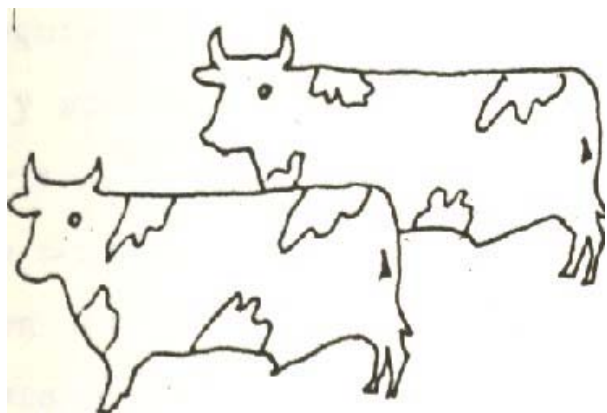


**UNIVERSIDAD DEL ZULIA**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**  
**FISIOLOGÍA DE LA PRODUCCIÓN**  
**DCPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**

**IV° CONGRESO VENEZOLANO DE ZOOTECNIA**  
**TALLER: EFICIENCIA REPRODUCTIVA**

# ***EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA EN HATOS BOVINOS***



**II PARAMETROS, INDICES Y METAS**

**Carlos González Stagnaro**  
**MARACAIBO, 1985**

## ***EFICIENCIA REPRODUCTIVA EN HATOS BOVINOS II PARÁMETROS, ÍNDICES Y METAS DE EFICIENCIA REPRODUCTIVA***

### ***RESUMEN.***

El objetivo del manejo reproductivo en hatos bovinos, especialmente lecheros, es mantener un intervalo entre partos que resulte en una producción máxima de leche a través de la vida productiva de cada vaca en el hato. Es deseable que la mayoría de las vacas respondan a ese intervalo, de ahí la importancia de determinar ese y otros parámetros que permitan señalar y predecir la eficiencia reproductiva y determinar los causales de la infertilidad individual como colectiva en el rebaño.

La fertilidad del rebaño ha sido medida estudiando distintas características reproductivas en las vacas, lo cual ha derivado en la existencia de diferentes métodos o normas para apreciar el estado reproductivo del ganado. Estos métodos van desde la obtención de parámetros simples como el intervalo entre partos hasta índices más complejos desde el punto de vista de su estructura, las cuales al incluir un mayor número de parámetros o medidas, buscan entregar un reflejo más fiel de la fertilidad real y comparable entre los distintos ambientes y tipos animales. Aún así, resulta difícil que los profesionales, técnicos o investigadores, de distintas escuelas y ambientes coincidan con señalar y utilizar los mismos parámetros o índices, en su definición y amplitud correcta.

Requisito indispensable e imprescindible para evaluar la E.R. es la adopción y adecuada utilización de los Registros Reproductivos, como ya ha sido descrito (ver. I. Registros Reproductivos). La mayoría de fincas en nuestro medio no lleva registros continuos y adecuados, y solo en muy pocas de ellas pueden ser utilizados para cumplir una de sus finalidades básicas: evaluar el estado reproductivo del rebaño. La entrada de datos es irregular, olvidada, errada o inconexa, sea en la introducción al servicio, fechas de servicio o de retornos en celo, diagnóstico de preñez o de problemas reproductivos, identificación de los toros, semen, inseminador, fecha y causa de eliminación, etc. Son estos datos al igual que el de los demás eventos de la vida productiva de los animales, los que nos permitirán evaluar la E.R.; de ahí es necesario destacarlos, de forma que sus resultados puedan tener un uso amplio, y que permita tomar las decisiones correctas.

Cualquier sistema para evaluar la fertilidad de las vacas necesita que se incluyan todas las vacas y novillas servidas y paridas y las que se intentan servir. La única forma de lograr un cuadro real de la fertilidad del hato es utilizando los Registros reproductivos. Solo un registro de partos es insuficiente para cualquier evaluación.

El no retorno se calcula de los datos colectados por los inseminadores o ordenadores y su información puede ser adecuada para evaluar toros y técnicos pero no para medir la fertilidad del hato.

Existen distintos parámetros, índices, criterios y forma de evaluar la ER en bovinos. Ya han sido descritos a nivel mundial en forma colectiva o individual con parámetros simples o índices complejos, como también a nivel nacional (Ver algunas Referencias principales de consulta). Un índice integrado tiene su atracción; debe ser una cifra simple vertida en términos simples y debe reflejar el comportamiento reproductivo, al contener los ingredientes principales que permitan una fácil comparación entre rebaños y zonas. Sin embargo, el uso habitual de los índices ha sido poco aceptado en el medio. Los técnicos y ganaderos tienden a utilizar criterios más sencillos como el intervalo entre partos o la tasa de concepción. Estos son fáciles de analizar pero muchas veces no señalan o no permiten identificar los causales de una baja eficiencia, sino que además eliminan muchos factores que pueden estar envueltos en el problema. El número de datos a evaluar es muy importante; para que una variación de 5% en la tasa de fertilidad sea significativa se necesita por lo menos unos 200 servicios por cada toro. De ahí que una gran cantidad de datos son necesarios antes de estar seguros que ciertos factores estudiados son importantes o de influencia significativa. No es nuestra idea señalar que parámetros deben utilizarse habitualmente. Ello dependerá del medio, tipo de registros utilizados y de la necesidad de la información. Se señalan a continuación una serie de parámetros e índices, mostrando en cada caso la tasa recomendada u objetivos a alcanzar, los cuales también dependerán del tipo de explotación, tipo de animales, medio ambiente, etc. En este caso no enfatizamos la adopción de métodos computarizados de tipo comercial, lo cual constituye el paso definitivo para un buen manejo de la finca y rápido conocimiento de los sucesos productivos y reproductivos de cada uno de los animales; sin embargo, si es necesario en casos de mucha información, realizar el estudio computarizado de los datos.

Cada técnico deberá seleccionar parámetros e índices o formulas más complejas, integrados para calcular la eficiencia reproductiva, de acuerdo a sus necesidades y posibilidades de evaluación.

# EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA EN HATOS BOVINOS

<u>I. REEMPLAZOS</u>		<u>TASA</u>	
		<u>Nº</u>	<u>% RECOM.</u>
<u>A. MORTALIDAD</u>			
1.	AL NACIMIENTO	= <u>terneros muertos al nacer</u> terneros nacidos	-5%
2.	AL PRIMER MES	= <u>terneros muertos 0-30 días</u> terneros nacidos	-5%
3.	AL DESTETE	= <u>terneros muertos hasta el destete</u> terneros nacidos	-7%
4.	A LOS DOS AÑOS	= <u>terneros muertos de 0-24 meses</u> terneros nacidos	-10%
<u>B. TASA DE ELIMINACION</u>			
5.	AL PRIMER SERVICIO	Hembras eliminadas hasta su = <u>Incorporación al servicio</u> Hembras nacidas	-10%
6.	PORCAUSAS PRODUCTIVAS	= <u>eliminadas por causas productivas</u> total de vacas	-10%
7.	POR CAUSAS REPRODUCTIVAS	= <u>eliminadas por problemas reproductivos</u> total de vacas	-5%
8.	TASA TOTAL DE ELIMINACION	= <u>total de hembras eliminadas</u> total de vacas	-25%
<u>II. EFICIENCIA REPRODUCTIVA</u>			
<u>A. NOVILLAS DE REEMPLAZO</u>			
1.	<u>EDAD AL PRIMER SERVICIO</u>	= <u>intervalo nacimiento-1er servicio</u> total de novillas servidas	20-22 m
2.	<u>PESO AL PRIMER SERVICIO</u>	= <u>peso total al primer servicio</u> total de novillas servidas	340 kg
3.	<u>EDAD AL PRIMER PARTO</u>	= <u>intervalo nacimiento-1er parto</u> total novillas paridas	30 m
4.	<u>PESO AL PRIMER PARTO</u>	= <u>peso total al parto</u> total novillas paridas	450 kg
5.	<u>FERTILIDAD 1er SERVICIO</u>	= <u>novillas preñadas al 1er servicio</u> novillas inseminadas 1er servicio	65%
6.	<u>FERTILIDAD TOTAL</u>	= <u>novillas preñadas (palpación)</u> novillas inseminadas	60%

7. TASA DE PREÑEZ POR I.A.	= $\frac{\text{novillas preñadas}}{\text{novillas inseminadas 1er servicio}}$	90%
8. SERVICIO POR CONCEPCION	= $\frac{\text{total de servicios en novillas}}{\text{total de novillas preñadas}}$	1.5
B. <u>VACAS</u>		
a. <u>GENERALES</u>		
1. TASA DE PARTOS	= $\frac{\text{nacimientos en el año}}{\text{total de vacas en el hato}}$	80%
2. TASA DE DESTETE	= $\frac{\text{terneros destetado en el año}}{\text{total de vacas en el año}}$	90%
3. TASA REPRODUCTIVA (CELOS)	= $\frac{\text{total vacas servidas en el año}}{\text{total vacas en reproducción}}$	95%
4. TASA DE CONCEPCION	= $\frac{\text{total vacas preñadas (palpación)}}{\text{total vacas servidas}}$	85%
4. 5. TASA DE PREÑEZ (REVIS)	= $\frac{\text{total vacas preñadas (palpación)}}{\text{vacas N.R. examinadas por preñez}}$	95%
6. NO RETORNO ENCELO (NR)	= $\frac{\text{vacas N.R. 60-90 días pos servicio}}{\text{vacas inseminadas}}$	85%
b. <u>CICLICIDAD</u>		
7. 60 DIAS POSPARTO	= $\frac{\text{vacas cíclicas 60 días posparto}}{\text{vacas paridas más de 60 días pp}}$	60%
8. 90-120 DIAS POSPARTO	= $\frac{\text{vacas cíclicas 90-120 días posparto}}{\text{vacas paridas 90-120 días posparto}}$	90%
9. VACAS VACIAS 100 DIAS PP (vacas problema)	= $\frac{\text{vacas vacías más de 100 días posparto}}{\text{vacas paridas más de 100 días pp}}$	25%
10. VACAS CON MAS DE TRES SERVICIOS (problemas)	= $\frac{\text{vacas inseminadas más de tres veces}}{\text{total de vacas inseminadas}}$	-15%
c. <u>FERTILIDAD</u>		
11. FERTILIDAD 1er SERVICIO	= $\frac{\text{vacas preñadas de 1er servicio}}{\text{total vacas de 1er servicio}}$	60%
12. FERTILIDAD 3er SERVICIO	= $\frac{\text{vacas preñadas de 3er servicio}}{\text{total vacas de 3er servicio}}$	50%
13. FERTILIDAD GLOBAL (TOTAL)	= $\frac{\text{total de vacas preñadas (palpación)}}{\text{total de vacas inseminadas}}$	55%
14. FERTILIDAD TOTAL POR I.A.	= $\frac{\text{total de vacas preñadas (palpación)}}{\text{total vacas de 1er servicio}}$	85%

15.SERVICIOS POR CONCEPCION	= $\frac{\text{total de servicios vacas preñadas}}{\text{total de vacas preñadas}}$	1.6
d. <u>INTERVALOS</u> <u>POSPARTO</u>		
16.PARTO-PRIMER FOLICULO PARTO-OVULACION PARTO-1era DESCARGA DE PROGESTERONA	= $\frac{\text{intervalo total en días}}{\text{total de vacas examin.}}$	
17.PARTO-PRIMER CELO	= $\frac{\text{intervalo parto al primer celo}}{\text{total de vacas de primer celo}}$	60 d
18.PARTO-PRIMER SERVICIO	= $\frac{\text{intervalo parto-primer servicio}}{\text{total de vacas de primer servicio}}$	85 d
19.PARTO-CONCEPCION (DIAS VACIOS)	= $\frac{\text{intervalo parto-concepción}}{\text{total de vacas preñadas}}$	100 d
20.INTERVALO ENTRE PARTOS	= $\frac{\text{total días entre parto y parto}}{\text{total de vacas paridas}}$	365 d 400 d
21.PERIODO DE SERVICIO	= $\frac{\text{días entre 1er serv. Y concepción}}{\text{total de vacas preñadas}}$	15 d 0-20
22.INTERVALO ENTRE SERVICIOS (duración de ciclos)	= $\frac{\text{intervalo entre dos servicio}}{\text{total de vacas cíclicas analiz.}}$	18-24 d
e. <u>TOROS</u>		
23.FERTILIDAD 1er SERVICIO	= $\frac{\text{vacas preñadas 1er serv/toro}}{\text{vacas insemin. 1er serv/toro}}$	60%
24.FERTILIDAD TOTAL	= $\frac{\text{vacas preñadas por cada toro}}{\text{vacas insemin. Por cada toro}}$	55%
25.DOSIS/SEMEN POR PREÑEZ	= $\frac{\text{total dosis semen de cada toro}}{\text{total vacas preñadas (palpación)}}$	1.6
26.NO RETORNO (N.R.)	= $\frac{\text{total vacas N.R. 60-90 días posparto}}{\text{total vacas insemin. 60-90 días pp}}$	75%

Carlos González Stagnaro  
Maracaibo, 1984

Facultad de agronomía  
Universidad del Zulia

## PARAMETROS DE EFICIENCIA REPRODUCTIVA

FERTILIDAD AL PRIMER SERVICIO (%)	mayor 60-65
FERTILIDAD GLOBAL (%)	mayor 55-60
TASA DE INFERTILIDAD (%)	menor 10
TASA DE PREÑEZ (Por Revisión) (%)	mayor 90
VACAS PROBLEMAS (%)	Menor 20
SERVICIOS POR CONCEPCION (N°)	1.2-1.5
TERCER SERVICIO (N°)	menor 15
TASA DE REPETICION (%)	menor 30
TASA DE ELIMINACION (%)	menor 20

### INTERVALOS POST-PARTO

PARTO-PRIMER CELO	45-60
PARTO-PRIMER SERVICIO	60-80
PARTO-CONCEPCION	80-100
ENTRE PARTOS	365-400
ENTRE SERVICIOS REPETIDOS (17-25 DÍAS)(%)	75-80

---

PERIODO DE SERVICIO (DIAS)	0-20
DIAS VACIAS (TOTAL)	100-120
DIAS VACIOS (VACAS PROBLEMAS)	120-140

## ***FORMULAS DE FERTILIDAD DEL HATO***

$$\text{HRS} = 100 - \left( \frac{\text{DIAS VACIOS prom. VACAS PROBLEMA} \times \text{N}^\circ \text{ VACAS PROBLEMA}}{\text{N}^\circ \text{ TOTAL VACAS HATO}} \right) \times 1.75$$

(Jonson et al, 1964)

$$\text{I.F.} = \frac{\text{FERT. 1er SERVICIO}}{\text{S/C (VACAS QUE CONCIBEN)}} - (\text{INT. PARTO CONCEPCION} - 125)$$

(Kruif, 1975)

$$\text{N.I.F.} = \frac{\text{FERT. 1er SERVICIO}}{\text{S/V (VACAS QUE CONCIBEN)}} - (\text{INT. PARTO - CONCEP} - 125)(\% \text{ elim} - 25)$$

(Esslemont y Hedí, 1977)

$$\text{E.F.R.} = \frac{(\text{N}^\circ \text{ CRIAS} - 1) * 365}{\text{DIAS DE 1}^{\text{era}} \text{ A ULTIMA PREÑEZ}} \times 100$$

(CAPACIDAD  
REPRODUC.  
DE POR VIDA)

(Wilcox et al, 1957)

$$\text{I.I.} = \text{IIP (Intervalo entre partos)} - 365$$

(Yanchenko y Kadiwovski, 1977)

$$\text{I.R.} = 100 - [\text{período de servicio} - 80] + (100 - \% \text{ Fert})$$

(Zorral et al, 1974)



# BALANCE DE FERTILIDAD DE UN REBAÑO LECHERO

PERIODO DE REPRODUCCION

HACIENDA   
 LUGAR   
 DE   
     
 A   
  

NOVILLAS EN PRODUCCION	REBAÑO ACTUAL	OBJET. ESPERADOS	PERIO. ANTERIOR
NOVILLAS EN SERVICIO (N°)			
• EDAD PRIMER SERVICIO			
• PESO PRIMER SERVICIO (75%P.A)			
• EDAD PRIMER PARTO			
• PESO PRIMER PARTO			
• FERTILIDADPRIMER SERVICIO			
• FERTILIDAD GLOBAL			
• SERVICIO POR CONCEPCION			
VACAS LECHERAS EN REPRODUCCION			
• VACAS DE PRIMER SERVICIO (N°)			
• VACAS INSEMINADAS (Nª TOTAL)			
CRITERIOS DE FERTILIDAD			
• FERTILIDAD PRIMERSERVICIO			
• FERTILIDAD GLOBAL			
• FERTILIDAD TOTAL ACUMULADA			
• VACAS CON 3 ó MAS INSEMIN.			
• SERVICIOS POR CONCEPCION			
• VACAS CICLICAS 60 DIAS POSPARTO			
• VACAS CICLICAS 100 DIAS POSPARTO			
• VACAS PREÑADAS 100 DIAS POSPARTO			
INTERVALO PARTO-PRIMER SERVICIO			
INTERVALO PARTO-CONCEPCION			
VACAS ELIMINADAS			
• V.ELIMINADAS CON MAS DE 3 INSEM.			
• V.ELIMINADAS POR ANESTRO			

## EFICIENCIA REPRODUCTIVA - EVALUACIÓN

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS RECOMENDADAS PARA SU LECTURA Y ANÁLISIS

1. CHICCO, C., PLASE, D., BODISCO, V. 1977. REPRODUCCIÓN DEL GANADO BOVINO EN VENEZUELA IN, Informe de Expertos para el Mejoramiento de la Eficiencia Reproductiva del Ganado vacuno en América Latina. FAO-FONAIAP. Maracay, 28 al 31 de marzo de 1977. Apéndice 10, pag. 171-196.
2. FAO/IAEA JOINT, Division of Isotope and Radiation Applications of Atomic energy for food and agricultural development. Animal Production and Health Section. APH Newsletter, June 1984. multigr. 14 pp.
3. GONZALEZ, C. 1972. Evaluación- de la eficiencia reproductiva en hatos vacunos de la zona de Perijá (Sistema HRS) y su relación con la aplicación parcial de, Programa de Lucha y Control de los problemas reproductivos. En, Seminario sobre Fomento de Explotaciones bovinas. Protinal, Caracas, 1972, 1-28.
4. GONZÁLEZ, C., GONZÁLEZ. R., SENATORE, G. 1973. Alteraciones de la reproducción en hatos lecheros de la zona de Perijá. En, Seminario sobre la Producción de Leche en Venezuela. Cons. Nac. Invest. Agric. Caracas, 171-216.
5. GONZÁLEZ. C.. GONZÁLEZ, R., SENATORE, G. 1973. Aplicación de un Programa de Lucha y Control de los Problemas Reproductivos y evaluación de la eficiencia reproductiva (HRS) en hatos vacunos lecheros. Veterinaria y Zootecnia, XXV (71), 1-14.
6. GONZÁLEZ, C., GONZÁLEZ, R., SOTO, E. 1980. Eficiencia de programas de inseminación artificial en hatos bovinos en una zona tropical. IX Cong. Ínter. Reprod. Anim. & Insem. Artif. Madrid, España, IV, 521-527.
7. GONZÁLEZ, R., GONZÁLEZ, C. 1977. Evaluación computarizada de la eficiencia reproductiva en vacas lecheras. VI Reunión Asoc. Latinoam. Prod. Anim. ALPA. La Habana, Cuba. (copia multigr. 30 pp)
8. GONZÁLEZ, R. 1982. Evaluación reproductiva bovina. Círculo Ganadero, Rev. Agropecuaria. III Época, 14, 2 pp.
9. FENTON, F.R. 1971. Estado reproductivo del rebaño. UCV, Fac. Agronomía, Inst. Prod. Animal, Maracay (copia multigr. 4 pp)
10. MAZZRI, G., FUENMAYOR, C. 1973. Comportamiento y eficiencia reproductiva en vacas lecheras. En, Seminario sobre la Producción de Leche en Venezuela. Cons. Nac. Invest. Agric. Caracas, 151-170.
11. ESSLEMONT. R.J. 1984. Herd fertility Indices. Xº intern. Cong. Reproduction and Artificial insemination. X-34.(Champaign, Illinois, USA)
12. ESSLEMONT, R.J., EDDY, R.G. The control of cattle fertility; the use of computerized records. Br. vert. J, 133, 346. (1977)
13. KALAY, D. 1980. Evaluation of artificial insemination programs. IXº intern. Animal Reprod. & Artif. Insemin. Madrid, ESP, PS-II-5, 159-174.
14. KRUIF, A. de. 1975. A fertility control program in dairy herds in the Netherlands. Summary. Tijdschr. Diergeneesk. 100, 1251 y 1312. (428-430.)
15. KRUIF, A. de. 1980. Efficiency of a fertility Control Programme in dairy herds. IX<sup>0</sup> Cong. intern. Reprod. Anim. e Insem. Artif. RT-J-3, 381-388.
16. LÓPEZ, E. 1974. Aspectos técnicos-veterinarios sobre la reproducción animal e Inseminación artificial obtenidos en el Centro de Inseminación Artificial Carora C.A. Jornadas Veterinarias 1974. Maracay, multigr. 15 pp.
17. HERNÁNDEZ PRADO, A. 1972. Situación actual.

- 17.HERNÁNDEZ PRADO, A. 1972. Situación actual de la reproducción del ganado en Venezuela. índices de fertilidad en ganado de leche y carne. Factores que afectan la eficiencia reproductiva. Perspectivas. Copia multig. 13 pp. Seminario, idem 3.
  - 18.LOTTHAMMER, K.H. 1980. Recording and computerizing of data on fertility health and milk production under economical aspects in dairy herds. IX°Cong. intern. Reprod. animal. Insem. Artif. Madrid, España, RT-J-6, IV, 389-399.
  - 19.MORROS, D.A. 1980. Analysis of records for reproductive herd health programs. In, Current Therapy of Theriogenology: Diagnosis, treatment and prevention of reproductive diseases in animals. D. Morrow Editor. W.B. Saunders Co. Phil. USA, 559-562.
  - 20.RIERA, A. 1967. Estado actual de la eficiencia reproductiva del ganado de leche. Tema I-B, Seminario de Reproducción en el Ganado bovino. Cons. Nac. Invest. Agrie. Pub. FONAIAP, Ed. Etapa, Caracas, 29-35.
  - 21.SIMMONS, E.J. 1972. A Method of investigating subfertility in artificiatly bred dairy herds in South West England. VII°intern. Gong. animal Reprod. & Artif. Insem. Munich, R.F.A. IV, 1940-1943.
  - 22.Vandeplassche, M. 1982. Reproductive efficiency in cattle: a guideline for projects in developing countries. FAO Animal Production and Health paper, n°25, Roma, Italia. Cahp. 2, 7-12.
  - 23.WITTENBERG, K., JONGELING, C. 1984. Evaluations for fertility of Holstein heifers by dairymen. X<sup>0</sup> intern. Cong. Animal Reprod. & Artif. Insem. 535.
- ZOARAL, J., POLASEK, K., MALY, J. 1974. The evaluation of herd reproductive.
- 24.at large dairy farms (tit. trad). Vyzkum y Chovu Skotu. 16 (1), 52-54.
- 25.SERRANO, G., SOSA, G. de, BUITRAGO, J., ZAMORA, R. 1972. Estudio comparativo de la eficiencia reproductiva en el Cebú y sus mestizos. En Seminario sobre la producción de leche en Venezuela. En, Seminario sobre Fomento de las explotaciones bovinas. Protinal, Caracas, 1972, Copia multig. 9 pp.