

ALIMENTACION, ESTADO CORPORAL, PRODUCCION Y REPRODUCCION EN LA HEMBRA BOVINA

La base del conocimiento es, teniéndolo, saber aplicarlo.

J. A. García Tobar¹

Confucio

RESUMEN

Se discuten las relaciones entre alimentación y reproducción en la hembra bovina señalando la importancia del peso y/o estado corporal. Se analizan los efectos del peso, cambio de peso, estado corporal y cambios de estado corporal sobre diversos parámetros de la eficiencia reproductiva. Se concluye que el estado corporal, sistemáticamente evaluado, puede resultar una herramienta útil en el manejo de rodeos de carne ó leche. Por último se destaca la necesidad de establecer objetivos de estado corporal y se explica como, a partir de éstos y dentro del contexto de los programas generales de producción, se deben desarrollar los programas de alimentación para individuos ó rodeos.

INTRODUCCION

La reproducción, cuya importancia biológica resulta obvia, constituye uno de los procesos fisiológicos de mayor impacto sobre la eficiencia de la producción animal.

En el caso de los bovinos nos encontramos ante dos situaciones fundamentales. En la actividad cría el resultado del proceso reproductivo, el ternero, es el producto básico de la actividad. En la producción lechera el producto básico resulta de un proceso fisiológico diferente al de la reproducción, pero íntimamente ligado a éste que, hasta hoy, es necesario para iniciar el proceso productivo -- propiamente dicho.

El zootecnista es, esencialmente, un manipulador de procesos fisiológicos.

Los objetivos biológicos y zootécnicos de estos procesos fisiológicos no son -- idénticos. Las diferencias se dan, principalmente, a nivel cuantitativo. El --

¹Profesor titular, Departamento de Zootecnia, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Director, G.A.P. Consultores Agropecuarios, Buenos Aires, Argentina.

productor pecuario requiere, en los procesos fisiológicos de interés zootécnico, tasas que resulten en "excedentes", por encima del objetivo biológico básico -- "perpetuar la especie".

El fin último del proceso de selección a que han sido y son sometidos nuestros animales domésticos no es otro que el de aumentar la tasa de aquellos procesos fisiológicos de interés zootécnico.

ALIMENTACION Y REPRODUCCION

Las relaciones, a nivel causa:efecto, entre la alimentación y la reproducción - en la hembra bovina han sido reconocidas desde hace ya tiempo.

Lamond (1970), en una exhaustiva y hoy clásica revisión sobre el tema, indica: "Es posible que la fertilidad de vacas adultas, de razas de carne, lactando, -- sea un buen índice del estado nutricional del rodeo".

Trabajos y revisiones más recientes (Habich et al, 1976; Murphy y González --- Reyna, 1983) confirman las relaciones entre alimentación y reproducción y arrojan alguna luz sobre los mecanismos involucrados.

La subnutrición, especialmente las limitaciones en el aporte energético, prolongan el período parto-concepción. El desarrollo de folículos en el ovario se de mora (Oxenreider y Wagner, 1971) el intervalo parto-celo se prolonga

y el lapso celo y/ó primer servicio-concepción se alarga (Whitman, 1976; -- Baishya et al., 1982).

El conocimiento de los mecanismos a través de los cuales la nutrición ejerce su efecto sobre la reproducción es incompleto. Pese a ello no existe duda en el sentido de que este efecto es mediado por hormonas.

La subnutrición reduciría la secreción de gonadotrofinas hipofisarias (Leathem, 1966) habiéndose postulado que una limitada disponibilidad de glucosa deprime-- la función hipotalámica y por lo tanto la liberación de gonadotrofinas de la -- pituitaria anterior (Bellows et al., 1963, Lamming, 1966, Mc Clure, 1972).

Hay además, evidencia en el sentido que los bajos niveles nutricionales afec-- tan directamente la función ovárica, reduciendo la capacidad de respuesta a --- los estímulos hormonales normales y limitando la síntesis de esteroides por el cuerpo lúteo (Gombe y Hansel, 1973; Apgar et al., 1975).

Si bien mucho menos importante bajo condiciones pastoriles debe señalarse que la sobrealimentación (Whitmore et al., 1974) y el exceso de proteína en la dieta (Girou y Brochart, 1970) pueden afectar la reproducción.

Los mecanismos de acción involucrados no son, al igual que en el caso de la subnutrición, bien conocidos. Schilling (1976) ha postulado que el efecto de la - sobrealimentación sobre la fertilidad podría deberse a mayores niveles de corti coesteroides.

Sommer (1975) ha señalado que ciertos errores cualitativos y/ó cuantitativos en la alimentación podrían afectar la función hepática y que los animales así afec-- tados presentan una mayor predisposición a la endometritis y otras afecciones - post-parto.

Existe evidencia en el sentido de que el hígado juega un rol importante en la - actividad de las hormonas. Trastornos hepáticos, inducidos por una incorrecta alimentación, podrían resultar en una menor tasa de inactivación hormonal y en consecuencia en un imbalance que podría traer aparejados trastornos reproductivos (Esslemont, 1979).

REPRODUCCION Y PRODUCCION

Conviene a los que participan en el proceso productivo, empresarios agropecua-- rios y profesionales que los asisten, conocer, desde el punto de vista cuantita-- tivo, el impacto de la reproducción sobre la producción.

A modo de ejemplo, podemos mencionar los resultados de un estudio (Habich y Joandet, 1978) en el que, utilizando técnicas de simulación, se evaluó el impacto de ciertos parámetros que hacen a la eficiencia reproductiva sobre la producción de carne de un rodeo de cría con servicio estacionado.

El intervalo parto-celo y la fertilidad de cada celo afectan significativamente la producción (gráfico N°1).

Asimismo, diversos autores (Britt, 1975; Louca y Legates, 1968; Olds et al., 1979) han demostrado que una prolongación del intervalo entre partos, en vacas lecheras, afecta negativamente la producción por día de vida ó por día de vida útil (primer parto - "baja" del rodeo), (cuadro N°1).

El impacto económico de la tasa reproductiva ha sido también evaluado en rodeos de cría (Regúnaga, 1975), (cuadro N°2) y en vacas lecheras (James y Esslemont, 1979), (gráfico N°2).

En el caso de la producción lechera y cuando existen diferentes precios estacionales para el producto, el efecto económico negativo de intervalos entre partos superiores a 365 días puede ser de gran magnitud.

PESO, ESTADO CORPORAL Y REPRODUCCION

Las relaciones entre peso y/o estado corporal y la reproducción, en la hembra bovina, han sido reconocidas y estudiadas por numerosos investigadores. En su ya citada revisión Lamond (1970) afirma que "el punto focal del ciclo anual de producción vacuna es el peso de la vaca en la fecha en que se desea que conciba".

Estas relaciones resultan obvias, ya que el peso y estado de los animales indican el "status nutricional" de los mismos.

Peso límite

En 1968 Lamond y Ward (citados por Lamond, 1970) proponen el concepto de "peso límite", al establecer que en la vaca existe un peso, variable según el genotipo del animal, por debajo del cual la fertilidad resulta significativamente baja.

La validez de este concepto es reafirmada por estudios posteriores (Habich et al. 1976) en los que se concluye "que en vacunos de carne existe un umbral de peso (reflejo del estado nutricional) que debe ser superado para que se reanuden los ciclos ováricos y estrales".

Los resultados del trabajo de referencia también señalan que la reanudación de la actividad sexual, una vez superado el "peso límite", es independiente del nivel de restricción alimenticia impuesto y del ritmo de recuperación (cuadro N°3).

Cambio de peso

Existen numerosos trabajos que relacionan el cambio de peso, es decir el status nutricional en un momento dado y la reproducción y si bien se encuentra cierto grado de desacuerdo entre autores, algunos revisores del tema afirman que, cuando el animal se encuentra por encima del "peso límite", el peso en sí es menos importante que los cambios de peso (Broster, 1973; Esslemont, 1979).

Se ha demostrado que la ganancia de peso post-parto, después de alcanzado el peso mínimo para dicho período, afecta el período parto-concepción (Hodges, 1977). En el mismo trabajo, realizado con vacas lecheras, se comprueba que por cada 0,1 kg. de ganancia diaria de peso que una vaca logra, por encima del promedio, su intervalo parto-concepción se acorta en 31 días.

Otros trabajos han señalado que las vacas ganando peso necesitaban menos servicios por concepción que aquellas que perdían peso (Joudan, 1973; citado por Esslemont, 1979) y que un aumento en el nivel de alimentación en el momento del servicio resultaba en mayores tasas de concepción (Mills et al., 1977; citado por Esslemont, 1979).

Sin embargo, los trabajos de Mc Clure (1970) y Downie y Gelman (1976) tienden a indicar que el nivel de glucosa en sangre es más importante que el cambio de peso en sí. Cuando el peso y el nivel de glucosa caían la fertilidad se veía negativamente afectada pero cuando el nivel de glucosa aumentaba, aunque el peso cayese, no se detectaron efectos sobre la fertilidad.

Butler et al (1981) comprobaron que, tras el parto, las vacas lecheras entran en un período de balance energético negativo, que tiende a ser máximo hasta que se alcanza la producción máxima de leche, para luego retornar hacia cero. En estos estudios la ovulación se produjo, en promedio, unos 10 días después de que el balance energético negativo comenzase a evolucionar hacia cero.

En oposición a lo dicho anteriormente, los resultados obtenidos por Richardson et al. (1976) los llevan a concluir que la capacidad de una vaca para concebir es -- función de su peso per-se y no del ritmo de ganancia de peso durante el período de servicio.

El conflicto planteado respecto al efecto del cambio de peso se agudiza al considerar los resultados de Baker et al. (1982). En efecto, estos autores, trabajando con vacas cruce Hereford x Frisio, a las que impusieron diferentes tratamientos nutricionales pre y post-parto, no comprobaron efectos de los mismos sobre la reproducción. Ello pese a que algún tratamiento significó una pérdida de peso de 1 kg. por día, durante los dos primeros meses post-parto. La explicación surge al considerar el estado corporal de los animales al parir.

Estado corporal

El "estado corporal" de un animal es, fundamentalmente, una evaluación subjetiva de la cantidad de grasa subcutánea que dicho animal posee. Resulta obvio, entonces, que permite una estimación del estado nutricional y/o nivel nutricional al que han sido sometidos los animales.

En 1973 investigadores del East of Scotland College of Agriculture proponen un -- sistema de evaluación del estado corporal para vacunos (condition scoring). Desde entonces diversos organismos de extensión y/o estaciones experimentales, en muchos países, han desarrollado sistemas similares.

La base de todos los sistemas es la clasificación de los animales, en escalas de 1 a 5 ó 1 a 10, mediante la observación visual y estimación de la grasa subcutánea. Los lugares de observación recomendados son la base de la cola, puntas de cadera y puntas de nalga. Eventualmente, la observación visual puede complementarse con la palpación de las apófisis transversas de las vértebras lumbares.

A fin de obviar los elementos subjetivos que las estimaciones visuales pueden tener, algunos autores han propuesto la relación peso vivo/alzada, como estimador -- objetivo del estado corporal (Klosterman et al., 1968, Habich et al., 1981).

La información disponible a la fecha, sin embargo, demuestra claramente que la estimación visual sistemática del estado corporal en vacunos tiene una alta correlación con la relación peso/alzada (Klosterman et al., 1968; Habich et al., 1978) y es un mejor estimador del contenido corporal de grasa que el peso u otras medidas lineales y que la relación peso/alzada (Thompson et al., 1983).

Es también importante señalar que la clasificación visual por estado corporal, aplicada en forma sistemática, da resultados consistentes para un mismo clasificador y entre clasificadores (Croxtton y Stollard, 1976).

En estudios más recientes Daley et al., (1983) confirmaron la alta correlación -- existente entre evaluaciones subjetivas (visuales) y objetivas (medición por punción) de grasa subcutánea y la consistencia en los resultados entre evaluadores -- debidamente entrenados.

Existe clara y abundante evidencia de la relación entre estado corporal y reproducción.

El estado corporal en el momento del parto afecta significativamente la duración del anestro post-parto (Whitman, 1976). Este efecto, si bien tiende a hacerse -- menor se mantiene hasta los 90 días post-parto, fecha en la que resulta necesario obtener concepción si se desea mantener el intervalo entre partos alrededor de -- los 365 días (cuadro N°4).

El estado corporal en el momento del servicio también aparece afectando la tasa de concepción (Mulvany, 1977). Las vacas lecheras en "moderado" estado en el momento de la inseminación, entre 6 y 9 semanas post-parto, presentan una mayor tasa de concepción (cuadro N°5).

La relación peso/alzada, medida objetiva del estado corporal, al iniciar el entore y su evolución durante el período de servicio, afectan la longitud del período entore-concepción y el porcentaje de preñez (cuadro N°6) (Habich et al., --- 1981).

Los datos de Kilkenny (1978) (cuadro N°7) y de van Niekerk (1982) (cuadro N°8) - confirman las relaciones antes señaladas. El efecto del estado corporal sobre la productividad del rodeo de cría, medida como porcentaje de parición, queda bien demostrada por los resultados obtenidos por van Niekerk (1982) (cuadro N°9).

La información presentada permite reafirmar la validez de los conceptos básicos de Lamond (1970) y reformular ligeramente una de sus principales afirmaciones. Todo sistema de producción vacuna basado en ó dependiente de la reproducción tiene su punto focal en el estado corporal de las hembras en el período parto-concepción.

Este desplazamiento de la atención del nivel nutricional, del peso ó del cambio de peso al estado presenta la ventaja de ofrecer una herramienta práctica para el manejo de rodeos, sean de carne ó lecheros.

No deben olvidarse, sin embargo, los diversos factores que condicionan y ó determinan el estado corporal. Son estos, en definitiva, los que deberán ser controlados para lograr un determinado objetivo de "estado", al cual se hallará íntimamente ligado el logro de objetivos de producción.

NIVEL DE ALIMENTACION Y ESTADO CORPORAL

El alimento es uno de los principales insumos en cualquier sistema de producción animal. Razones de muy diversa índole (edáficas, climáticas, económicas, etc.) limitan la disponibilidad de alimento. Para quien opera sistemas de producción pecuaria resulta entonces de la mayor importancia administrar adecuadamente el alimento, a fin de lograr, a partir de una cantidad limitada del mismo, la mayor cantidad posible de producto (eficiencia). Igualmente importante es el conocer el impacto de diferentes niveles de alimentación sobre la producción. Ello permitirá evaluar, objetivamente, diferentes alternativas de manejo del recurso alimenticio.

En el caso de la hembra vacuna las relaciones entre nivel de alimentación y producción (reproducción y lactancia) son bien conocidas y han sido ya discutidas - aquí, en esta y anteriores presentaciones (García Tobar, 1981).

El productor y ó el profesional que lo asesora, manejan poblaciones. La productividad de éstas es la suma de las productividades de los individuos que las integran. Los animales, concretamente en este caso las vacas, difieren en su respuesta a diferentes niveles de alimentación. Estas diferencias se deben a diferencias en genotipo, edad, tamaño metabólico, estado corporal, etc. Los cambios en peso y ó estado corporal reflejan estas diferencias individuales en los requerimientos de mantenimiento y producción.

La iniciación ó reiniciación de la actividad sexual, en la vaca, resulta un proceso que, en general y respecto a otros que pueden ocurrir simultáneamente (mantenimiento, lactancia, crecimiento), tiene una baja prioridad en la distribución de nutrientes. Este fenómeno, de marcado valor biológico, debe ser considerado por quienes dependen del proceso reproductivo para producir.

Igualmente importante es tener en cuenta que la síntesis de grasa corporal también tiene una baja prioridad en la distribución de nutrientes y que los requerimientos de mantenimiento, gestación y ó lactancia deben verse satisfechos antes de que ocurra deposición de grasa, es decir mejoras ó recuperación del estado corporal.

Recordemos, por último, que, en la hembra bovina, ciertos procesos, como la lac--

tancia ó gestación pueden mantenerse, aún cuando el aporte de nutrientes de la - dieta sea insuficiente, a expensas de energía derivada de los tejidos corporales, lo que obviamente resulta en pérdida de estado.

Todo lo dicho permite concluir que el manejo del nivel de alimentación, que debe orientarse al logro de determinados objetivos de estado, en determinados momentos del ciclo productivo, debe realizarse en función de ó atendiendo a las consideraciones efectuadas en los párrafos anteriores.

OBJETIVOS DE ESTADO

Atendiendo a su ya demostrado impacto sobre la reproducción el estado corporal - de las vacas, tanto de carne como lecheras, resulta importante en el período comprendido entre el parto y la concepción.

En el caso particular de las vacas lecheras la importancia se torna aún mayor. - Animales con buen potencial de producción solo podrán expresarlo totalmente si - cuentan con un adecuado nivel de "reservas corporales" (estado corporal) que puedan movilizar, al comienzo de la lactancia, cuando los requerimientos son máximos y la capacidad de consumo es limitada (Bines, 1979; Broster, 1976; Frod y - Croxton, 1978; Wiktorsson, 1979) (cuadro N°10).

La pregunta sobre cuál es el estado adecuado, para una vaca determinada, al parto ó poco después, no tiene una respuesta válida para todas las circunstancias. - Factores tales como el nivel de alimentación que tendrá la vaca después del parto ó su potencial de producción de leche afectarán el estado corporal que un animal deberá tener, para presentar un período parto-concepción compatible con la meta de lograr una cría por año ó para expresar plenamente su potencial de producción de leche.

No parecería existir duda, sin embargo, que el adecuado manejo de un determinado rodeo de hembras bovinas supone definir, a la luz de los conocimientos disponibles y de la propia experiencia, objetivos de "estado" para la época del parto y en función de estos fijar los programas de alimentación.

USO DEL ESTADO CORPORAL EN EL MANEJO DE RODEOS

En la práctica todos aquellos ligados a la producción vacuna evalúan subjetivamente el estado corporal de los animales. Sin embargo, para que estas evaluaciones resulten una herramienta idónea en el manejo de rodeos deben sistematizarse.

Deben establecerse fechas ó momentos de evaluación (v.gr.: al destete ó al realizar el tacto rectal para diagnosticar preñez en rodeos de cría, al parto y/ó al secado en vacas lecheras), deben fijarse escalas de "estado corporal" (pobre, moderado, bueno, excesivo: 1,2,3...etc.) y describir y/ó registrar fotográficamente lo que cada valor significa, debe establecerse el modo de evaluación (visual, visual y palpación) y las regiones del animal a observar. Por último debe recordarse que las evaluaciones solo contribuirán a mejorar la productividad si se efectúan y registran individualmente y si a continuación de efectuarlas se implementan medidas para solucionar las situaciones, pasadas ó futuras, indeseables ó potencialmente críticas que esas evaluaciones ayudan a detectar.

Digamos, para mejor ilustrar la propuesta que varios autores han determinado el valor, en kilogramos de peso vivo, de cambios en las escalas de estado corporal. Estos valores se ven afectados por el tipo de animal, edad, estado corporal, etc.

Frod y Croxton (1978), trabajando con una escala de estado corporal de 9 puntos, concluyeron que para los animales utilizados (Holstein británicos) un punto en la escala equivalía a 25 \pm 1,6 kg.

Randall (1978) usando la misma escala y tipo de animal halló que la pérdida de un punto en la escala de estado corporal, al comienzo de la lactancia, representa 30 kg. de reducción en el peso vivo; mientras que la recuperación de igual valor hacia el final de la lactancia supone un aumento del peso vivo de 60 kg. --

(deposición de grasa corporal, crecimiento de la vaca y de la concepta).

Resulta obvio que, en condiciones prácticas, lograr cambios positivos ó prevenir ó impedir pérdidas excesivas de estado demandará un ajustado manejo de la alimentación, en especial en sistemas esencialmente pastoriles.

Por otra parte y si bien ha quedado claramente demostrado que lo importante es el estado corporal al parto y no el modo ó período en que éste se alcanza, deben destacarse algunos efectos negativos de ganancias de peso muy altas durante las últimas etapas de la gestación. El peso de los terneros al nacer tiende a aumentar (van Niekerk, 1982) y con él la incidencia de partos distócicos (Bellows, -- 1976), la involución uterina se retrasa, aumenta la incidencia de endometritis puerperales, ovarios quísticos y paresias puerperales (Lotthammer, 1975, citado por Esslemont, 1979).

CONCLUSIONES

El estado corporal, en tanto evalúa, fundamentalmente, la cantidad de grasa subcutánea depositada por el animal, es un indicador del nivel nutricional al que éste ha estado sometido.

El estado corporal resulta del balance entre requerimientos y alimentación.

Se ha demostrado la estrecha relación que existe, en la hembra bovina, entre estado corporal al parto y/o momento de servicio y varios parámetros de eficiencia reproductiva (intervalo parto-celo, intervalo parto-concepción, tasa de concepción, etc.) y de producción (producción de leche).

Ello unido al hecho de su fácil determinación hacen del estado corporal una interesante herramienta de manejo, tanto en rodeos de cría como en aquellos dedicados a la producción de leche.

Sin embargo, su uso solo resultará en una mayor producción si se lo utiliza en forma sistemática.

El uso metódico de las determinaciones de estado corporal permitirá tomar decisiones de manejo adecuadas respecto a un animal en forma individual ó a un rodeo en general.

Para ello deberá definirse el sistema de evaluación y el método y será necesario establecer, para cada situación ó momento, objetivos de estado.

En función de estos objetivos de estado, individuales ó de rodeo, y dentro del marco más amplio de los objetivos generales de producción de la actividad, deberán definirse los programas de alimentación.

Evaluaciones periódicas del estado corporal permitirán controlar la marcha general de los programas, diagnosticar situaciones problemáticas y más importante -- aún, prevenirlas antes que los efectos sean muy aparentes, costosos y/o irreversibles.

SUMMARY

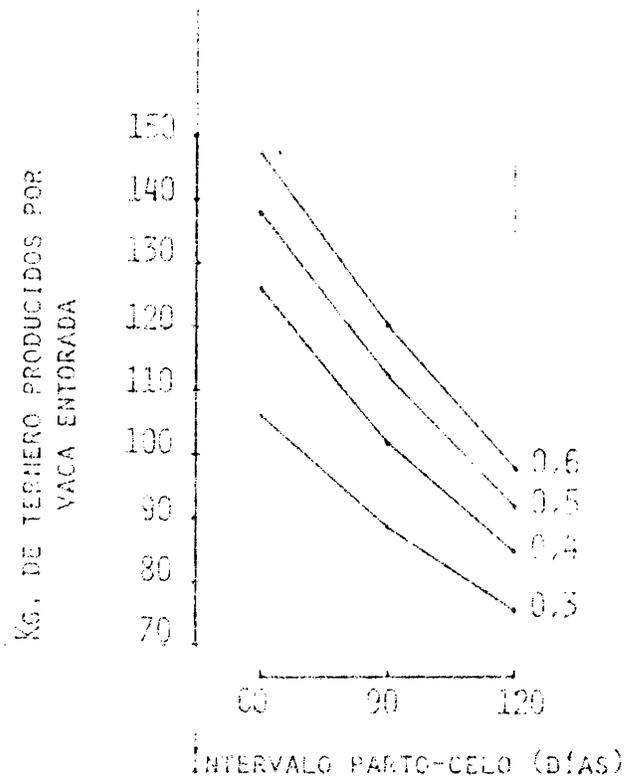
The relationship between nutrition and reproduction, in the cow, are discussed, pointing out the importance of body weight and/or body condition. Effects of live-weight, changes in liveweight, body condition and changes in body condition on reproductive efficiency are discussed. Body condition, systematically evaluated, can be a useful tool in beef and dairy herds management. The importance of establishing body condition objectives in emphasized and the development of feeding programs, to attain these objectives, both for individual animals or herds, within the broader context of production programs in considered.

BIBLIOGRAFIA

- APGAR, J., D. Aspros, J.E. Hixon, R.R. Sactman y W. Hansel (1975) J.Anim. Sci. - 41:1120
- BAISHYA, N., S.V.Morant, G.S. Pope y J.D. Leaver (1982) Anim. Prod. 34:63.
- BAKER, R.D., J.L.P. Le Du y J.M. Baker (1982) Anim. Prod. 34:213.
- BELLOWS, R.A. (1976) Montana Nutrition Conference, Pág. 20.
- BELLOWS, R.A., A.L. Pope, R.K. Meyer, A.B. Chapman y L.E. Casida (1963) J. Anim. Sci. 22:93.
- BINES, J.A. (1979) En "Feeding strategy for the high yielding dairy cow". Ed. - W.H. Broster y H. Swan. Granada Publishing, Londres.
- BRITT, J.H. (1975) J. Dairy Sci. 58:266.
- BROSTER, W.H. (1973) Vet. Rec. 93:417.
- BROSTER, W.H. (1976) En "Principles of cattle production". Ed. H. Swan y W.H. -- Broster, Butterworths, Londres.
- BUTLER, W.R., R.W. Everett y C.E. Coppock (1981). J.Anim. Sci. 53:742.
- CROXTON, D. y R.J. Stollard (1976) Anim.Prod. 22:146 (Abstr.).
- DALEY, D.A., J.D. Tatum y R.E. Taylor (1983) J.Anim. Sci. 56:1
- DOWNIE, J.G. y A.L.Gelman (1976) Vet. Rec. 99:210.
- East of Scotland College of Agriculture (1973) E. Scotland College Agr. Bull. - N°6.
- ESSLEMONT, R.J. (1979). En "Feeding strategy for the high yielding dairy cow". - Ed. W.H. Broster y H.Swan. Granada Publishing, Londres.
- FROOD, M.J. y D. Croxton (1978) Anim. Prod. 27:285.
- GARCIA TOBAR, J.A. (1981) 9a. Jornadas Uruguayas de Buiatría, pag. G.1.
- GIROU, R. y M. Brochart (1970) Annls. Zootech. 19:67.
- GOMBE, S. y W. Hansel (1973) J. Anim. Sci. 37:278.
- HABICH, G.E., L.Verde, J.Carrillo y G.Schiersman (1976). Producción Animal 5:111
- HABICH, G.E., H.M. Salamanco y G.C.S.Schiersmann (1978) Producción animal 6:83.
- HABICH, G.E. y G.E.Joandet (1978) Producción Animal 6:166.
- HABICH, G.E., G.Schiersmann y E. Ridruejo (1981) Producción Animal 7:373.
- HODGFS, J. (1977) Proc. Br. Cattle Breeders Club, 32:88.
- JAMES, A.D. y R.J. Esslemont (1979) Anim. Prod. 29:157.
- KILKENNY, J.B. (1978) Proc. Brit. Soc. Anim. Prod., winter meeting, paper N°1.
- KLOSTERMAN, E.W., L.G. Sanford y C.F.Parker (1968) J.Anim. Sci. 27:242.
- LAMMING, G.E. (1966) Nutr. Abstr. Rev. 36:1.
- LAMOND, D.R. (1970) Anim. Breed, Abstr. 38:359.
- LEATHEM, J.H. (1966) J.Anim. Sci. 25:68.
- LOUCA, A. y J.E. Legates (1968) J.Dairy Sci. 51:573.
- Mc.CLURE, T.J. (1970) Res. vet. Sci. 11:247.
- Mc.CLURE, T.J. (1972) Vet. Rec. 91:193.
- MULVANY, P. (1977) Better Management, Milk Marketing Board, N°29.
- MURPHY, B.D. y A.González Reyna (1983) Producción Animal 10:81
- OLDS, D., T. Cooper y F.A. Thrift (1979) J.Dairy Sci. 62:1126.

- OXENREIDER, S.L. y W.C.Wagner (1971) J.Anim.Sci. 33:1026.
- RANDALL, E.M. (1978) Boxworth Exp. Husk. Farm, Annual Review 1978.
- REGUNAGA, M. (1975) Producción Animal 4:1.
- RICHARDSON, F.D., J.Oliver y G.P.Y. Clarke (1976) Anim.Prod. 21:41.
- THOMPSON, W.R., D.H. Theuninck, J.C. Meiske, R.D. Goodrich, J.R. Rust y F.M. --
Byers (1983) J.Anim. Sci. 56:755.
- SCHILLING, E. (1976) Tierzuchter, 18:310
- SOMMER, H. (1975) Vet. Med. Rev. (Bayer) 1:42.
- VAN NIEKERK, A. (1982) S.Afr. J.Anim. Sci. 12:383.
- WHITMAN, R.W. (1976) Montana Nutrition Conference, pág. 14.
- WHITMORE, H.L., W.J.Tyler y L.E.Casida (1974) J.Anim.Sci. 38:339.
- WIKTORSSON, H. (1979) En "Feeding strategy for the high yielding dairy cow". Ed.
W.H.Broster y H.Swan, Granada Publishing, Londres.

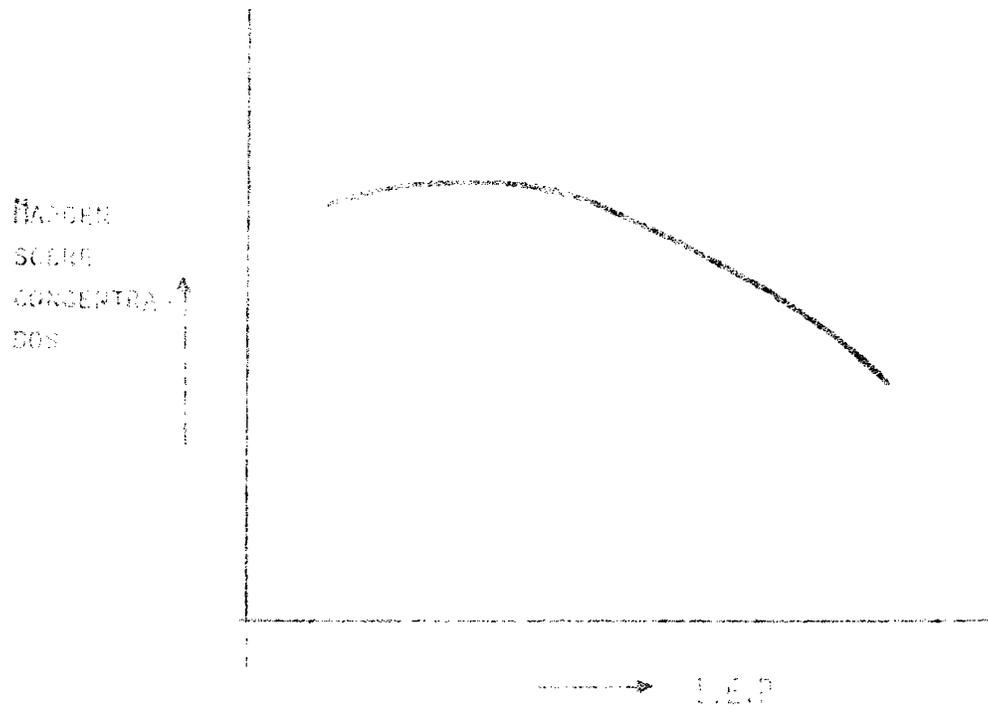
GRAFICO No 1 - RELACIÓN ENTRE KILOGRAMOS DE TERNERO PRODUCIDOS POR VACA ENTORADA É INTERVALO PARTO - CELO, CON FERTILIDAD VARIABLE DE LOS CELOS.



DE HABICH Y JOANDET (1978)

DESETE %	RENTABILIDAD DEL CAPITAL	
	HACIENDA	TOTAL
40	2.13	0.65
50	6.64	1.97
60	11.0	3.27
70	15.8	4.70
80	20.0	5.35

DE REGUNALA (1975)



1.00 1.50 2.00

CUADRO N^o 3 - EFECTO DEL NIVEL DE RESTRICCIÓN ALIMENTICIA DEL RITMO DE RECUPERACIÓN SOBRE EL PESO A LA PRIMERA OVULACIÓN Y PESO AL PRIMER CELO.

TRATAMIENTO		PESO. KG.	
RESTRICTION	RECUPERACIÓN	1 ^a . OVULACIÓN	1 ^{er} . CELO
	CONTROL	405,4 + 10,0	424,9 + 11,5
SEVERA	RÁPIDA	414,3 + 9,5	424,9 + 11,5
SEVERA	LENTA	395,9 + 10,5	416 + 12,4
MODERADA	RÁPIDA	411,5 + 10,5	424,9 +
MODERADA	LENTA	395,4 + 10,0	414,3 + 11,

HABIDA 1976)

CUADRO N.º 4 ESTADO CORPORAL AL PARTO Y PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE CELO (VACAS DE CARNE)

DÍAS POST-PARTO	ESTADO CORPORAL AL PARTO		
	"Pobre"	"Moderado"	"Bueno"
60	.46	.61	.91
70	.55	.75	.96
80	.62	.86	.98
90	.66	.92	.99

DE WHITMAN (1976)

ESTADO CORPORAL AL SERVICIO (1)	CONCEPCIÓN, %
<	45
1.5 -	62
2.5 >	70

(1) EVALUADO SEGÚN UNA ESCALA DE 0 PUNTOS CON INCREMENTOS
0.5 (MUY FLACA), 1 (FLACA), 1.5 (NORMAL), 2 (GRASA), 2.5 (MUY GRASA)

DE MUIVARY (1977)

CUADRO N.º 6 - RELACIÓN PESO/ALZADA, MOMENTO DE CONCEPCIÓN Y PORCENTAJE DE PREÑEZ (VACAS DE CARNE),

PESO VIVO (KG)/ALZADA A LA CRUZ (CM)		PERÍODO ENTORE - CONCEPCIÓN DÍAS	PREÑEZ %
AL ENTORE	AL FINALIZAR EL ENTORE		
2.71	2.81	40.2	46.4
2.68	3.16	77.3	87.9
2.90	3.23	33.0	100.0
2.95	3.29	29.1	93.2
2.96	3.50	24.1	96.6
3.14	3.55	27.6	96.9
3.36	3.63	18.4	96.9

ADAPTADO DE HILFICH ET AL. (1981)

ESTADO CORPORAL AL ENTORRE E INTERVALO ENTRE PARTIDAS DE CARNE⁽¹⁾

ESTADO CORPORAL AL ENTORRE (1)	INTERVALO ENTRE PARTIDAS DE CARNE (DÍAS)
-	431
1.	415
	372
2.5	365
	364
	358
	361

(1) UNA LEYALR DE (MUJ "FLAYA") A 5 (MUJ "GORDA")

DE KILKENNY (1978)

CUADRO No. 1 - ESTADO CORPORAL ENTORE Y LAPSO ENTORE - PA
(VACAS DE CARNE)

<u>ESTADO CORPORAL AL ENTORE (1)</u>	<u>PERÍODO INICIACIÓN DEL ENTORE PARTO, DÍAS</u>
1.0	314.0
2.5	303.5
	297.5
3.5	295.5
4.0	293.0

(1) EVALUADO EN UNA ESCALA DE 3 PUNTOS CON INCREMENTOS
0.5 PUNTO REPRESENTA UN ANIMAL ENALTIADO 5 UNIDADES
MADAMENTE "CUBRIDA"

DE VAN NICKERK (1932)

CUADRO N.º 9 ESTADO CORPORAL AL ENTORRE PORCENTAJE PARTICIPACIÓN (VACAS DE CARNE)

ESTADO CORPORAL AL ENTORRE (1)	NÚMERO DE ANIMALES	PARTICIPACIÓN %
1,5	32	8
2,0	72	43
2,5	124	64
3,0	211	73
3,5	31	77

(1) EVALUADO SEGÚN UNA ESCALA DE PUNTOS CON INCREMENTOS DE 0,5 PUNTOS; 1 REPRESENTA UN ANIMAL EMACIADO Y EXTREMADAMENTE "GORDO"

DE VAN MILFORK