

## VACAS REPETIDORAS DE SERVICIOS

### UNA REVISION DE LA BIBLIOGRAFIA

A. Pereyra R. <sup>1</sup>  
T. Linares <sup>2</sup>

#### RESUMEN

La vaca repetidora es uno de los más importantes problemas reproductivos en la producción de leche. La incidencia de vacas con el síndrome de la vaca repetidora acarrea no solo pérdidas económicas sino también una pérdida de tiempo. Hay varias causas involucradas en la repetición de servicios, solamente dos sucesos pueden explicarlo: falla en la fertilización o mortalidad embrionaria temprana. En esta revisión se remarca la necesidad de no cometer ciertos errores, especialmente de manejo que pueden influenciar la incidencia de las vacas repetidoras.

#### 1. INTRODUCCION

La repetición de servicio es un problema importante en la cría bovina porque su incidencia contribuye a generar mayores gastos por concepto de mano de obra, aumento en los costos por animal preñado, disminución en la producción de leche, retardo en la selección de los animales de reemplazo y efectos negativos sobre el manejo y planificación del rebaño. Ayalon (1984) reporta que la incidencia de vacas repetidoras de servicio varía entre 10.2 y 18.0% en diferentes países. (Cuadro 1).

El término "repetidora de servicios" se ajusta bien en caso de la utilización de la inseminación artificial o monta natural controlada, porque existen registros, sin embargo, en el ganado de carne sometido a una temporada de servicio limitada sería más apropiado utilizar el término de novilla o vaca subfértil para las hembras que no conciben en su primera temporada de servicio o en dos temporadas consecutivas, pues ellas tienen actividad reproductiva cíclica normal, no presentan signos clínicos de enfermedades y por lo general ocurre un alto porcentaje de fertilizaciones, pero los embriones no sobreviven las dos semanas.

---

<sup>1</sup> A. Pereira R. Ministerio de Agricultura. Asunción, Paraguay

<sup>2</sup> T. Linares Instituto de Reproducción Animal. Facultad de Ciencias Veterinarias UCV. Maracay, Venezuela.

Diferentes autores han señalado que la mortalidad embrionaria afecta la reanudación del estro, en dos formas: en la primera el óvulofertilizado se desarrolla -- hasta el estadio de mórula o blastocito pero degenera antes de la mitad del ciclo estral, el cuerpo lúteo regresa a un ciclo normal y el animal retorna al estro; en la segunda forma el blastocito degenera después de la mitad del ciclo -- cuando ha ocurrido la elongación del trofoblasto el cual influye el cuerpo lúteo retrasando su regresión y determinando un ciclo estral más largo que lo normal - (Laing, 1949, Jainudeen y Hafez, 1980).

La presente revisión indica que el síndrome de la repetición de servicio es un problema multifactorial, la cual se expresa fenotípicamente por la aparición del celo, después de la inseminación o monta, a intervalos regulares de 21 + 3 días.

Muchas de las causas de la repetición de servicio son de origen ambiental y de manejo, las cuales, si se tienen en cuenta para el momento de comenzar la temporada de servicio, puede disminuir sustancialmente y de esta manera evitar pérdidas económicas y de tiempo, ambos factores de suma importancia en el área de la producción de leche y de carne.

## 2. DEFINICION

La hembra bovina repetidora de servicio es definida como una vaca o novilla - que ha sido inseminada, al menos tres veces, que presenta ciclos estrales a intervalos más o menos regulares y no presentan signos clínicos de enfermedades o anomalías del tracto reproductivo que permitan explicar la causa de la infertilidad (Durward, 1969; Hartigan et al, 1972; Salisbury et al, 1978; Roberts, -- 1979; Jainudeen y Hafez, 1980); Zemjanis, 1980; Gustafsson y Larson, 1983). ----- Hjerpel (1961); Salazar et al, 1968; Olds (1969); Salisbury et al, (1978);----- Roberts, (1979); Jainudeen y Hafez (1980); Zemjanis (1980), coinciden en asumir que existen múltiples causas o factores responsables del problema de la repetición de servicio en la hembra bovina, cuya expresión fenotípica es la repetición del celo después de la inseminación a intervalos más o menos regulares semejantes al ciclo estral, cuyo lapso, considerado fisiológico, está entre 21 + 3 días pero la repetición del celo puede producirse a intervalos mayores.

Otros investigadores (Tanabe y Casida, 1949) consideran que una vaca es repetidora después de cuatro o más servicios. También existe cierta confusión en la terminología utilizada, por ejemplo, la expresión "mortalidad embrionaria" ha sido utilizada como sinónimo de "repetidora de servicio". Sin embargo, mientras que la mortalidad embrionaria puede ser la causa de la pérdida de fertilidad en el bovino, las fallas en la fertilización también resultan importantes como causa de la repetición de servicios. Por ello, estrictamente no pueden considerarse como sinónimos.

## 3. IMPORTANCIA ECONOMICA EN UN REBAÑO LECHERO

El grupo de animales repetidores de servicio constituye una de las principales causas de infertilidad y forma parte de problemas reproductivos asociados con factores económicos (Hjerpe, 1961; Zemjanis, 1980; Singh et al, 1981).

La repetición de servicio es un problema importante en la producción lechera, -- porque su incidencia contribuye a generar mayores gastos por concepto de mano de obra, aumento en los costos por animal preñado, debido a la utilización de mayor cantidad de dosis de semen de alta calidad y disminución en la producción de leche. Esto trae retardo en la selección de los animales de reemplazo, mayor gasto en la alimentación de los mismos, lo cual tiene efectos negativos sobre el plan de manejo del rebaño (Hjerpe, 1961); Hewett, 1968).

## 4. METODOS DE ESTUDIO

El fenómeno de la repetición de servicios se puede estudiar siguiendo cuatro métodos: a) retorno en celo después de 25 días del último servicio, b) niveles de

progesterona a intervalos predeterminados c) sacrificio de los animales en estudio a intervalos predeterminados después del servicio (4) recolección no quirúrgica, 7-9 días después del servicio. Los métodos a) y b) no son totalmente confiables porque se ha demostrado que un cierto porcentaje de vacas se inseminan cuando no estaban, realmente, en celo o son vacas que presentan celos tardíos como consecuencia de una endometritis, pero además ninguno de esos métodos permite detectar casos de mortalidad embrionaria, la cual, frecuentemente, ocurre dentro de los 15 días después del servicio (Ayalon, 1978; Diskin & Sreenan, 1980; Linares, 1981). En cambio los métodos de sacrificio o recolecciones no quirúrgicas permiten observaciones directas de la pérdida de la fertilidad, bien por fallas de la fertilización como por anomalías del desarrollo embrionario. En el Cuadro 2 se presenta un resumen de los resultados de investigaciones sobre pérdida de la fertilidad, tanto en vacas y novillas normales como repetidoras de servicios.

## 5. ETIOLOGIA DE LA REPETICION DE SERVICIO

Existen múltiples causas o factores responsables del cuadro de vacas repetidoras de servicio, pero la mayoría de los autores coinciden en señalar que sólo dos eventos pueden sucederse después del servicio: Fallas en la fertilización y mortalidad embrionaria precoz (Hjerpe, 1961; Salazar et al, 1969; Olds, 1969; Salisbury et al, 1978; Roberts, 1979; Zemjanis, 1980; Jainudeen y Hafez, 1980).

### 5.1. Fallas en la Fertilización y Mortalidad Embrionaria.

Hjerpe (1961); Olds (1969); Salisbury et al, (1978); Zemjanis (1980); Jainudeen y Hafez (1980), señalan como causas de fallas en la fertilización, a) desórdenes en el oviducto, anomalías en la ovulación, defectos en la conformación del óvulo, incapacidad del espermatozoide para producir la fertilización, inflamaciones en el ovario y útero, como también imbalances hormonales.

En un trabajo realizado por Salisbury et al, (1978), reportan que las fallas en la fertilización son debidas en un 17.4% a anomalías del tracto uterino.

El término muerte embrionaria, es utilizado por la mayoría de los investigadores para describir la mortalidad prenatal que ocurre en cualquier momento durante los períodos de cigote y embrión, la misma constituye un factor de importancia en la reducción de la eficiencia reproductiva de las vacas. La mortalidad embrionaria o fetal produce una sustancial pérdida en la producción animal. Varios factores se consideran responsables de la misma y el porcentaje es considerable en el bovino, oscilando entre el 20 y 30% (Hare, 1980).

Verde et al, (1971-72) citando a First et al. (1969), postularon que las muertes embrionarias resultantes del sometimiento de los espermatozoides a elevadas temperaturas ambientales (vía ambiente uterino) podrían estar relacionados con el proceso de envejecimiento del espermatozoide, siendo posible que las elevadas temperaturas ambientales aceleren este proceso. El proceso de envejecimiento afecta la capacidad para la fertilización, así mismo, reduce la habilidad de parte de los cigotes formados para completar su proceso de desarrollo embriológico. Mientras que Thatcher y Collier (1983) plantean que el stress térmico ocasiona una reducción en el flujo sanguíneo uterino, lo que produce una elevación de la temperatura, afecta la disponibilidad de agua, electrolitos, nutrientes y hormonas a nivel del útero; esto ocurre principalmente en los períodos críticos durante el proestrus o en la preñez temprana (14 a 16 días). En estos períodos, normalmente, existe un flujo sanguíneo uterino aumentado (inducido por el embrión y anexos), este proceso de inhibición causada por el stress térmico incrementa la tasa de mortalidad embrionaria en los primeros estadios de preñez.

Verde et al. (1971-72), citando a Hawk et al. (1955), informan que la mayor parte de las pérdidas prenatales en animales repetidores de servicio, ocurren después de los 16 días posteriores al celo. Diskin y Sreenan (1980) reportan que en ganado de carne en los cuales se realizó sincronización del estro e inseminación artificial, la mayoría de las muertes embrionarias ocurren entre los días 8 y 16 después de la inseminación. Ayalón et al. (1968), estudiando 183 bovinos incluyendo 84 normales y 99 repetidoras de servicio y sacrificando los animales en --

Los días 3, 11-13, 14-16, 17-19 y 35-45 días post-inseminación recuperó 93% de embriones en los bovinos normales y 81% para el grupo de repetidoras de servicio. Entre estos grupos encontró diferencias significativas para el período comprendido entre los 11 y 13 días post-inseminación. En base a estos hallazgos se consideró que la mortalidad embrionaria ocurre no más tarde de los 13 días pos-estrus y probablemente más temprano.

En otro trabajo, Ayalón (1972) sacrificando 167 bovinos de leche en los días 4-5, 6-7 y 8-10 post-inseminación y comparando la fertilidad de bovinos normales con vacas repetidoras de servicio, encontró que la incidencia de embriones normales fue del 88, 83 y 80% respectivamente, en bovinos normales, mientras que en vacas repetidoras de servicio fue de 80, 42 y 50% para los mismos lapsos. Dentro del grupo de repetidoras se encontró una diferencia estadística para el período comprendido entre 4-5 días más tarde. En base a estos hallazgos, él concluyó que el período crítico de mortalidad embrionaria está entre los días 6 y 7 cuando la mórula está desarrollándose hacia la fase de blastocito.

En hembras vírgenes, fallas en la reproducción es atribuída principalmente a fallas en la fertilización y mortalidad embrionaria, la cual puede ocurrir a los 9 días post-servicio; mientras que las hembras que ya han tenido un parto o varios partos, las fallas en la reproducción son atribuídas enteramente a mortalidad embrionaria, la cual se produce en 67% entre los 8 días post-servicio y 33% ocurre entre los días 8 y 16 post-servicio (Maurer y Chenault, 1983).

Linares et al. (1980) realizando recolección de embriones a los 7 días en vaquillas repetidoras de servicio y vírgenes con ovulación sencilla y superovuladas, encontraron que en las vaquillas repetidoras ocurrió una tasa de fertilización al mismo nivel que en las novillas vírgenes y presentaron un desarrollo embrionario normal para el momento de la recolección, sin embargo, en muchos otros casos, ocurrían anomalías. Estadísticamente se observó mucha más variación en la apariencia morfológica de los embriones de novillas repetidoras que en aquellos recolectados de novillas vírgenes. La tasa de recuperación más baja en novillas repetidoras que en novillas vírgenes puede deberse a pérdidas de óvulos en la cavidad abdominal como consecuencia de un mal funcionamiento del oviducto o por una mayor fragilidad de la zona pelúcida.

### 5.2. Factores genéticos.

Se ha señalado que anomalías cromosómicas constituyen una causa importante en la mortalidad embrionaria (Gustafsson, 1980). Estas anomalías se originan como consecuencia de un número anormal de cromosomas, translocaciones o fractura de las partes de un cromosoma (Gustafsson, 1980).

Linares (1981-82) comparando el desarrollo de embriones recolectados de vaquillas vírgenes y repetidoras a los 7 días después de inseminadas, encontró que el 74% de los embriones recolectados en novillas vírgenes eran normales, mientras que sólo el 28% de los embriones recolectados de las vaquillas repetidoras de servicio tenían una apariencia morfológica normal. Esta diferencia fue significativa estadísticamente; sin embargo, existió la tendencia en las novillas con anomalías cromosómicas a una mayor incidencia de fallas en la fertilización y de embriones con desviaciones morfológicas.

King y Linares (1983) recuperando embriones entre los días 7 y 15 post-inseminación de 11 vaquillas, tres de ellas tuvieron un cariotipo anormal, dos fueron herederas para la traslocación 1/29, y una con Trisomía X. Estas anomalías se acompañan tanto de la mortalidad embrionaria como de fallas en la fertilización y en la repetición de servicio. En el caso de la Trisomía X se recolectaron dos óvulos fertilizados, lo cual sugiere, en este caso, que la repetición de servicio se por fallas en la fertilización y no por mortalidad embrionaria.

Respecto al toro, se han efectuado estudios estadísticos que indican diferencias significativas en la capacidad de fertilización entre los toros estudiados (Bar-Ann et al., 1979, citado por Avalón, 1984). Estos resultados aparecen más convincentes, cuando se combinaron con la recuperación de óvulos/embriones de vacas/novillas inseminadas con semen procedente de los toros en estudio (Linares et al., 1980) Hanlon (1961) señala que los factores genéticos causantes de mortalidad embrionaria

no siempre son heredados de los padres, sino que se originan de novo en cada generación. Este autor concluye diciendo que cada proceso de fertilización es un experimento genético y un considerable número de muertes embrionarias constituyen un mecanismo de eliminación de genotipos indeseables.

Jainudeen y Hafez (1980) señalan que la incompatibilidad inmunológica puede causar bloqueo en la fertilización o mortalidad embrionaria, fetal o neonatal. En el bovino, la homocigosis para algunos grupos sanguíneos y ciertas sustancias relacionadas a la transferrina (B-globulina) y J-Antígeno en suero ha sido asociado con un incremento en la mortalidad embrionaria y fallas en la fertilización.

### 5.3. Infecciones del tracto reproductivo.

La infección del tracto uterino tiene como etiología agentes específicos y no específicos, constituyendo los factores determinantes de esta alteración -- (Sagartz y Hardenbrook, 1971).

La inflamación del tracto uterino es un estado patológico de origen bacteriano, viral o micótico, que tiene como causas predisponentes los partos distócicos o gemelares, la retención de placenta, nacimiento de fetos prematuros y laceración vulvo perineal. La mayor parte de estos procesos inflamatorios se encuentran y son tratados con éxito en el control postpartum, otros recidivan y constituyen una de las mayores causas de eliminación de vacas (Parmigiani y Piferrer, 1982, y Griffin et al., 1974).

Existe mucha controversia en cuanto al papel que desempeña la endometritis como causante de infertilidad. Hartigan et al., 1972, señalan que la endometritis no es una causa importante de la repetición de servicios. Gibbon y Kiesel (1964); - Morrow (1970); Archibald (1976); Ziv (1980); Lagneau (1981); Singh et al., ---- (1983); Dafalla y Hartigan (1983), señalan por el contrario, que una de las causas principales de la repetición de servicio, es la alteración que sufre el endometrio lo cual impide un medio apropiado para el desarrollo posterior del embrión. Este factor, en cierta manera, ha sido sobreestimado.

Carroll y Hoerlein (1972), señalan que la vibriosis genital bovina es una enfermedad venérea del bovino causado por el *Vibrio fetus* (variedad *veneralis*). Se ha caracterizado por infertilidad temporal en la hembra y su clásica manifestación es la repetición de servicio. Manspeaker et al., (1982), reportan como un factor importante dentro de la repetición de celos a las infecciones del tracto genital causada por agentes virales, tales como: Rinotraqueitis, Parainfluenza, Diarrea Viral bovina y Enterovirus. Studer y Morrow (1978) destacan que el mismo papel juegan las infecciones por: leptospirosis, Brucelosis y Trichomoniasis.

Dentro de los agentes no específicos responsables de endometritis existe una variedad de microorganismos. Simon & Mc Nutt (1957); Herak (1964); Sagartz y Hardenbrook (1971); Hartigan et al. (1972); Murphy y Rao (1978); Zemjanis (1980); - Ban (1980), señalan como microorganismos más importantes aislados del útero a: - *Corynebacterium pyogenes*, Coliformes, *Streptococos*, *Clostridium pyogenes*, *Escherichia coli*; *Pseudomonas Aureoginosa*, *Estafilococos*, los cuales pueden producir inflamación aguda o crónica del endometrio. Esta composición de la flora uterina varía mucho de un animal a otro y ello está en relación al desarrollo del parto y el puerperio. Bane (1980) y Herak (1964), señalan que el *Corynebacterium pyogenes*, a veces se comporta como el más severo, patógeno y persistente produciendo cambios severos en el tracto uterino seguido de descargas uterinas. Los *Estafilococos*, especialmente el Hemolítico, son por lo general, responsables de casos de endometritis y en combinación con el *Corynebacterium pyogenes* pueden provocar una endometritis más severa (Bane, 1980).

## 6. FACTORES AMBIENTALES Y DE MANEJO

6.1. Hewett (1968) señala como factores que pueden influir sobre la repetición de servicio en el ganado lechero, el tamaño del rebaño, estación del año, producción de leche, período de parto y edad. Hewett (1968) y Roberts (1979) encontraron que a medida que aumenta el tamaño del rebaño, el porcentaje de vacas repetidoras se incrementa; observaron que era mayor la incidencia de repetición de servicio durante el otoño e invierno. Teniendo en cuenta la edad, señalan que animales con mayor edad presentan mayor incidencia de repetición

de celo. Se observó el mismo comportamiento en animales con alta producción de leche y las que parieron en el otoño.

6.2. Jainudeen y Hafez (1980), reportan que durante la lactación ocurre mortalidad embrionaria y está caracterizada por prolongación del ciclo estral. Estas muertes embrionarias son atribuidas a reducción en los mecanismos de defensa del útero, stress de lactación e incompleta regeneración del endometrio.

6.3. Una causa común de la repetición de servicio, es la deficiente observación diaria de las vacas a intervalos frecuentes para detectar los signos del estro. Si la observación no es regular 2 o 3 veces al día, hay una mala sincronización de la inseminación con respecto a la ovulación y puede ocurrir el envejecimiento del óvulo, de los espermatozoides o de ambos (Poston et al., 1962; Boyd, 1970; Roberts, 1979; O'Farrel et al., 1983). La ovulación se produce en un rango comprendido entre 2 y 28 horas después del término del estro; se concluye que la tasa de concepción declina debido al incremento de la mortalidad embrionaria en bovinos que se inseminan más tarde de las 6 horas después de la ovulación. (Ayalón, 1978).

Bane (1964); Swenson y Anderson (1980) recopilando información sobre la importancia de la intensidad de los síntomas de celo y tiempo de inseminación, encontraron que animales inseminados, con celos débiles, tienen un porcentaje de no retorno del 60.1%, animales con celos claros 68.7% y con celos fuertes 72.7%; con esto demuestran la importancia de la intensidad del celo sobre los porcentajes de no retorno.

6.4. Thatcher y Collier (1983), señalan que en los animales expuestos a un stress se puede observar reducción en la longitud del estro en aproximadamente 10 horas y disminución en la intensidad de los síntomas del estro; estos dos manifestaciones pueden alcanzar, en períodos de verano, un porcentaje significativo.

6.5. Una parte de la mortalidad embrionaria es atribuida a la calidad del semen. Apareamientos infértiles por toros de alta fertilidad son atribuidas principalmente a mortalidad embrionaria, mientras que aquellos con toros de baja fertilidad son debidas a fallas en la fertilización y mortalidad embrionaria. Estas diferencias de fertilidad entre toros, en programas de inseminación artificial, son atribuidas a factores genéticos, los cuales no son detectados o revelados en los exámenes rutinarios sobre la calidad del semen (Jainudeen y Hafez, 1980).

Bearden et al., (1955), realizaron un trabajo con sacrificio de animales después de 3 días post-estro para determinar porcentaje de embriones normales. Los animales fueron inseminados con semen de toros de baja y alta fertilidad. La tasa de fertilización fue de 76.9 y 96.6%, respectivamente, para 26 y 29 vaquillas. El porcentaje de embriones normales en las vaquillas servidas con semen de toros de baja fertilidad y sacrificadas a los 33 días post-estro fueron del 57.7% mientras que para el otro grupo fue de 86.1%. El porcentaje de hembras no preñadas debido probablemente a mortalidad embrionaria fue de 19.6 en el grupo de semen de baja fertilidad y de 10.5 en el otro. La diferencia de 9.1 entre los dos grupos con toros de alta fertilidad también ocurre debido a mortalidad embrionaria, pero en las servidas con toros de baja fertilidad ocurre tanto fallas en la fertilización como mortalidad embrionaria.

6.6. Ayalón (1978) citando a Reid et al. (1964), enfatizan que no ha sido determinado que la fertilización o supervivencia embrionaria está influenciada por niveles alimenticios.

Boyd (1970) señala que a pesar de no existir evidencias claras del efecto de la nutrición sobre la reproducción, la administración de cantidades insuficientes de energía es una de las formas más comunes de como la nutrición afecta la fertilidad del animal.

La incidencia de repetición de servicio en el bovino está influenciado por factores nutricionales, particularmente por los niveles de energía y proteína. Una proporción adecuada, en la ración de estos componentes, especialmente en los períodos de interparto, es esencial para lograr una buena fertilidad y niveles altos de producción diaria de leche (Franco et al., (1977).

Ayalón (1984) citando a Hill et al., (1970) y a Folman et al., (1973) señala que en novillas dedicadas a la producción de carne sujetas a un régimen subnutricio-

nal presentaron una incidencia reducida de huevos fertilizados normales y niveles bajos de progesterona, pero no se encontró un efecto claro sobre la mortalidad embrionaria, mientras que el trabajo de Spitzer et al. (1978), no confirmó estos hallazgos y consideró que la causa de mortalidad embrionaria influyó en la baja tasa de preñez. En vacas lecheras, el nivel de nutrición afecta marcadamente los niveles de progesterona plasmática en vacas que necesitan más de una inseminación por concepción y se sugiere que el nivel de nutrición, peso corporal y concentración de progesterona plasmática están interrelacionadas en su efecto sobre la fertilidad.

6.7. Linares (1981-82) en un experimento en el cual se trató de eliminar los factores que tienen influencia sobre la repetición de servicio, recuperó embriones de vaquillas vírgenes y repetidoras de servicio, encontrando que la tasa de fertilización fue del 80% en las vaquillas repetidoras y 97% en las novillas vírgenes, la cual fue considerada muy alta. El indica, que las fallas en la fertilización no constituye un factor importante en la repetición del celo, siempre y cuando exista una adecuada detección del celo, buena técnica de inseminación y que el semen sea de buena calidad y procedente de un toro con buena fertilidad.

## 7. IMBALANCES ENDOCRINOS

Un imbalance endocrino puede actuar por dos mecanismos, interfiriendo con el transporte del espermatozoide, o con la supervivencia y capacitación de los mismos. En ambos casos puede ocurrir fallas en la fertilización o puede haber mortalidad embrionaria temprana (Zemjanis, 1980 y Roberts, 1979). Zemjanis (1980) y Roberts (1979) señalan que la reducción de los niveles de progesterona de 100 a 75 ng/ml resulta en una reabsorción embrionaria sobre los 35 días postservicio. Los niveles de progesterona durante la fase luteal, tienden a bajar en vacas repetidoras, bien porque existan fallas en la fertilización o por mortalidad embrionaria.

Ayalón (1978) citando a Erb et al. (1976), concluyen que la infertilidad en bovinos aparece con una alta incidencia de asincronía en los niveles de ciertas hormonas como progesterona, hormona luteinizante, estrógenos y 17 beta-estradiol, especialmente antes del día del estro.

Resultados opuestos encontraron Shemesh et al. (1968), citado por Ayalón (1978) en los niveles de progesterona y estrógeno en vacas normales y con síndrome de repetición de servicio, los niveles de progesterona fueron similares en ambos grupos, pero los niveles de estrógeno fueron diferentes entre ellos.

Un período crítico de supervivencia embrionaria es el estado de blastocito. Normalmente el cuerpo lúteo desarrollado secreta progesterona, la cual actúa sobre el tracto reproductivo de la hembra en perfecta sincronía con el desarrollo del embrión. De este modo, las fallas en el desarrollo sucesivo del blastocito pueden resultar en un retardo en los cambios progesteronales del endometrio en el tiempo apropiado (Jainudeen y Hafez, 1980).

Linares et al. (1982) en un estudio con 11 novillas repetidoras y 14 novillas vírgenes determinó las concentraciones de progesterona plasmática hasta el día 7 después de la inseminación, cuando se efectuó la recolección. Se efectuó una serie en 16 novillas, dos en 6 y tres en 3. Los embriones fueron clasificados en: blastocito normal, embriones con desviación morfológica y embriones degenerados. El análisis de variancia se efectuó para cada día incluyendo: morfología, grupo de la novilla y la novilla en sí. Un análisis discriminante se efectuó para predecir la morfología embrionaria usando los valores diarios de progesterona como predictores. No se encontró relación entre morfología embrionaria y niveles de progesterona, pero el análisis discriminante indicó que 64.9% de las curvas de progesterona fueron correctamente clasificadas (Cuadro 3). Finalmente, Ayalón (Ayalón (1984) indica "que quizás la importancia de la concentración de progesterona no radica a nivel plasmático sino a nivel uterino".

## 8. AMBIENTE UTERINO

El mantenimiento del desarrollo embrionario (preñez) es dependiente de la sincronización de los eventos por ocurrir entre el embrión y la hembra. Esto ha sido investigado y puesto en evidencia por transferencia de embriones (para referencia ver Heap et al., 1979).

Linares et al., 1980, y Linares, 1981-82, encuentran que existió más variación en la apariencia morfológica de embriones a diferentes estadios en las novillas repetidoras que en las novillas vírgenes y postulan que en novillas repetidoras ello podría ser indicación de un disturbio en los mecanismos de sincronización. Laing (1984) citando a Lamothe y Guay (1970), dice que en vacas repetidoras cíclicas hubo una más baja concentración de: Na, P, glucosa y proteínas totales, en el día 5 y 11 después del celo. Además reporta que los niveles de carbohidratos, proteína total y varios iones en lavados uterinos obtenidos de vacas con embriones normales o degenerados de 6-8 días después de la inseminación (Cuadro 4). Se observa que las concentraciones de carbohidratos fueron similares para ambos grupos de vacas y la de proteínas totales más altas en vacas normales independientemente del tipo de embrión. Llama la atención las concentraciones significativas de potasio, fósforo y calcio, en vacas con embriones anormales. Entre estas variaciones luce impresionante que la concentración de calcio fue para el día 7, hasta 12 veces más alta en vacas con embriones anormales que en vacas con embriones normales. Estas diferencias en la concentración de iones en el día 7 podría sugerir que existe una causa común; de otra parte, las mismas diferencias se encontraron en lavados del oviducto, lo que indicaría que el mecanismo que produce no es localizado. Las diferencias en concentración de proteínas pueden estar relacionadas con las diferencias en la cantidad de citosol y receptores nucleares de progesterona en las células endometriales. También se señala que en estudios con humanos, el enlace de progesterona al plasma y citosol endometrial está marcadamente influenciado por la concentración de zinc y que la concentración de progesterona influencia el efecto del zinc. De otra parte, la acción del zinc en el tejido receptor (target) es un proceso mediado por una proteína mientras los parámetros del metal y proteína pueden influenciar el grado de asimilación de progesterona. Entonces habría un paso de tres vías: zinc-progesterona-interacción proteica.

Con miras a dilucidar si estos cambios bioquímicos influyen el desarrollo futuro del embrión, Almeida et al., (1984) citado por Ayalón (1984) y Gustafsson y Larsson efectúan estudios de embriones recolectados 6-7 días después de la inseminación y transferidos recíprocamente a novillas vírgenes y novillas repetidoras. Los resultados se presentan en los Cuadros 5, 6 y 7. Resumiendo, los resultados indican que el ambiente uterino, según el tipo de animal receptor, fue el responsable del grado de sobrevivencia embrionaria, independientemente de la dadora.

#### SUMMARY

The repeat breeder cow is one of the most important reproductive problems in milk production. The incidence of cows with the repeat breeding syndrome induces not only economic losses but also is a time consuming. There are several causes involved in the repeat breeding however only two events can explain it: fertilization fail or early embryonic mortality. In this review there are remarks to avoid some mistakes, specially in management practice which may influence the incidence of repeat breeder cows.

## BIBLIOGRAFIA

- AYALON, N. (1972). Fertility losses in normal cows and repeat breeders. VII Int. Congr. on Animal Reproduction and A.I. Vol. I: 741-744.
- AYALON, N. (1978). A review of embrionic mortality in cattle. J. Reprod. Fert. - 54: 483-493.
- AYALON, N. (1984). The repeat breeder problem. 10 Congreso Internacional de Reproducción Animal e Inseminación Artificial, Vo. II:III-41.
- AYALON, N.; WEIS & I. LEWIS. (1968). Fertility losses in normal cows and repeat breeders. VI Congr. Intern. Reprod. Anim. Insemin. Artif. París Vol. I: 393-396.
- ARCHBALD, L.F. (1976). Endometritis in the cow, as a cause of infertility V.M.S. A-C. 961-962 pp.
- BANE, A. (1964). Fertility and reproductive disorders in Swedish cattle. Brit. Vet. J. 120: 431.
- BANE, A. (1980). Microbiology of the genital tract; etiology of genital infections. 9th International Congress on Animal Reproduction and A.I. España. Vol II: 473-477.
- BEARDEN, H.J.; W.M. HANSEL & R.W. BRATTON. (1955). Fertilization and embrionic mortality rates of bulls with histories of either low or high fertility in artificial breeding. J. Dairy Sci. 39: 312-318.
- BOYD, L.J. (1970). Managing dairy cattle for fertility. Journal of Dairy Sci. 53 (7): 969-972.
- CARROLL, E.J. & A.B. Hoerlein. (1972). Diagnosis and control of bovine genital vibriosis. J.A.V.M.A. 161 (11): 1359-1364.
- DAFALLA, E.A. & P.J. HARTIGAN. (1983). The "carry" over effect of endometritis on fertility: An experimental study in the rat. Irish Veterinary Journal. 37: 15-19.
- DISKIN, M.G. & J.M. SREENAN. (1980). Fertilization embrionic mortality rates in beef heifers after artificial insemination. J. Reprod. Fert. 59:463.
- DURWARD, O. (1969). An objective consideration of dairy herd fertility. J.A.V.M.A. 154 (3): 253-259.
- FRANCO, G.; M. DAVIDSON & E. MAYER. (1977). The influence of some nutritional factors on the incidence of the repeat-breeder syndrome in high producing dairy herds. Theriogenology. 7 (3): 105-109.
- GIBBONS, W.J. and G.K. Kiesel (1964). Antibiotic uterine infusion to aid fertility. Cornell Vet. 54 (3): 382-383.
- GRIFFIN, J.A.; J.A. MURPHY; W.R. NUNN & P.J. HARTIGAN. (1974). Repetitive in vivo sampling of the bovine uterus under field conditions. Br. Vet. J. 130: 259.
- GUSTAFSSON, I. (1980). Chromosoma aberrations and their influence on the reproductive performance of domestic animals. A review. A. Tierzuchtg. Zuchtgsbiol. 97: 176-195.
- GUSTAFSSON, H. and K. Larsson. (1983). Reciprocal embryo transfer between repeat breeder and virgin heifers. An experimental model. Acta Vet. Scand. 24: 59-64.
- HANLY, S. (1961). Prenatal mortality in farm animals. J. Reprod. Fert., 2:182-194.
- HARE, W.C. (1980). Cytogenetics. In: The Current Therapy in Theriogenology. Ed. by D. Morrow. Saunders Co. Philadelphia. 119-155 pp.
- HARTIGAN, P.J.; S.A. MURPHY; V.R. NUNN & J.P.T. GRIFFIN. (1972). An investigation into the causes of reproductive failure in dairy cows. Irish. Vet. J. 245-247 pp.

- BLANK, M. (1964). A contribution to the study of the pathogenesis of genital *Clostridium* bacteriosis in cattle. *Veterinarski Archiv. Zagreb.* XXXIV Svezak. 1-2:39-42.
- HEPPELT, C.D. (1968). A survey of the incidence of the repeat breeder cow in Sweden with reference to herd size, season, age and milk yield. *Br. Vet. J.* 124: 342-351.
- HUNTER, C.A. (1961). An evaluation of uterine infusion as a treatment for repeat breeding in dairy cattle. *J.A.V.M.A.* 138 (11): 590-594.
- JANSENDEEN, M.A. & E.S.E. HAFEZ. (1980). Reproductive failure in females. In: *Reproduction in farm animals.* Ed. Hafez, E.S.E. 460 pp.
- KING, W.A. and T. LINARES. (1983). A cytogenetic study of repeat breeder heifers and their embryos. *Can. Vet. J.* 24: 112-115.
- LAGNEAU, F. (1981). Infertilité des vaches à chaleurs normales. *Rec. Med. Vet.* 157 (1): 117-131.
- LAIKO, J.A. (1949). Infertility in cattle associated with death of ova at early stages after fertilization. *J. Comp. Path.*, 59: 97-108.
- LINARES, T., KING, W.A. & GUSTAVSSON, I. (1980). Morphological appearance of bovine embryos sired by bulls heterozygous for the 1/29 translocation. *Proceeding of the 4th European Colloquium on Cytogenetics of Domestic Animals* 188-193. Uppsala, Sweden.
- LINARES, T.; A.W. KING & L. PLOEN (1980). Observations on the early development of embryos from repeat-breeder heifers. *Nord. Vet. Med.* 32: 433-443.
- LINARES, T. (1981-82). Desarrollo embrionario precoz en novillas vírgenes y repetidoras siete días después de la inseminación. *Animal Reproduction Sciences.* 4: 189-198.
- MANGREAKER, J.E.; M.A. HAALAND & S.B. MOHANTY. (1982). Virology study of the reproductive tract in dairy cows. *Am. J. Vet. Res.* 93 (6): 1087-1088.
- MAUER, R.R. & J.R. CHENAULT. (1983). Fertilization failure and embryonic mortality in Parous and Nonparous beef cattle. *Journal of Animal Sci.* 56 (5).
- MORROW, D.A. (1970). Diagnosis and prevention of infertility in cattle. *J. Dairy Sci.* 53 (7): 961-963.
- MURPHY, T.S. & A.V.N. RAO. (1978). Studies on certain aspects of endometrial (non specific) in buffalos under field conditions. *Indian Vet. J.* 55: 205-208.
- O'FARRELL, K.J.; H.O. LANGLEY; P.J. HARTIGAN & J.M. SOREENAN. (1983). Fertilization and embryonic survival rates in dairy cows culled as repeat breeders. *Veterinary Record.* 112: 95-97.
- OLDS, D. (1969). An objective consideration of dairy herd fertility. *J.A.V.M.A.* 154 (3): 253-259 pp.
- PERICIANI, E. Y G. PIFERRER. (1982). Infusiones endouterinas en el tratamiento de la endometritis bovina. *Veterinaria Uruguay.* 18 (79): 23-28.
- ROSTON, H.A.; L.C. ULBERG & J. E. LEGATES. (1962). Seasonal fluctuations of reproductive performance in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 45 (11): 1376-1379.
- ROBINES, S.J. (1979). *Obstetricia Veterinaria y Patología de la Reproducción (Teriogenología).* Ed. Hemisferio Sur, S.A. ARGENTINA. 660-671 pp.
- SIMPSON, J.W. & E.J. HARDEN BROOK. (1971). A clinical bacteriology and historic survey of fertile cows. *J.A.V.M.A.* 158 (5): 619-622.
- SMITH, J.J.; A.C. WARNICK, J. TURVILLE, W.C. BURNS & M. KOGER. (1968). Factores asociados con baja fertilidad en vacas de razas de carne. En: *ALPA.* Vol. 3. 189 pp. México.
- SMITHSURY, G.W.; M.L. VAN DENMARK & J.R. LODGE. (1978). Physiology of reproduction and artificial insemination of cattle. Ed. W.W. Freeman and Company. San Francisco. 588-596. pp.

- SINGH, C.S.; S.K. SINGH & B. SINGH. (1981). Studies on the incidence of infertility in cows. *Indian Vet. J.* 58: 909-912.
- SINGH, R.B.; R.D. SHARMA, N. SINGH & G.B. SINGH. (1983). Biohistopathological studies of endometrium in repeat breeding buffaloes. *Theriogenology*. 19 (2): 151-157.
- SIMON, J. & S.H. Mc Nutt (1957). Histopathological alterations of the bovine uterus. II. Uterine tissue from cows low fertility. *Am J. Vet. Res.* 24: 241-245 - pp.
- STUDER, E. & D.A. MORROW. (1978). Postpartum evaluation of findings from genital tract examination per rectum, uterine culture and endometrial biopsy. *J.A.V.M.A.* 172 (4): 489-494.
- SWENSON, T. & V. ANDERSON. (1980). The influence of heat symptoms and the early and late returns. *Nord. Vet. Med.* 32: 457-463.
- TANABE, T.Y. & Casida, L.E. (1949). The nature of reproductive failures in cows of low fertility. *J. Dairy Sci.*, 32: 237-246.
- THATCHER, W.W. & R.J. COLLIER. ( 1983 ). Effects of climate on bovine reproduction. Department of Dairy Science. Institute of Food and Agricultural Sciences. University of Florida. Florida. 3-7 pp.
- VERDE, O.; W.W. THATCHER y C.J. WILCOX (1971-72). Influencia de las altas temperaturas sobre la reproducción. Una revisión de literatura. *Rev. Med. Vet. y Paras. Maracay*. Vol. XXIV N° 5: 1-8.
- ZEMJANIS, R. (1980). Repeat-breeding or conception failure in cattle. In: *Current Therapy in Theriogenology*. Ed. Morrow, D. Saunders Company. Philadelphia. 205-213 pp.
- ZIV, G. (1980). Review of pharmacology of antimicrobial drugs employed in Veterinary obstetrics. In: 9th. International Congress on Animal Reproduction and -- A.I. Madrid, España. 463-471 pp.

CUADRO 1

INCIDENCIA DE VACAS REPETIDORAS DE SERVICIOS  
EN DIFERENTES PAISES (AYALON, 1984).

PAIS	VACAS EN ESTUDIO (N)	REPETIDORAS DE SERVICIO (%)	REFERENCIA
SUECIA	5 744	10.2	HEWETT, 1968
INGLATERRA	5 844	11.6	BOYD AND REED, 1961
ISRAEL	3 314	12.2	MAYER ET AL, 1978
USA	5 858	15.1	ZENEJANIS, 1980
USA	5 000	18.0	PELLISIER, 1970

CUADRO 2

PERDIDA DE LA FERTILIDAD EN NOVILLAS Y VACAS  
DEDICADAS A PRODUCCION DE LECHE  
(ADAPTADO DE AYALON, 1984).

VACAS NOVILLAS TIPO Y REFERENCIA	N	FALLAS DE LA FERTILIZACION (%)	DESARROLLO EMBRIONARIO 35 D PERDIDAS (%)	NORMAL (%)
<u>NOVILLAS PRIMER SERVICIO</u>				
BEARDEN ET AL, 1956	58	3.4	10.5	86.1
KIDDER ET AL, 1954	32	0.0	24.2*	75.8*
LINARES, 1981	31	3.0	NO EXAMINADOS	
<u>NOVILLAS REPETIDORAS</u>				
TANABE Y ALMGUIST, 1953	200	40.8	28.7	30.5
LINARES, 1981	40	11.0	NO EXAMINADOS	
<u>VACAS NORMALES</u>				
AYALON, 1969	114	17.0	14.0	69.0
BOYD ET AL, 1969	112	15.0	15.0	70.0
<u>VACAS REPETIDORAS</u>				
TANABE Y CASIDA, 1949	104	39.7	39.2	21.1
HAWK ET AL, 1955	100	NO EXAMINADOS		47.0 (16D)
AYALON, 1969	129	29.0	72.0 (34D)	28.0
			36.0	35.0

\* BASADA EN LA OBSERVACION DE NO RETORNO A 60-90 D.

CUADRO 3

RESULTADO DEL ANALISIS DISCRIMINANTE: NUMERO DE  
VALORES DE PROGESTERONA SECUENCIALMENTE CLASIFICADOS  
SEGUN LA APARIENCIA MORFOLOGICA DEL EMBRION:  
NORMAL (N), CON DESVIACION (MD) O DEGENERADO (D)

MORFOLOGIA DEL EMBRION	NUMERO DE CURVAS DE PROGESTERONA CLASIFICADAS COMO:		
	N	MD	D
N	13	2	2
MD	2	6	2
D	3	2	9

CUADRO 4

ANALISIS DE LAVADOS UTERINOS OBTENIDOS DE VACAS DE DIFERENTES STATUS REPRODUCTIVOS (ADAPTADO DE AYALON, 1984)

DÍAS DESPUÉS DEL SERVICIO	VACAS NO SERVIDAS	VACAS SERVIDAS	
	TOTAL	EMBRIONES NORMALES	EMBRIONES ANORMALES
		CARBOHIDRATOS (MG/ML)	
6	9.7 ± 1.8	7.3 ± 1.6	7.1 ± 0.9
7	7.8 ± 1.3	7.9 ± 0.5	6.6 ± 0.6
8	9.1 ± 1.3	7.5 ± 1.1	8.7 ± 1.4
	PROMEDIO DE POTASIO		(MG/100 ML)
6	21.4 ± 1.2	17.5 ± 1.6	18.7 ± 0.5
7	1 ± 1.3	52.4 ± 3.4	53.3 ± 4.8
8	.5 ± 1.3	46.8 ± 2.1	49.4 ± 3.4
	PROMEDIO FÓSFORO		(MG/100 ML)
6	3.1 ± 0.7	2.9 ± 0.5	4.1 ± 0.5
7	7.1 ± 1.1	4.9 ± 0.7	7.0 ± 0.6
8	5.9 ± 0.4 <sup>A</sup>	2.7 ± 0.6 <sup>B</sup>	8.2 ± 1.0 <sup>A</sup>
	PROMEDIO DE ZINC		(MG/100 ML)
6	4.0 ± 0.0	3.3 ± 0.1	4.0 ± 0.6
7	2.8 ± 0.2 <sup>A</sup>	3.3 ± 0.3 <sup>A</sup>	11.8 ± 1.3 <sup>B</sup>
8	3.2 ± 0.3 <sup>A</sup>	3.8 ± 0.6 <sup>A</sup>	11.1 ± 0.9 <sup>B</sup>
	PROMEDIO DE CALCIO		(MG/100 ML)
6	6.0 ± 1.1 <sup>C</sup>	10.8 ± 1.0 <sup>D</sup>	12.3 ± 0.3 <sup>D</sup>
7	12.2 ± 4.8 <sup>A</sup>	14.3 ± 2.2 <sup>A</sup>	178.5 ± 17.4 <sup>B</sup>
8	6.0 ± 0.4 <sup>E</sup>	10.5 ± 1.4 <sup>F</sup>	10.2 ± 1.0 <sup>F</sup>
6, 7 Y 8	TOTAL	PROTEINA (MG/ML)	
VACAS NORMALES	179 ± 19.7	166 ± 6.5 <sup>A</sup>	184 ± 3.5 <sup>A</sup>
REPETIDORAS	115 ± 1.7	114 ± 1.5 <sup>B</sup>	116 ± 1.5 <sup>B</sup>

PROMEDIOS CON LETRAS IGUALES SUPERPUESTAS NO DIFERENTES ESTADÍSTICAMENTE Y CON LETRAS DIFERENTES DIFIEREN ESTADÍSTICAMENTE: A, B, = P<.001; C, D = P<.01; E, F = P<.05.

CUADRO 5

INFLUENCIA DEL AMBIENTE UTERINO SOBRE LA MUERTE EMBRIONARIA PROVADA POR TRANSFERENCIA 6 DIAS DEL POST-ESTRO. (ALMEIDA ET AL, 1984 EN AYALON, 1984).

DADORA TIPO	RECEPTORA TIPO	TRANSPLANTES N	PREÑECES N	%
<b>A</b>				
NORMAL	VIRGEN	21	9	42.9
REPETIDORAS	VIRGEN	18	6	33.3 <sup>A</sup>
TOTAL		39	15	38.5 <sup>C</sup>
<b>B</b>				
NORMAL	REPETIDORA	14	2	14.3
REPETIDORA	REPETIDORA	15	1	6.6 <sup>B</sup>
TOTAL		29	3	10.3 <sup>D</sup>

CIFRAS CON LETRAS DIFERENTES SUPERPUESTAS DIFIEREN ESTADÍSTICAMENTE: A, B = P<.05 ; C, D = P<.02.

CUADRO 6

SOBREVIVENCIA DE EMBRIONES EN NR Y NV DESPUES DE IA Y TRANSPLANTES RECIPROCOS (GUSTAFSSON Y LARSSON, 1985).

NOVILLA TIPO	EMBRIONES 16-17 d			EMBRIONES VIABLES 32-35 d			MEMB. DEG. 32-35 d	
	NATIVO	TRANSPLANTADO	GEMELO	NATIVO	TRANSPLANTADO	GEMELO	NATIVO	TRANSPLANTADO
NR	6/9	2/9	1/9	3/10	2/10	1/10	1/10	2/10
NV	6/6	5/6	5/6	7/10	2/10	1/10	1/10	6/10

CUADRO 7

SOBREVIVENCIA DE EMBRIONES TRANSPLANTADOS EN RELACION AL TIPO DE DADORA, MORFOLOGIA Y RECEPTORA (GUSTAFSSON Y LARSSON, 1985).

MORFOLOGIA EMBRIONARIA	NOVILLAS DADORA RECEPTORA		PPORCION DE ANIMALES CON EMBRIONES 16-17d	32-35 d	
				VIVOS	MEMBRANAS DEGENERADAS
N	NR	NV	2/2	2/7	4/7
	NV	NR	1/5	2/6	1/6
	NR+NV		3/7	4/13	5/13
MD	NR	NV	3/4	0/3	2/3
	NV	NR	1/4	0/4	1/4
	NR+NV		4/8	0/7	3/7