson, C.R. 1964. Interrelationships between body size and milk production. (abstract). *J. Animal Science* 23 (3) 849.
- HICKMAN, C.G. 1962. Effects of level of herd environment. I.-Relationships between yield and age. *J. Dairy Science* 45:861-64.
- HOLL, C. 1963. The effect of lactation number on production and other characters in Red Spotted cows. (abstract). *Animal Breeding Abstracts* 31(3).
- JOHANSSON, I. 1950. The heritability of milk and butterfat yield. Review article of D.S.A. 18(1).
- JOHANSSON, I. 1964. The relation between body size, conformation and milk yield in dairy cattle. Review article. *Anim. Breed. Abstr.* 32(4).
- JOHANSSON, I. 1961. Genetic aspects of dairy cattle breeding. Cap:6 y 8.
- JOHNSON, L.A., and Corley, E.L. 1961. Heritability and repeatability of

- first, second third and fourth records of varying duration in -- Brown Swiss cattle. J. Dairy Science 44(3):535-41.
- JOHNSON, K.R., Everson, D.O., and Taylor, W.R. 1956. The importance of heredity and environment in causing variation in D.H.I.A. records made in Idaho. (abstract). J. Dairy Science 39:1482.
- JOHNSON, K.R., and Fourn, D.L. 1960. Heritability, genetic and phenotypic correlations of type certain components of type and production of Brown Swiss cattle. J. Dairy Science 43:975.
- JOHNSON, R.V., Touchberry, R.W. 1962. Influence of month of calving on lactation milk yield. (abstract). J. Dairy Science 45(5) 678.
- JOHNSTON, J.E. 1956. The influence of season of freshening on production records of Jersey and Holstein cows in Louisiana. (abstract). J. Dairy Science 39:933.
- LEE, J.L., Fosgate, O.T., and Carmon J.L. 1961. Some effects of certain environmental and inherited influences upon milk and fat production in dairy cattle. J. Dairy Science 44(2).
- LUSH, J.L., and Shrode, R.R. 1950. Changes in milk production with age and milking frequency. J. Dairy Science 33:338-57.
- MADDEN, D.E., Lush, J.L. and McGilliard, L.D. 1955. Relations parts of lactations and producing ability of Holstein cows, J. Dairy Science 38(11).
- MAHADEVAN, P. 1961. An analysis of the Entebbe herd of Nganda cattle in Uganda. Anim. Prod. 3 part 1.
- MILLER, R.H., and McGilliard, L.D. 1959. Relations between weight at first calving and milk production during the first lactation. J. Dairy Science 42(12):1932.
- MITCHELL, R.G., Corley, E.L., and Tyles, W.J. 1961. Heritability, phenotypic and genetic correlations between type ratings and milk and fat production in Holstein-Friesian cattle. J. Dairy Science 44(8) 1502-10.
- O'BLENESS, C.V., Van Vleck, L.D., and Henderson, C.R. 1960. Heritabilities of some type appraisal traits and their genetic and phenotypic correlations with production. J. Dairy Science 43(10).
- RAKES, J.M. 1964. Relationships between body measurements, type score, and production characteristics in Holstein and Jersey cattle. (abstract). J. Dairy Science 47(6):701.
- SEARLE, S.R. 1963. Genetic studies of dairy production early in lactation. J. Dairy Science 46(11):1266-72.

- SMITH, V.R. 1962. Fisiología de la lactancia. Cap 9.
- SMITH, V.R., Jones, I.R., and Haag, J.R. 1945. Alfalfa hay with and without concentrates for milk production, J. Dairy Science 28:343.
- SMITH, J. W. and Legates, J.E. 1962. Relation of days open and days dry to lactation milk and fat yields. J. Dairy Science 45:1192-98.
- STONE, J.B., Burke, J.D., Ainshe, H.R., and Van Vleck, L.D. 1966. Changes in milk production in relation to changes in feeding management practices in dairy herd improvement association herds. J. - Dairy Science 49(3):277-81.
- STONE, J.B., Rennie, J.C., and Raithby, G.E. 1955. Type and production study of Holstein-Friesian cattle in Canada. (abstract). J. Dairy Science 38:617.
- STORY, J.R. 1962. Little effect on yields from dairy cow "type. Qd. agric. Journal 88(7):411-12.
- SWANSON, E.W. 1961. Milk production and growth of identical twin heifers calving for the first time at two and three years of age. J. Dairy Science 44(11):2027-34.
- TITZSIMMONS, R. 1965. A study of relationships between certain body measurements and the components of type in Holstein-Friesian cattle. (abstract). Dairy Science Abstracts 27(5).
- VAN VLECK, L. D. 1963. Sire selection on part lactation daughter performance. (abstract). J. Dairy Science 46(6):627.
- VAN VLECK, L.D. 1966. Paternal half-sib correlations between pairs in the same and different herds. J. Dairy Science 49(2):195-98.
- VAN VLECK, L.D., and Bradford, G.E. 1965. Comparison of heritability estimates from daughter-dam regression and paternal half-sib correlation. J. Dairy Science 48(10):1372-75.
- VAN VLECK, L.D., Heidhues, T., and Henderson, C.R. 1961. Analysis of deviations of dairy records from different contemporary averages. J. Dairy Science 44(2).
- WATSON, J.H. 1961. The influence of contemporaneity genetic variation and herd differences on variation in milk yield and butterfat percentage. Animal Production 3, part 1.
- WILCOX, C.J., Pfau, K.O., Mather, R.E. 1962. Phenotypic, genetic and environmental relationships of milk production and type ratings of Holstein cows. J. Dairy Science 45(2):223-32.
- WILSON, G.F. 1964. The influence of date of calving on milk production.

New. Zeal. J. of Agric. Res. 7, N°1.

WOODWARD, T.E. 1945. Some studies of lactation records. J. Dairy Science 28:209.

ZEREMSKI, D., Van Horn, H.H., Mc Gilliard, A.D., and Jacobson, N.L. 1965. Effect of the net energy concentration of total ration on -- milk production and composition. J. Dairy Science 48(11).

Jaimé Roine
Karl Jozal
Jorge del Puerto