

Inclusión del Intervalo Interestral (IIE) como elemento diagnóstico de la fertilidad del rebaño bovino (Interestral Interval (IIE) , element of diagnosis in the fertility of the bovine flock)

M.Sc José A Betancourt Betancourt. Centro de trabajo: Empresa Pecuaria Genética Rescate de Sanguily. Dirección postal: Carretera Santa Cruz del Sur km 18, Jimaguayú, Camaguey, Cuba.

Contacto: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/jbetan>

Resumen

A partir de los registros de 1404 bovinos lecheros de la raza Siboney de 6 empresas ganaderas de la provincia de Camaguey se realizó un análisis estadístico para determinar que variable de las estudiadas influyeron sobre el intervalo interestral (IIE). Se determinó que todos los factores que influyeron sobre el IIE pueden ser corregidos con acciones de manejo y organización del trabajo, y corrobora que el IIE es un valioso elemento diagnóstico de la fertilidad del rebaño bovino que refleja la acción del hombre sobre la actividad ganadera en rebaños bajo inseminación artificial.

Palabras clave. Evaluación estros, intervalo interestral.

Resultados del análisis de varianza (IIE como variable dependiente)

Variables independientes	Significación
Empresa	***
Lote	***
Mes de parto	***
Año de parto	***
Interacción rebaño y año de parto	***
Interacción rebaño y mes de parto	***
IPPS	***
Edad	NS
Paridad	NS

*** $p < 0,001$ $R^2 = 66,1$

El análisis del IIE (Metodología Grusenmeyer et al, 1989) permitió saber como era en cada lugar la precisión y efectividad en la detección de celos. El IIE es un indicador que refleja la organización del trabajo, especialmente en la detección de estros.

Summary

Starting from the registrations of 1404 dairy cattle of the race Siboney of 6 cattle companies of the county of Camagüey, it was carried out a statistical analysis to analyze which variable of those studied influenced on the interval interestril (IIE), all the factors that influenced on the IIE can

be corrected with handling actions and organization of the work, and it corroborates that the IIE is a valuable element diagnosis of the fertility of the bovine flock that reflects the man's action on the cattle activity in flocks that utilize artificial insemination.

Key words: Oestrus evaluation, interestril interval.

Results of the variance analysis (IIE as dependent variable)

Independent variables	Significance
Company	***
Lot	***
Month of birth	***
Year of birth	***
Interaction flock and year of birth	***
Interaction flock and month of birth	***
IPPS	***
Age	NS
Parity	NS

* * * P < 0,001 R²=66,1

The analysis of the IIE (Methodology Grusenmeyer et al , 1989) allowed to know how it was in each place the precision and effectiveness in the

detection of oestrus. The IIE is especially an indicator that reflects the organization of the work, in the oestrus detection.

I. Introducción

El fallo en la detección de celos es el mayor factor que propicia una baja fertilidad (Álvarez, 2001), se ha demostrado que por cada celo detectado visualmente otro se escapa sin ser observado (Marcinkowski, 2002). En nuestras condiciones la evaluación de la detección de estros se realiza por la observación e inspección de los rebaños y el análisis de las cifras de hembras recogidas en celo de acuerdo a un potencial establecido en dependencia de las hembras en la reproducción, tales análisis no establecen relaciones causales y no se aplica ninguna metodología para explicar el comportamiento de la detección de estros y/o aplicar medidas encaminadas a corregir a tiempo las fallas en la actividad de la reproducción, ni se utiliza evaluación de los indicadores reproductivos adecuados.

De acuerdo a los elementos planteados resulta de gran interés estudiar el comportamiento del IIE y los factores que influyen en el mismo, como intervalo parto primer servicio (IPPS) para tener en cuenta la influencia del momento en que se inseminó la vaca por primera vez después del parto, que en nuestros rebaños es el equivalente al anestro posparto, de la época de parto y por último, el papel del rebaño como representativo del manejo global de los animales.

II. Materiales y Métodos

Se recogieron los datos reproductivos correspondientes al período comprendido entre los años 2000 y 2002 de 1404 hembras bovinas mestizas Siboney (5/8 Holstein x 3/8 Cebú) de 28 rebaños pertenecientes a ocho empresas ganaderas de la provincia de Camagüey bajo plan de inseminación artificial con 6,8 años de edad y 3 partos como promedio, con alimentación basada en pastos naturales.

El manejo de las hembras se realizó de acuerdo a las normas establecidas por el ministerio de la Agricultura y la Empresa de Inseminación Artificial, para el control del celo está establecido hombre-toro celador con dos observaciones al día en horas tempranas de la mañana y en horas de la tarde, los servicios de Inseminación Artificial (I.A) se realizan dos veces en cada celo según la regla a.m.-p.m. y el diagnóstico de gestación se realiza a los 90 días de inseminadas.

Se utilizaron dos ciclos reproductivos consecutivos para calcular los indicadores relacionados a esta actividad, como puede apreciarse en la figura 1, Se determinó el intervalo entre el parto y la gestación o periodo de servicio (PS), que determina la longitud del intervalo entre partos, además el número de servicios necesarios para lograr una gestación (SC) así como la longitud del intervalo interestral (IIE), como un indicador del manejo, pues permite valorar la eficiencia de la detección de celos en el rebaño (actividad humana).

El intervalo entre el parto y el primer servicio de Inseminación Artificial (IPPS) refleja todos los eventos lo transcurridos desde el período seco hasta la culminación de la actividad de involución uterina, por lo que se decidió incluirlo como causa de variación conjuntamente con el intervalos entre partos del ciclo anterior (IPPA), el rebaño, mes y año de parto, edad y paridad de cada hembra.

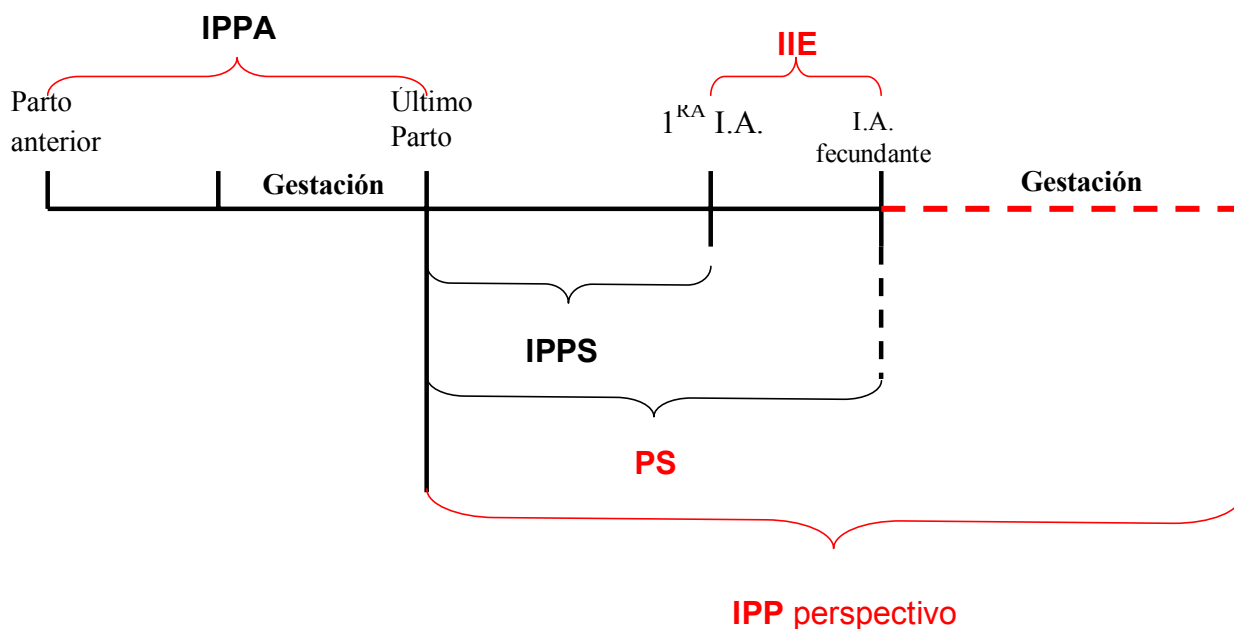


Figura 1. Origen de los indicadores reproductivos utilizados.

Se tomaron los datos individuales, en planilla creada al efecto que se recogen en la tabla 6 a partir de los registros de las brigadas de reproducción de cada empresa, así como la edad, el número de partos y el mes y año del último parto.

Tabla 1. Ejemplo de recogida de los datos primarios.

Identificación	No. de Partos	Fecha de nacimiento	Fecha del parto anterior	Fecha del último parto	Fechas de inseminaciones posparto			
					I	II	III	IV
1	13	01/06/78	01/04/00	11/03/01	12/02/02			
2	7	01/06/80	01/02/00	25/04/01	01/10/01	02/03/02		
42	5	01/05/93	05/01/00	23/03/01	20/07/01	05/12/01	01/03/02	26/03/02
48	2	01/11/97	04/05/99	26/05/01	07/08/01	09/04/02	05/06/02	

A partir de los datos primarios se calcularon en Excel mediante sencillas operaciones matemáticas, los siguientes indicadores: Intervalo Interestral (IIE), intervalo entre partos anteriores (IPPA), período de servicio (PS), servicios por concepción (SC), mes y año del último parto, la edad y la paridad de cada hembra.

Tabla 2. Descripción de las variables iniciales.

Variable	Descripción
Paridad	Total de partos en la vida reproductiva valorada
Rebaño	Rebaño, unidad mínima de explotación considerada
IPPS	Intervalo entre el parto y el Primer Servicio de I:A:
SC	Cantidad de servicios realizados para gestara cada vaca
PS	Intervalo entre el parto y el servicio de I:A fecundante
IPPA	Intervalo parto a parto transcurrido en la lactancia anterior
IIE	Intervalos entre estros observados sucesivamente
EDAD	Edad en meses de cada animal desde el nacimiento hasta el momento del análisis
AÑO	Año del último parto
Mes	Mes del último parto
IPP	Intervalo entre partos perspectiva, estimado a partir de la adición de la duración de la gestación promedio (285 días) a la duración del PS.

De las 13 variables iniciales obtenidas (Tabla 2) fueron incluidas en un análisis de varianza, el rebaño, el año y mes del parto, el IPPS, el IPPA como factores según el modelo siguiente:

$(IIE) = K + \text{Rebaño} + \text{Año último parto} + \text{Mes último parto} + \text{IPPA} + \text{IPPS} + \text{Interacción rebaño y año de parto} + \text{Interacción rebaño y mes de parto} + \text{Error}$
Todos los análisis estadísticos se realizaron utilizando el paquete estadístico SPSS versión (2002).

La eficiencia de la detección de estros se obtuvo por la metodología de Grusenmeyer et al, (1989), citado por O'Connor (2001) . Al obtener el promedio de IIE obtenidos, se compara con la tabla propuesta y obtenemos el por ciento de detección de estros.

Tabla 3. Como estimar el por ciento de celos detectados)

Intervalo Inter estra(días)	Por ciento de detección
23	91
26	81
30	70
35	60
41	51
50	42
60	35

III. Resultados

El presente trabajo permitió determinar cuales factores de los evaluados ejercieron efectos significativos sobre la variable IIE, resultan de gran interés desde el punto de vista del manejo reproductivo, los efectos del IPPS, pues refleja tanto la influencia del momento en que se insemina la vaca por primera vez desde el parto, con la que se pueden conjugar la influencia de factores, tales como el grado de involución uterina (González et al., 1999), el propio momento de la reanudación de la actividad cíclica ovárica y su relación con la condición corporal (Bertot et al., 2000;). Las medias obtenidas en este trabajo en cuanto a este indicador nos permite apreciar su comportamiento desfavorable (IPPS 115,7) lo que refleja diferentes problemas de manejo, lo que coincide con estudios anteriores (Avilés et al., 2001) quienes observaron en rebaños lecheros en las condiciones de Camagüey una duración excesiva para el IPPS

Tabla 4. Resultados del análisis de varianza (IIE como variable dependiente)

VARIABLES INDEPENDIENTES	SIGNIFICACIÓN
Rebaño	***
Mes de último parto	***
Año de último parto	***
Interacción rebaño y año de parto	***
Interacción rebaño y mes de parto	***
IPPS	***
Edad	NS
Paridad	NS

*** $p < 0,001$ $R^2 = 66,1$

Tabla 5. Valores medios encontrados

Valores medios de los indicadores estudiados

	N	media	DS
IPPS	1404	115,7600	56,5682
PS	1404	175,2080	88,1719
SC	1404	1,6054	,8599
total observaciones	1404		

Por otra parte Roberto y Luisa (1999) encontraron una correlación alta y negativa entre el IPPS y la eficiencia de detección de estros por lo que de acuerdo con Dalton et al., (2004) este puede ser un excelente indicador del manejo del rebaño para evaluar desde el período seco hasta la primera etapa de la lactancia de cada hembra, que corrobora lo realizado en esta experiencia.

El rebaño tuvo una gran influencia sobre el comportamiento del IIE, lo que refleja diferencias en la alimentación, manejo reproductivo, indicadores de salud y otros aspectos, como motivación del hombre, capacitación etc. El presente estudio puede constituir un punto de partida para el diagnóstico diferenciado de la ineficiencia reproductora si se pretende esclarecer el papel de los factores señalados por Álvarez (2001) que usualmente quedan enmascarados en el "efecto rebaño", tales como capacitación, transferencia de tecnologías etc. Darwash et al (1997) encontraron que el rebaño, el año, la paridad y la estación del año tuvieron influencias significativas sobre el comienzo de la actividad luteal postparto. Heersche, et al., (2001) han establecido como esencial para considerar que un rebaño tiene una óptima detección de celos y por ende, una buena fertilidad, que el 85% de los animales se detecta en celo como promedio a los 60 días posteriores al parto, que el promedio de días al primer servicio no sobrepasa de 75, y que el 60% del rebaño presenta intervalos interestrales entre 18 a 24 días; igualmente, que se detecte al menos el 70% de los celos, se pudo observar en nuestra experiencia lo lejos que estamos de esos resultados (Tabla 5 y 6)

En el presente estudio pudo observarse que el mejor comportamiento para IIE, fue en el año 3, correspondiente al 2002 (Gráfico 1), lo que refleja la influencia de los cambios ambientales, y la organización y control de la reproducción de los rebaños.

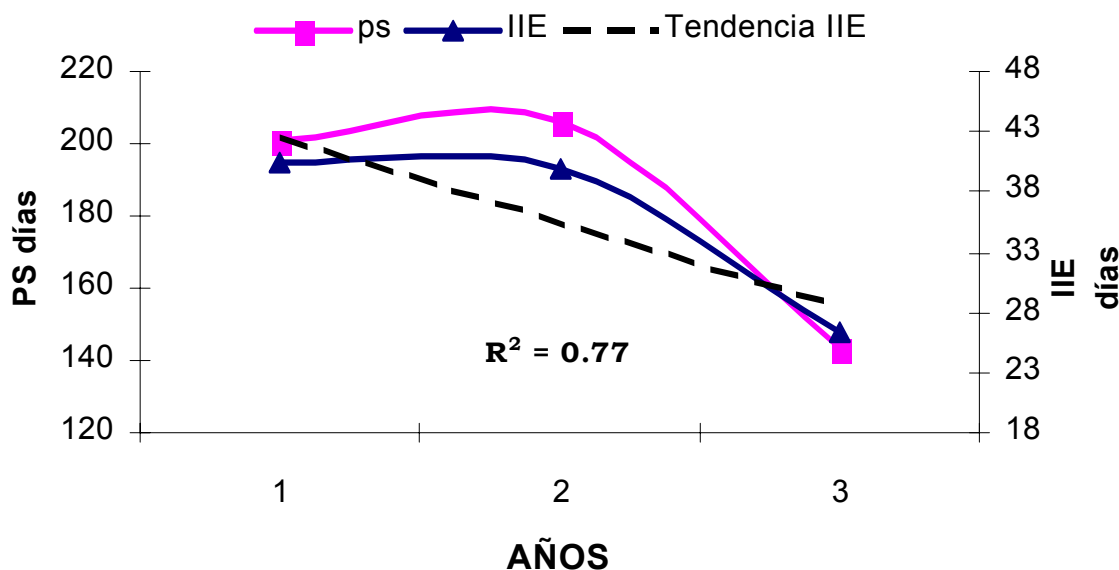


Gráfico 1 Comportamiento del IIE en los diferentes años

El mes del parto fue significativo y refleja el comportamiento de los indicadores que se incluyeron en la variable dependiente a lo largo de todos los meses (Gráfico 2), el mes mas favorable coincide con la mayor abundancia de pastos y el efecto de la época del

año en relación con la disponibilidad de alimentos, aspecto que se ha investigado ampliamente en el país (Bonachea, Sara, 1981abc; Morales et al., 1990; Buxadera y Dempfle, 1997).

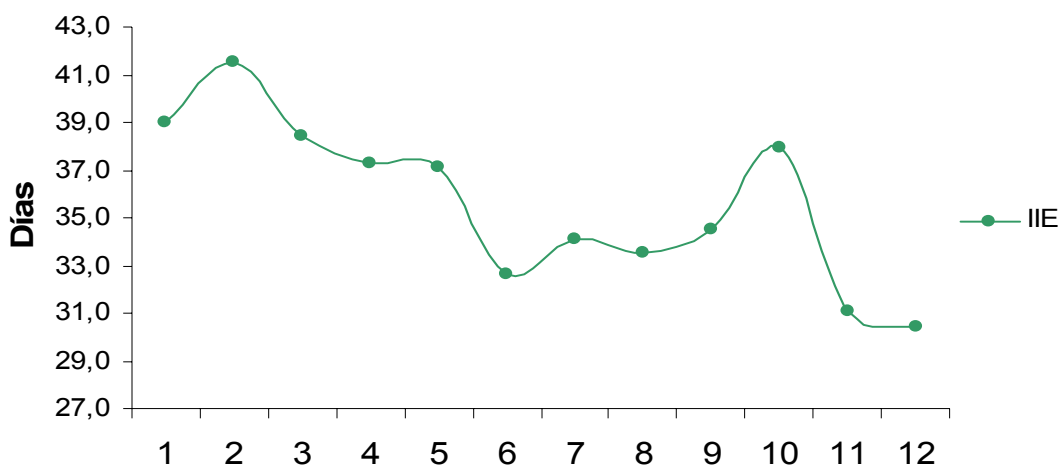


Grafico 2 Comportamiento del IIE en los diferentes meses

Como argumentación de estas problemáticas De Rensis et al.(2003) plantean que el apetito y el consumo de materia seca se reduce con el stress de calor sin embargo Román Ponce (1992) estudió el impacto de la estación en la probabilidad de preñez y el efecto de prácticas de manejo específicas del rebaño para modificar los efectos estacionales, el fuerte decrecimiento estacional de la probabilidad de gestación fue menos severo en granjas que proporcionaron sombra en zonas de descanso, corral de espera y áreas de vacas secas, así como ventilación que en aquellas que no lo hicieron, lo que confirma nuestro criterio de que la organización del trabajo compensa las distintas adversidades que se pueden presentar .

Coincidimos con Ramírez et al (1992) quienes encontraron que el año de parto y su interacción con la época influyeron significativamente sobre IPPS y PS ($P < 0.05$);, sin embargo diferimos en que el intervalo entre estros si lo fue por el año o el mes de servicio igualmente coincidimos con Hovi et al. (2004) los que encontraron que la paridad no afectó la fertilidad.

Tabla 6. Frecuencias de IIE encontradas

Rangos de IIE (días)	Menor 18	Entre 18-24	Entre 38-45	Entre 55-65
Frecuencias	94	35	205	528
Por ciento	6,7	2,5	14,6	37,6

Los rangos de IIE encontrados (tabla 6) están alterados y el mayor por ciento esta en la categoría entre 55 y 65 días, lo que denota que hubo celos perdidos, varios autores (Aslan et al., 2002; Veerkamp, 2002; Westwood et al., (2002), Marcinkowski,(2002), Risco (2000) y O'Connor et al., (2001) demostraron que en los rebaños con celos perdidos se observa que el IPPS coincide con la primera observación de celo o sea no existen observaciones de celos previas, el promedio de IPPS excede de 80 días, el promedio de IIE entre los servicios excede los 30 días, los IIE entre 38 y 45 y entre 55 y 65 exceden el 15%. y hallaron en los rebaños con errores en la detección de estros, los IIE entre 3 y 17 días entre 25 y 35 días exceden el 10 y 15%. En Cuba, Pedroso et al (1987) analizaron el comportamiento de los Intervalos interestrales para calcular la incidencia de mortalidad embrionaria, la tasa de fertilización y la detección de estros. Pérez Lastre et al (2003) al observar 90 hembras bovinas de genotipo lechero durante dos años detectaron 1779 estros con observaciones visuales y registro de pronóstico, y obtuvieron un promedio de IIE de 29 días lo que representó una eficiencia en la detección de celos de un 75%.

Tabla 6. Indicadores reproductivos encontrados.

Indicador	Ideal	Real
IPPS (días)	75	115,76
PS(días)	90-120	175,2
IPP perspectivo(días)	365-410	489,5
SC servicios	1.2-2.0	1.6
Eficiencia detección de celos (%)	70	35

Las medias obtenidas en nuestra experiencia nos permiten apreciar que tanto el PS como el IIE tuvieron comportamientos anormales, en el primer caso permite predecir que la media de IPP perspectivo a esperar es de 540 días, por lo que se esperan grandes pérdidas económicas; argumento que señaló (Smith et al., 1999) quienes expusieron que el alargamiento del intervalo parto a parto provoca disminución de nacimientos, del reemplazo, del progreso genético del rebaño y de la posibilidad de vender animales como desecho, además se aumentan los gastos de semen y de los servicios veterinarios. Por otra parte, las vacas con largos períodos secos que no están preñadas engordan demasiado lo que también provoca infertilidad por otra parte Holy (1987) ha realizado un análisis detallado de las pérdidas de terneros potenciales que se producen en la vida de la reproducción de la hembra por la prolongación del intervalo entre partos más allá del óptimo dada una ineficiente detección de estros.

Rocha et al., (1994) reportaron en estudios retrospectivos en Portugal que la media del además encontraron correlación entre los rangos de detección de celos y el PS e IPP. La mayoría de los autores (Holy, 1987; Fetrow et al., 1990; Brito, 1992; Plaizier et al., 1996; y Varner et al., 2001) coincide en utilizar al intervalo entre partos como el elemento más representativo de la fertilidad de la vaca.

En nuestra experiencia utilizamos el IPP perspectivo que nos permitió determinar una ligera mejoría del año anterior (500,7) a este (489,5) esto se basa en los estudios de Varner et al., (2001) los que proponen evaluaciones del intervalo parto a parto perspectivo que resulta de la adición de la media de la duración de la gestación al PS actual y se compara con el IPP transcurrido, para obtener progreso el IPP actual debe ser menor que el pasado. Para acortar este intervalo varios autores muestran técnicas de manejo para mejorar la detección des estro (Alrich, 1993 y Senger, 1994; Nebel, 1999;; Marcoot, et al., 2002).

En las condiciones de Camagüey, con una ganadería de bajos insumos, animales de genotipo altamente adaptado a las condiciones del trópico y una elevada calificación de los técnicos inseminadores resulta factible la implementación de programas que basados en la evaluación de los indicadores reproductivos que incluyan la capacitación de todo el personal que labora en la atención a los rebaños.

Tabla 8 Frecuencias detalladas de los IIE encontrados

Análisis de varianza

Dependent Variable: IIE

Variable	Tipo III Suma de cuadrados of Squares	GL	Cuadrado medio	F	Sig.
Modelo corregido	302848,766 ^a	304	996,213	6,192	,000
intercepto	32549,704	1	32549,704	202,304	,000
MES	8869,170	11	806,288	5,011	,000
IPPS	16026,699	1	16026,699	99,609	,000
IPPA	642,947	1	642,947	3,996	,046
EDAD	747,755	1	747,755	4,647	,031
PARIDAD	83,596	1	83,596	,520	,471
LOTE * A	42755,220	33	1295,613	8,053	,000
LOTE * MES	75827,171	225	337,010	2,095	,000
Error	176823,977	1099	160,895		
Total	2063362,000	1404			
Total corregido	479672,744	1403			

a. R Cuadrado = ,631 (R cuadrado ajustado = ,529)



	Frecuencia	Por ciento	
4,00	2	,1	
6,00	4	,3	
11,00	2	,1	
12,00	2	,1	
13,00	1	,1	
15,00	3	,2	
16,00	4	,3	
17,00	5	,4	
18,00	1	,1	
19,00	9	,6	
20,00	9	,6	
21,00	832	59,3	
22,00	9	,6	
23,00	3	,2	
24,00	1	,1	
25,00	1	,1	
26,00	4	,3	
27,00	4	,3	
28,00	2	,1	
29,00	4	,3	
30,00	4	,3	
31,00	8	,6	
32,00	5	,4	
33,00	26	1,9	
35,00	3	,2	
37,00	7	,5	
39,00	2	,1	
40,00	10	,7	
41,00	5	,4	
42,00	47	3,3	
43,00	6	,4	
46,00	7	,5	
47,00	3	,2	
48,00	10	,7	
49,00	5	,4	
50,00	5	,4	
51,00	4	,3	
52,00	6	,4	
54,00	7	,5	
55,00	6	,4	
56,00	4	,3	
57,00	3	,2	
58,00	3	,2	
60,00	18	1,3	
61,00	3	,2	
62,00	2	,1	
65,00	293	20,9	
Total	1404	100,0	100,0

IV. Conclusiones.

- Se determinó que todos los factores que influyeron sobre el IIE pueden ser corregidos con acciones de manejo y organización del trabajo, y corrobora que el IIE es un valioso elemento diagnóstico de la fertilidad del rebaño bovino que refleja la acción del hombre sobre la actividad ganadera en rebaños bajo inseminación artificial.

V. Recomendaciones

- Incluir en las evaluaciones de los rebaños el análisis del IIE, que nos permitirá evaluar la organización del trabajo, especialmente la detección de estros
- Utilizar la tabla Excel que existe de forma común en todos los territorios para obtener los indicadores reproductivos de cada mes, que nos permita realizar una evaluación de la actividad de la reproducción

VI. BIBLIOGRAFÍA

1. Allrich R. D and R. J. Knutson, Department of Animal Sciences Purdue University, West Lafayette, Indiana Disponible en [www.inform.umd.edu/EdRes/Topic/AgrEnv/ndd/reproduc/IMPROVING THE DETECTION OF ESTRUS IN DAIRY CATTLE.html](http://www.inform.umd.edu/EdRes/Topic/AgrEnv/ndd/reproduc/IMPROVING_THE_DETECTIO_N_OF ESTRUS_IN DAIRY CATTLE.html) Consultada 1994
2. Allrich R.D Endocrine and neural control of estrus in dairy cows. Dairy Sci. 85:3225-3237 American Dairy Science Association, 2002.
3. Alvarez, J.L. Estrategias de manejo de la reproducción para el trópico americano. VII Congreso Panamericano de la leche. Libro Resumen La Habana, pp.35. 2001.
4. Avilés, R., Bertot, J.A.; R.Reyes; R. Páez; M.Marrero; I. Agüero. Incidencia de alteraciones ginecológicas en hembras bovinas recentinas y vacías en una zona de la provincia de Camagüey. Revista de Prod. anim. 3(1): 71-76. 1987.
5. Bertot J. A. Enfoque multivariado de los principales factores que influyen en el comportamiento de la reproducción posparto de la vaca lechera en las condiciones de Camagüey. Tesis en opción al grado de Máster en Producción Bovina. Universidad de Camagüey. Facultad de Ciencias Agropecuarias, (2001)
6. Bonachea Sara.. Efectos de los factores climáticos sobre la fertilidad de la vaca Holstein. Rev Cub de Reprod Anim. 7(2):49-59; 1981
7. Bonachea, Sara.. Efecto de la época del año sobre la temperatura rectal, frecuencia respiratoria y frecuencia cardiaca en vacas de la raza Holstein en las condiciones climáticas de Cuba. Rev. Cub.Reprod.Anim.7 (2):19-26., 1981a
8. Bonachea, Sara..Evaluación de algunos aspectos de la eficiencia reproductiva de las vacas Holstein en el clima de Cuba. Rev. Cub.Reprod.Anim.7 (2):39-47. 1981b



9. Brito, R. 1992. Control de la reproducción e infecciones puerperales (Selección). Editorial Félix Varela ISCAH, MES, La Habana.
10. Buxadera, A.M., I. Dempfle.. Genetic and environmental factors affecting some reproductive traits of Holstein cows in Cuba. Genetics Selection Evolution 29 (5): 469-482, 1997
11. Darwash A. O., Lamming G. E. and J. A. Woolliams Estimation of genetic variation in the interval from calving to postpartum ovulation of dairy cows. Journal of Dairy Science, 80 (6) 1227-1234, 1997
12. De Rensis Fabio, , a and Rex John Scaramuzzib . Heat stress and seasonal effects on reproduction in the dairy cow--a review. Theriogenology 60,(6) , 1139-1151, 2003,
13. Fetrow, J., D. Mc Clary, R. Hartman et al. 1990. Calculated selected reproductive indices: Recommendations of the A.A.B.P. J. Dairy Sci.73 (1): 78-
14. González, F. 1998. Período seco y su efecto en la reproducción. Chillán: 1-19
15. Heersche G Jr, Nebel RL. Measuring efficiency and accuracy of detection of estrus. Journal of Dairy Science, Vol 77, Issue 9 2754-2761, 1994.
16. Holý, L. Biología de la reproducción bovina. Ed. Científico Técnica, La Habana, 1987.
17. Hovi,Malla Nick Taylor, James Hanks. Fertility and fertility management in thirteen well-yields recorded in the current survey herds. Comunicación electrónica m.hovi@reading.ac.uk (2004).
18. Huba, J., D. Peskovicova, J. Chrenek, J. Kmet. 1997.Relationship between fertility traits and 305 days milk yield. Journal of Farm Animal Science (Slovak Republic).30:94-98.
19. Marcinkowski D. "Heat Detection: Problems, Evaluation and Solutions" University of Maine Cooperative Extension Disponible en www.umaine.edu/livestock/Publications/heatdet.htm Consultada (2002)
20. Marcoot, R.E., and Garverick H.A. "Detecting heat in dairy cows" Disponible en http://www.inform.umd.edu/EdRes/Topic/AgrEnv/ndd/reproduc/DETECTING_HEAT_IN_DAIRY_COWS.html Consultada (2000)
21. O'Connor, M.L (2001) Heat detection and timing of insemination for cattle. Extension Circular 402
22. Pedroso R., Verdura T., Roque Margarita, Del Mar J.R. y Felipe N.." Estudio de algunos factores que disminuyen la fertilidad en vacas Holstein en nuestro medio" Rev Cub de Reprod Animal 13(2):67-77, 1987
23. Pérez Lastre. Comunicación personal 2003
24. Plaizier, J.C.B., G.J.King.. Measuring reproductive performance in dairy cattle. Development of feed supplementation strategies for improve ruminant productivity on small-holder farms in Latin America through the use of



25. Risco A "Management and Economics of Natural Service Sires on Dairy Herds" (Last Updated: 26-Jun-2000) Department of Large Animal Clinical Sciences, College of Veterinary Medicine, University of Florida, Gainesville, Florida,. USA Disponible en http://www.ivis.org/advances/Repro_Chenoweth/risco/chapter_frm.asp? Consultada (2000)
26. Roberto Evaristo R.1 y Luisa Echevarría C.2 FACTORES QUE AFECTAN EL INTERVALO PARTO PRIMER SERVICIO EN VACAS LECHERAS DE CRIANZA INTENSIVA. Rev Inv Vet Perú 1999; 10(2):22-26
27. Rocha A, S, Carnevalheira J.Reproductive parameters and efficiency of inseminators in dairy farms in Portugal. J Dairy Sci 1994 Oct;77(10):3185-91
28. Roman Ponce, H.. Reproducción y manejo reproductivo de los bovinos productores de leche y carne en el trópico. En: Fernández-Baca, S. (Ed). Avances en la producción de leche y carne en el trópico americano., 1992
29. Senger PL. The estrus detection problem: new concepts, technologies, and possibilities. J Dairy Sci;77(9):2754-61, 1994
30. Smith, J and Becker, K. "The Reproductive Status of Your Dairy Herd" Guide D-302 Disponible en www.cahe.nmsu.edu/pubs/_d/d-302.pdf consultada (1999)
31. Varner, M; and Garlich, L. "Interpreting Reproductive Efficiency Indexes" University of Maryland. IRM-5. (2001)
32. Veerkamp RF Calving interval and survival breeding values as measure of cow fertility in a pasture-based production system with seasonal calving.Olori VE, Meuwissen TH,. J Dairy Sci.;85(3):689-96., 2002
33. Westwood CT, Lean IJ, Garvin JK. Factors influencing fertility of Holstein dairy cows: a multivariate description J Dairy Sci.;85(12):3225-37., 2002

Trabajo recibido el 05.01.05 nº de referencia 040505_RED.VET. Enviado por su autor principal, jbetan, miembro de la [Comunidad Virtual Veterinaria.org](http://www.veterinaria.org) ®. Publicado en [REDVET®](http://www.veterinaria.org) el 01/04/05.

Se autoriza la difusión y reenvío de esta publicación electrónica en su totalidad o parcialmente, siempre que se cite la fuente, enlace con Veterinaria.org – <http://www.veterinaria.org> y [REDVET®](http://www.veterinaria.org/revistas/redvet) <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet> y se cumplan los requisitos indicados en [Copyright](http://www.veterinaria.org)

(Copyright) 1996-2005. [Revista Electrónica de Veterinaria REDVET®](http://www.veterinaria.org), ISSN 1695-7504 - [Veterinaria.org®](http://www.veterinaria.org) - [Comunidad Virtual Veterinaria.org®](http://www.veterinaria.org) - Veterinaria Organización S.L.®