

**DESCRIPCIÓN DE ÍNDICES DE RENDIMIENTO REPRODUCTIVOS  
DE LA RAZA JERSEY EN DOS ZONAS DE COSTA RICA**

**EDUARDO ROBERT UREÑA**

Práctica de Especialidad presentada a la Escuela de Agronomía como requisito  
parcial para optar por grado de Bachillerato en Ingeniería Agronomía

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA  
ESCUELA DE AGRONOMÍA  
SEDE REGIONAL SAN CARLOS**

**2006**

**DESCRIPCIÓN DE INDICES DE RENDIMIENTO REPRODUCTIVO DE  
LA RAZA JERSEY EN DOS ZONAS DE COSTA RICA**

**EDUARDO ROBERT UREÑA**

**Aprobado por los miembros del Tribunal Evaluador:**

Ing. Agr. Rafael Ángel Molina Sánchez, Ph.D.	_____
	Asesor
Ing. Agr. Wilfrido Paniagua Madrigal, MGA.	_____
	Jurado
MV. William Corrales Corrales, Lic.	_____
	Jurado
Ing. Agr. Fernando Gómez Sánchez, MAE.	_____
	Coordinador Trabajos Finales de Graduación
Ing. Agr. Olger Murillo Bravo, MSc.	_____
	Director Escuela de Agronomía

**2006**

## **DEDICATORIA**

Dedico este esfuerzo: al Ser Supremo, que me dio la vida y la conciencia de mi existencia.

A mi familia... en cuyo seno recibí amparo y guía gracias al cual he podido desarrollarme como persona y como profesional; muy especialmente a mi padre Eduardo Robert Luján (Q.D.D.G), a mi madre Emilia María Ureña y a mi abuela Ismaelda Rodríguez Vargas.

A mis colegas... productores de leche, para que nunca mueran las ansias de mejorar y a quienes este esfuerzo, les ayude en el largo camino de la superación.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios sobre todas las cosas.

A mi Familia.

A mis amigos y compañeros de carrera, mis profesores, quienes forjaron en mí el profesional que hoy soy.

Al Ingeniero Rafael Ángel Molina quien me enseñó a través de sus acciones que el conocimiento es universal y que no por ostentar un grado doctoral podemos perder de vista al humano.

Al doctor William Corrales quien infundó en mí, la constante necesidad de aprender y crecer como profesional día con día.

Al Ingeniero Wilfrido Paniagua quien me guió, desde el primer curso de agronomía, hasta mi trabajo de graduación.

Al ingeniero Olger Murillo, al lado del cual aprendí haciendo.

## TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
CONTENIDO.....	iii
ÍNDICE DE CUADROS.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
RESUMEN.....	x
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.OBJETIVOS.....	4
1.1.1. Objetivo general.....	4
1.1.2. Objetivos específicos.....	4
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
2.1. Factores genéticos que afectan las características relacionadas con el desempeño reproductivo.....	5
2.2. Factores no genéticos que afectan las características relacionadas con el desempeño reproductivo.....	6
2.2.1.Manejo.....	6
2.2.2. Nutricionales.....	7
2.2.3. Patológicos.....	8
2.2.4. Climáticos.....	9
2.3. Otros factores que afectan las características relacionadas con la eficiencia reproductiva.....	9
2.4. Relación entre comportamiento reproductivo y producción.....	10
2.5. Generalidades del manejo de los animales en las zonas en estudio.....	11
2.6. Caracterización de los sistemas de producción de leche en Costa Rica.....	12
2.6.1. Caracterización de la lechería de doble propósito.....	13

2.6.2 Caracterización de la lechería especializada.....	13
2.7. Índices de Rendimiento Reproductivo.....	14
2.7.1. Porcentaje de detección de celos (% Detección).....	14
2.7.2. Servicios por concepción (SC).....	16
2.7.3. Edad al primer parto. (EPP).....	18
2.7.4. Intervalo Parto-Concepción (IPC).....	20
2.7.5. Intervalo entre partos (IEP).....	22
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	25
3.1. Localización del estudio.....	25
3.2. Levantamiento de la información; métodos utilizados en el análisis de datos.....	26
3.2.1. Definición de la Población.....	26
3.2.2. Recolección de datos.....	26
3.2.3. Caracterización del VAMPP.....	26
3.2.4. Cálculo de VAMPP de índices reproductivos.....	27
3.2.5. Procedimiento de Análisis.....	28
3.2.6. Variables evaluadas.....	29
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	30
4.1. Porcentaje de detección de celos (% DET).....	31
4.2. Servicios por concepción (SC).....	35
4.3. Edad al primer parto (EPP).....	38
4.4. Intervalo parto concepción (IPC).....	43
4.5. Intervalo entre partos (IEP).....	47
5. CONCLUSIONES.....	50
6. RECOMENDACIONES.....	51
7. BIBLIOGRAFÍA.....	52
8. ANEXOS .....	58
9.APENDICES .....	61

## INDICE DE CUADROS

Nº CUADRO	TÍTULO	Nº PÁGINA
1	Porcentaje de Detección de Celos por año de vacas Jersey en la Zona Central. Descripción de índices reproductivos en dos zonas de Costa Rica.2006. .....	31
2	Porcentaje de Detección de Celos por año de vacas Jersey en la Zona Norte. Descripción de índices reproductivos en dos zonas de Costa Rica.2006. .....	32
3	Servicios por Concepción por año de vacas Jersey en la Zona Central. Descripción de índices reproductivos en dos zonas de Costa Rica.2006 .....	35
4	Servicios por Concepción por año de vacas Jersey en la Zona Norte. Descripción de índices reproductivos en dos zonas de Costa Rica.2006 .....	36
5	Edad al Primer Parto por año de vacas Jersey en la Zona Central. Descripción de índices reproductivos en dos zonas de Costa Rica.2006. .....	39

6	Edad al Primer Parto por año de vacas Jersey en la Zona Norte. Descripción de índices reproductivos en dos zonas de Costa Rica.2006	40
7	Intervalo Parto Concepción por año de vacas Jersey en la Zona Central. Descripción de índices reproductivos en dos zonas de Costa Rica.2006	44
8	Intervalo Parto Concepción por año de vacas Jersey en la Zona Norte. Descripción de índices reproductivos en dos zonas de Costa Rica.2006	45
9	Intervalo Entre Partos por año de vacas Jersey en la Zona Central. Descripción de índices reproductivos en dos zonas de Costa Rica.2006	47
10	Intervalo Entre Partos De Celo por año de vacas Jersey en la Zona Norte. Descripción de índices reproductivos en dos zonas de Costa Rica.2006.	48
11	Localización geográfica de observaciones por zona	59
12	Resumen de índices reproductivos	60



13	Edad al Primer Parto en clima tropical.	62
14	Interpretación de varios niveles de Intervalo De Parto al Primer Servicio	62
15	Intervalo Parto Concepción para el ganado Jersey en el trópico.	63
16	Interpretación de varios niveles de días abiertos.	63
17	Intervalo Entre Partos en clima tropical	64
18	Interpretación de varios niveles de Servicios Por Concepción	58

## INDICE DE FIGURAS

Nº FIGURA	TÍTULO	Nº PÁGINA
1	Tendencia fenotípica en la raza Jersey del Porcentaje de Detección de Celos por año (1988 al 2003) .....	33
2	Tendencia fenotípica en la raza Jersey del Porcentaje de Detección de Celos en la Zona Central del año 1988 al 2003. .....	33
3	Tendencia fenotípica en la raza Jersey del Porcentaje de Detección de Celos en la Zona Norte del año 1988 al 2003. .....	34
4	Tendencia fenotípica en la raza Jersey de Servicios por Concepción en la por año (1988 al 2003) .....	37
5	Tendencia fenotípica en la raza Jersey de Servicios por Concepción en la Zona Norte del año 1988 al 2003 .....	37
6	Tendencia fenotípica en la raza Jersey de la Edad al Primer Parto por año (1988 al 2003) .....	41

7. Tendencia fenotípica en la raza Jersey de la Edad al Primer Parto en la Zona Central del año 1988 al 2003 .....	42
8. Tendencia fenotípica en la raza Jersey de la Edad al Primer Parto en la Zona Norte del año 1988 al 2003 .....	42
9. Tendencia fenotípica en la raza Jersey del Intervalo Parto Concepción en la Zona Central del año 1988 al 2003. .....	46
10. Tendencia fenotípica en la raza Jersey del Intervalo Entre Partos en la Zona Central del año 1988 al 2003 .....	49

## RESUMEN

Con base al análisis de la Base Nacional de Datos VAMPP, se describe los índices reproductivos de la raza Jersey en la Zona Central y Norte de Costa Rica desde el año 1988 hasta el 2003.

Para la edad a primer parto, se da una disminución de 3.4 y 15.8 meses en la zona central y norte; encontrándose además una tendencia fenotípica de disminución en ambas zonas.

En el intervalo parto concepción se da una disminución de 27.5 y 34.1 días, presentándose una tendencia fenotípica solo en la zona central; la cual, tiene una disminución de 1.2 días.

La correlación entre el intervalo parto concepción y el intervalo entre parto queda en evidencia dado que también se da una disminución de 31.1 y 30.6 días para la zonas respectivas e igualmente se da una tendencia en la zona central con una disminución de 0.87 días.

El comportamiento de los servicios por concepción presenta una disminución en la zona central de 0.2 servicios y un aumento de 0.4 servicios en la zona norte con tendencias crecientes en ambos casos en 0.0159 servicios y 0.0337 servicios en la zona central y norte.

El porcentaje de detección de celos aumento 7.5 % y 16.7 % encontrándose tendencias fenotípicas de aumento de 0.52 y 0.44 por ciento para las respectivas zonas.

**Palabras claves:** Raza Jersey, Índices Reproductivos, Porcentaje de Detección de Celos, Servicios por Concepción, Edad al Primer Parto, Intervalo Parto Concepción, Intervalo Entre Partos.

## I. INTRODUCCIÓN

Nuestra meta como técnicos: es aumentar la producción de una forma eficiente, logrando con esto maximizar los retornos económicos. Para conseguir dicho aumento, es fundamental la reproducción, puesto que existe una relación directa entre producción y reproducción. Por tanto, una reproducción eficiente es ventajosa económicamente, pues se producen más crías, permitiendo así ejercer una mayor presión de selección, eliminando animales con baja producción y sustituyéndolos por animales de mayor calidad genética.

En el caso de la lechería, el tiempo en que se da esta reproducción, es de vital importancia, pues lo que se pretende es que los animales paran una vez al año, puesto que siete semanas después del parto se alcanza el pico de producción, que luego comienza a descender; hasta que los rendimientos productivos se vuelven muy pobres, sino ocurre un nuevo parto.

El rendimiento reproductivo, puede definirse como la expresión de diversos componentes del proceso reproductivo, los cuales se encuentran relacionados con diferentes eventos fisiológicos sexuales en la hembra y el macho; siendo evaluado a través de diferentes medidas como: edad a primer parto, número de servicios por concepción, intervalo entre partos, intervalo parto concepción y porcentaje de detección de celos.

Se debe distinguir entre la productividad y el rendimiento reproductivo, dado que, expresan distintas características del comportamiento productivo animal. El primero expresa la capacidad del animal de generar bienes de consumo (leche y carne), mientras el segundo expresa su capacidad de producir descendencia. Ambas están en estrecha relación y sujetas a diferentes influencias ambientales.

Entre las condiciones ambientales imperantes en climas tropicales; que inciden directa e indirectamente en la eficiencia reproductiva se encuentran: temperaturas ambientales altas, distribución irregular de la precipitación, humedades relativas altas, alta radiación solar, niveles nutricionales, disponibilidad de pastura fluctuante a lo largo del año y alta incidencia de enfermedades infecto-contagiosas y parasitarias.

Sin embargo, los animales bovinos que se encuentran en el medio tropical; muestran diferentes grados de adaptabilidad dependiendo del grupo racial que se trate.

Parte fundamental del proceso productivo es la composición racial de los animales, con los cuales se da esta producción. En el país se utilizan dos razas lecheras predominantes, a saber: la Holstein y la Jersey.

Para lograr la maximización de los rendimientos, se deben analizar los datos; para identificar posibles debilidades y corregirlas. El primer paso en el análisis de una decisión es: identificar, estructurar el problema que debe ser resuelto y caracterizar la información necesaria para poder llegar a una conclusión.

No obstante, frecuentemente la cantidad de datos es tan numerosa que puede dejarse de lado información esencial. Es por esto que, con el auge de la computación, se ha buscado integrar los beneficios de esta tecnología con el manejo del hato. Convirtiendo a las microcomputadoras en valiosos instrumentos; para el monitoreo de la producción y análisis de datos, para el diagnóstico de problemas que lo afectan.

En Costa Rica los datos productivos y reproductivos de las lecherías son recolectados en la base nacional de datos que se encuentra en operación desde el año 1988. Para dicho fin se utiliza el programa VAMPP®.

Sin embargo, utilizando esta base de datos, se encuentran estudios aislados de grupos de fincas; no comparando entre el comportamiento de razas o de una raza específica, en diferentes zonas del país a través del tiempo.

Con esta comparación, se puede conocer el desempeño de las razas y más aún observar si existe alguna zona específica del país donde el comportamiento sea mejor.

Tomando en cuenta lo expuesto anteriormente, se justifica la realización de una comparación de los índices reproductivos de la raza Jersey en dos zonas de Costa Rica, utilizando los datos recolectados en VAMPP como base para el mismo.

## **1.1. OBJETIVOS**

### **1.1.1. Objetivo general:**

Con base al análisis de la Base Nacional de Datos VAMPP, describir el comportamiento de los índices reproductivos de la raza Jersey en la Zona Central y Norte de Costa Rica desde el año 1988 hasta el 2003.

### **1.1.2. Objetivos específicos:**

- Evaluar descriptivamente los índices reproductivos: edad al primer parto, intervalo parto-concepción, servicios por concepción, intervalo entre partos y porcentaje de detección de celo.
- Evaluar estadísticamente los datos para determinar tendencias fenotípicas.



## **2. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1. Factores genéticos que afectan las características relacionadas con el desempeño reproductivo**

El rendimiento reproductivo, al igual que las otras características productivas, ya sea en producción de leche, o de carne, se encuentra influenciada por factores genéticos, que determinan su comportamiento. Entre los principales factores que afectan las características reproductivas está el grupo racial, no obstante; no todas las características son influenciadas, por los componentes genéticos de magnitud similar. Por ejemplo, algunas son más sensibles a diferencias entre grupos raciales, mientras que otras lo son para diferencias individuales dentro del grupo racial. (McDowell, R. 1985).

Los tipos de estimaciones que dan algunas informaciones, sobre las características genéticas de los animales domésticos son la repetibilidad y la heredabilidad. Siendo esta última, la que influye en el porcentaje de cambios genéticos y la primera la que nos permite predecir que podría pasar en el futuro comportamiento de una característica determinada en un individuo. (Wilcox, 1979).

Se considera que el efecto de la selección natural, acumulada durante un gran número de generaciones, ha agotado la variabilidad genética, razón por la cual se señala que las características relacionadas con la eficiencia reproductiva, no son susceptibles al mejoramiento genético por selección, o sea; la baja magnitud de los índices de herencia, para caracteres reproductivos, incide para que dichos parámetros puedan mantenerse en forma favorable, a través de la aplicación de adecuadas prácticas de cría y manejo, especialmente una mejora en los niveles nutricionales (Novoa, 1983).

Esto es confirmado por Wilcox (1989) quien afirma que la repetibilidad y heredabilidad en el comportamiento reproductivo son muy bajas o casi cero, por esto el ganadero no puede esperar ninguna apreciable seguridad, en el mejoramiento genético de su rebaño por el hecho de desechar la hembra por ineficiencia reproductiva, en vista de su baja heredabilidad. Además tampoco puede predecir el futuro comportamiento reproductivo en base a un comportamiento en el pasado, en vista de su muy baja repetibilidad. (Wilcox, 1979).

## **2.2. Factores no genéticos que afectan las características relacionadas con el desempeño reproductivo**

El rendimiento reproductivo se ve afectado por diversos efectos ambientales. Entre los más importantes se consideran: manejo, factores climáticos y alimentación.

### **2.2.1. Manejo**

El mejoramiento de la fertilidad dentro del hato se logra mediante una atención adecuada a los factores de manejo, tales como: la nutrición, el tratamiento y control sanitario de enfermedades, adecuadas prácticas de detección de celo, realizar la inseminación en el momento adecuado y el diagnóstico de preñez. (Soto, 1982).

### **2.2.2. Nutricionales**

Se han encontrado complicaciones de la fertilidad, cuando hay carencia de ciertos nutrientes específicos.(De Alba, 1964).

Un papel importante en la normalidad de los fenómenos de la reproducción, juega el equilibrio nutricional. Puesto que, un desequilibrio alimentario, total o parcial, compromete la capacidad reproductora. (Derivaux, 1982)

Por ello, una nutrición deficiente es considerada como el factor de mayor significancia negativa en la reproducción del hato, especialmente de la hembra. Se indica además, que en varias experiencias, la pubertad de las novillas y consecuentemente su desarrollo sexual, están marcadamente influenciadas por el nivel nutricional. Reportando que, animales mantenidos en un plano energético bajo, llegan a la pubertad con 39,4 y 48.1 semanas de retraso, en comparación con novillas mantenidas en una condición nutricional adecuada, o alta, respectivamente. (Novoa, 1983) .

El nivel de energía consumido antes y después del parto tiene un significativo efecto, sobre el porcentaje de concepción; ejerciendo sus efectos al incidir fuertemente en la ocurrencia del celo post parto y en el porcentaje de concepción al primer servicio. (Novoa, 1983).

Además, la tasa de fecundación así como el grado de ovulación, pueden ser afectados por el valor calórico de la ración, además de ciertas deficiencias nutricionales.( Derivaux, 1982)

No obstante, las carencias nutricionales son múltiples y no específicas. Así; una deficiencia energética, se acompaña habitualmente de un déficit proteico, el cual a su vez se encuentra asociado, a un contenido escaso de minerales y vitaminas en la ración. Existiendo cierta cantidad de minerales y vitaminas que

son esenciales en la nutrición del ganado, los cuales, si se ofrecen en cantidades adecuadas según los requerimientos específicos, deberán cubrir adecuadamente las funciones reproductivas y productivas del ganado.(Derivaux, 1982).

Dentro de los minerales indiscutibles que tienen un efecto adverso en la reproducción está el fósforo. Apareciendo como síntomas marcados sobre la reproducción, la irregularidad en las funciones ováricas, con atraso de la pubertad y anestro. De igual forma, los trastornos en los procesos reproductivos del animal en el estro, concepción, desarrollo fetal y embrionaria; gestación y nacimiento, también son ocasionados por minerales tales como: cobalto, cobre, manganeso, zinc y yodo; además del exceso de otros minerales en la ración. (Novoa, 1983).

En lo concerniente a las vitaminas, la vitamina A por sus múltiples interrelaciones con diversos factores y condiciones ambientales, es la más importante y limitante dentro del grupo de compuestos orgánicos, conocidos como vitaminas, especialmente en condiciones tropicales. Una deficiencia de esta es responsable de reducción de la fertilidad y las crías pueden nacer muertas, débiles o ciegas. (Novoa, 1983).

### **2.2.3. Patológicos**

Las alteraciones reproductivas asociadas a enfermedades infecciosas, son producto principalmente de: brucelosis, leptospirosis, vibriosis y tricominasis, provocando abortos, mayor número de servicios por concepción y retenciones placentarias entre otros. (Derivaux, 1982).

#### **2.2.4. Climáticos**

Los factores climáticos son los que causan las primeras alteraciones por efectos del estrés que causa la temperatura, precipitación y brillo solar sobre el comportamiento del ganado lechero, siendo más marcado este efecto en animales *Bos taurus*. (Rodríguez, 1984).

Por ejemplo, la mortalidad embrionaria puede estar ligada en cierto número de especies, a la exposición de la madre a temperaturas ambientales demasiado elevadas, hecho observado sobre todo en los países tropicales y que pudiesen ser extrapolados a la vaca, sobre todo si se tiene en cuenta la disminución de fertilidad, que se presenta durante la estación cálida. (Derivaux, 1982).

Es importante tomar en cuenta el efecto indirecto que ejerce sobre la reproducción, puesto que, en los trópicos contamos con dos estaciones, aunque en ciertas regiones no se encuentran muy marcadas. A saber lluviosa y seca. Para animales manejados bajo pastoreo, esto tiene un impacto importante en la cantidad y la calidad del forraje que al mismo tiempo repercute en la reproducción. (Vaccarro, 1982)

#### **2.3. Otros factores que afectan las características relacionadas con la eficiencia reproductiva.**

Entre los factores que ocasionan las alteraciones reproductivas están: hereditarios, desequilibrios hormonales, trastornos alimenticios, enfermedades infecciosas específicas y enfermedades infecciosas inespecíficas. (Novoa, 1983).

## **2.4. Relación entre comportamiento reproductivo y producción**

Existe una relación fenotípica negativa entre producción de leche y eficiencia reproductiva, concluyéndose que como resultado de la selección para producción de leche, al aumentar la producción de leche se ocasiona un aumento en los días abiertos. (Seykora et al, 1983)

Las correlaciones entre las características reproductivas y de producción, indican que la alta productividad se asocia fenotípica y genéticamente con un bajo comportamiento reproductivo en las vacas lactantes. El comportamiento reproductivo se ve comprometido por una disminución de la actividad ovárica y de los índices de concepción debido a la alta producción (Nebel et al., 1993).

La selección para producción láctea ha incrementado los niveles de somatotropina y prolactina en sangre, estimuladores de la lactación, inhibiendo la insulina, hormona antagónica a la lactación e importante para un desarrollo folicular normal (De Alba et al., 1985).

Estos cambios en la concentración hormonal promueven la alta producción de leche, en detrimento de otras funciones fisiológicas, como la reproducción, siendo el manejo dado al animal; incapaz de proveerle los requerimientos nutricionales que la lactación requiere. (De Alba et al., 1985).

El tiempo y magnitud del balance energético negativo aparentemente altera la secreción hipotalámica de Gn RH afectando la secreción de gonadotropina y consecuentemente, la expresión del estro y su efecto sobre el útero durante los estadios tempranos de la preñez

## 2.5. Generalidades del manejo de los animales en las zonas en estudio

Las explotaciones en estas zonas se caracterizan en general por ser intensivas y tecnificadas. Presentan semejanzas en el manejo en general, siendo la mayor diferencia entre ellas el tipo de forraje y el empleo de subproductos.

Los animales son manejados en un sistema de pastoreo rotacional, permaneciendo en aparcadero el tiempo que transcurre entre un ordeño y otro. Las especies forrajeras con que se cuenta incluyen gramíneas y leguminosas, como por ejemplo: Estrella africana (*Cynodom nlemfuensis*), Guinea (*Panicum maximun*), Gengibrillo (*Paspalum notatum*), Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), San Juan (*Setaria anceps*), Elefante (*Pennisetum purpureum*), maíz (*Zea mays*), trébol blanco (*Trifolium repens*) y Maní Forrajero (*Arachis pintoii*).

Las vacas se ordeñan dos veces al día, con un intervalo de diez a doce horas, entre ordeño y es generalizado el uso de equipo mecánico. Se acostumbra dar una ración de alimento balanceado o pasto de corta al momento del ordeño, como también algunos otros subproductos agroindustriales como melaza, destilados de cervecería, banano verde o cáscara de banano, pulpa de cítricos, piña, yuca, bagazo hidrolizado entre otros; así como sales minerales.

Los reemplazos son criados en las propias fincas, de modo que la crianza de terneras es un aspecto de importancia básica dentro de la actividad lechera. Desde el momento que la vaca pare, la cría es retirada inmediatamente; dándose casos en donde permanece con la madre por no más de tres días. Al momento del destete, los animales son llevados a las cunas, donde han de permanecer unos tres meses. La alimentación de las terneras se realiza en la mayoría de los casos con leche entera, aunque se usa también reemplazadores de leche. Se le comienza a suministrar fibra tosca (heno o forraje verde) a partir del primer mes de vida.

El uso de programas de inseminación artificial es una práctica generalizada, utilizando semen congelado importado de Estados Unidos, Canadá, Dinamarca, Italia, Suiza, Holanda y Nueva Zelanda. En algunas fincas se utiliza la monta natural en novillas o para repaso aunque esa práctica está en desuso.

La detección de celos se efectúa básicamente de modo visual, ya que los animales son observados al menos dos veces diarias por los peones al momento del ordeño. En algunas fincas además, se acostumbra dar algún premio económico a aquel empleado que detecte algún animal en celo y por animal inseminado y preñado.

Los animales preñados generalmente se mantienen en producción hasta unos 60 días pre parto. En el periodo seco los animales se mantienen en un área separada de la utilizada para la rotación de las vacas en producción.

## **2.6. Caracterización de los sistemas de producción lechera en Costa Rica**

La producción lechera en Costa Rica es una de las más desarrolladas logrando autosatisfacer el mercado local e incluso exportar productos lácteos a diversos mercados internacionales.

En el país se da una diversidad de sistemas de producción lechera, que agrupados considerando su uso, se dividen en: doble propósito y lechería especializada.



### **2.6.1. Caracterización de la lechería de doble propósito**

Este agro ecosistema lechero, obtiene como producto final carne y leche; en donde de este último producto una parte es vendible y la otra es consumida por el ternero, el cual independientemente de su sexo se cría por amamantamiento hasta su destete, lo que ocurre entre los 8 y 10 meses de edad. La proporción varía dependiendo de los sistemas de mercadeo de la leche y del beneficio económico de la actividad lechera respecto a la carne.

En términos generales se caracteriza por estar localizado en zonas bajas, bajo condiciones climáticas adversas, con alimentación limitada en alguna época del año. Se ordeña usualmente cada 24 horas y se utiliza el ternero para estimular la vaca. Impera los cruces *Bos indicus* X *Bos taurus* en donde predomina el *Bos indicus*, es generalizado el uso de toros. Ocasionalmente se emplean mezclas balanceadas y no es común el pastoreo rotacional. Es el más rudimentario en cuanto a manejo e infraestructura.

### **2.6.2. Caracterización de la lechería especializada**

El sistema posee un alto nivel de tecnificación en cuanto a manejo e infraestructura . Impera el uso de razas especializadas (Holstein y Jersey) aunque también se da el cruce de estas con animales *Bos indicus* en donde predomina el *Bos taurus* . Utiliza la inseminación artificial, el pastoreo rotacional y la fertilización de potreros. Se ordeña en lapsos de 10 a 12 horas por día y la cría se retira después del parto El uso de mezclas balanceadas es generalizado.

## **2.5. Índices de Rendimiento Reproductivo**

### **2.5.1. Porcentaje de detección de celos (% Detección celos)**

El porcentaje de detección de celos, se puede definir como el porcentaje de vacas en estro que son detectadas en el calor. La forma más efectiva para evaluar dicho porcentaje consiste en hacer una lista de las vacas que deben estar mostrando estros regularmente y después anotar cuántas de esas vacas son detectadas en estro en un periodo de 21 días. Siendo que el porcentaje de detección de celo, es el número de animales detectados entre el número de animales que debían entrar en celo por cien.

Algunos de los factores que afectan la eficiencia en la detección de celos son:

a. Tiempo y horario dedicado a la detección de celos.

Tradicionalmente se ha recomendado que se debe observar calores por lo menos dos veces al día, de preferencia temprano en la mañana y poco antes del oscurecer.

Se ha demostrado que la duración del estro es generalmente menor a las 10 horas, por lo que existen amplias posibilidades de que el estro inicie y termine entre un periodo de detección y el siguiente si el intervalo entre ambos es de 12 horas. Por esta razón, es recomendable realizar la observación visual de estros por lo menos cada 6 horas. Así pues los periodos de observación no deben ser menores a media hora para cada grupo de vacas, y no deben de llevarse a cabo mientras las vacas estén ocupadas comiendo. (Zarco, 2001).

b. Conocimiento de signos de estro y motivación del personal .

Las observaciones deben ser realizadas por personal con entrenamiento, para reconocer los signos de estro y este personal debe ser re-entrenado periódicamente. Es importante tener en cuenta que el único signo definitivo

de estro, es que la vaca se deje montar. Igualmente importante es que el personal encargado de detección de estros no debe tener ninguna otra ocupación. (Zarco, 2001)

c. Características físicas del área de detección de estros.

Los pisos de cemento inhiben la expresión de los signos de estro. Tanto el número como la duración de las montas recibidas por una vaca en estro son mayores cuando los animales se encuentran en piso de tierra o un piso con superficie antiderrapante.. Cuando se les da la oportunidad de escoger, las vacas en estro prefieren pasar la mayor parte del tiempo en pisos de tierra que en pisos de concreto. (Zarco, 2001).

La mala detección de estros, no solo afecta la fertilidad, disminuyendo el número de vacas inseminadas, sino también lo hace a través de la influencia, que tiene para elección del momento en que se practica la inseminación artificial. Desde hace más de 50 años se ha aplicado el esquema de inseminación AM-PM y PM-AM, lo que significa que las vacas que presentan el estro en la mañana son inseminadas en la tarde y las de la tarde se inseminan en la mañana siguiente. Este esquema proporciona buenos resultados en fertilidad, siempre y cuando se cuente con una eficiente y precisa detección de celos. En condiciones deficientes en la observación de estros, no se sabe si la vaca observada en estro se encuentra en las primeras horas o en las últimas del periodo de aceptación. Si se programa la inseminación 12 horas después, es probable que se realice demasiado tarde, cuando ya haya ocurrido la ovulación. Esta situación aumenta la probabilidad de encontrar óvulos viejos, ya que la viabilidad de estos es de 10 horas. Este error es el más frecuente en los hatos y contribuye en forma significativa con la baja fertilidad (Hunter, 1985).

Una forma de aliviar el problema de la mala observación de estros, ha sido la utilización de algunas ayudas para facilitar la detección de vacas en estro. De esta forma se utilizan las marcas con crayón, cápsulas de colorante en la grupa y

podómetros. Estas técnicas son excelentes como auxiliares en observación de estros, pero llegan a afectar negativamente la fertilidad cuando se usan como único criterio para inseminar (Hernández et al. 2001).

En EE.UU. han enfrentado el problema de la baja eficiencia de la detección de estros mediante sistemas electrónicos como el Heat Watch o con sistemas de sincronización de la ovulación e inseminación a tiempo fijo. En las evaluaciones realizadas en ese mismo país, estos métodos parecen ser buenos y, dicen que, ayudan a la resolución del problema. Se considera que la mejor forma de incrementar el número de vacas inseminadas es mediante la observación visual de estros por personal calificado, y además se propone esta técnica como la más apropiada para nuestras condiciones (Hernández et al. 2001).

### **2.5.2. Servicios por concepción (SC)**

Relaciona las inseminaciones o cubriciones efectuadas en las hembras exploradas con el número de las preñadas en un momento dado. El índice expresa por tanto, el número necesario de inseminaciones, para obtener una gestación. A menor número de servicios mayor grado de fertilidad, además de cumplir con períodos de lactancia normales. (Hernández, 1965).

Los SC podrían constituir una medida de la fertilidad en las vacas; mucho más precisa que el intervalo entre partos. Por que probablemente, está menos sometida a la presión de selección realizada por el criador y permite incluir los datos correspondientes a las novillas (Hernández, 1965).

Las variaciones en el número de servicios por concepción se deben principalmente, al manejo y raza de los vientres. (Murillo, 1982). Además, Aragón, 1981, consigna como otros factores que afectan este parámetro los siguientes: momento de servicio post – parto, técnica de inseminación artificial, calidad y

manejo del semen, detección del estro, factores patogénicos del tracto reproductivo, fertilidad de la vaca, alta temperatura y estrés.

Este índice se puede considerar como arbitrario, ya que para darle una mayor precisión es necesario especificar el número máximo de servicios permisible para la población. Con ello se evitaría el posible sesgo que produciría vacas parcial o totalmente estériles. A su vez, se establece en 1.5 servicios o menos el número para considerar al hato como de magnífica fertilidad y 2.5 la cifra en la cual se puede sospechar la presencia de infecciones específicas o situaciones de inadaptabilidad al medio (De Alba, 1985).

En vacas con intervalo post parto menores a 80 días, se reporta que se requirió de 0.8 y 1.25 SC. Lo que indica que es factible el tratar de mejorar el estado reproductivo del hato inseminando las vacas más temprano así mismo al realizar la inseminación con intervalos post parto mayores a 80 días, las vacas requirieron de 2.71 y 3 SC y este tiende a ser mayor (3.8) con un período abierto mayor de 200 días; estos valores podrán ser alcanzados en principio por hatos que estén libres de enfermedades y donde se reduzcan las fallas en la observación del celo y del operador que realiza la inseminación, bajo un régimen de alimentación adecuada. (Soto, 1982).

Valores altos de SC son atribuibles a que la tasa de concepción está relacionada negativamente con la temperatura del aire y la humedad. Además, al analizar este parámetro por edad, se encuentran diferencias significativas y se observa que conforme el animal envejece requiere de un mayor número de servicios para la concepción. (Escalona, 1984)

Rodríguez, 1984 reporta 2.3 SC para vacas Jersey en Costa Rica mientras que la meta recomendada por la ACCGJ es de menos de 1.8 servicios por concepción; considerando como nivel crítico más de 2.5 SC. (Brealey, 2000).

### **2.5.3. Edad al primer parto. (EPP)**

Este índice se refiere a aquella edad a la cual, la vaca pare un ternero por primera vez y por tanto permite medir la eficiencia reproductiva de las novillas. Está influenciada por factores tales como: la edad al primer celo, el criterio utilizado por el productor para iniciar la inseminación artificial, el número de servicios que se requirieron para obtener la concepción; así como el manejo, la alimentación y la sanidad que se le brinde durante el período de crecimiento. (Murillo, 1982; Nogara *et al*, 1992).

Gran importancia sobre este índice reviste el sistema de crianza; sobre todo la alimentación que se suministre desde el nacimiento hasta la pubertad; sin embargo, otros factores como el grupo racial deben ser tomados en cuenta. También es un indicador muy significativo para los programas de mejoramiento genético, dado que entre menor sean las edades al primer parto; habrá mayor disponibilidad de hembras, para reemplazo y con esto se puede incrementar la presión de selección. En general en la ganadería tropical; las altas edades al primer parto provocan grandes pérdidas desde el punto de vista económico y de la disminución del progreso genético en estos sistemas de producción. (Aragón, 1981)

La reproducción a temprana edad, se encuentra ligada con una mayor producción a lo largo de la vida del animal, por representar una mayor eficiencia reproductiva. Esto se encuentra influido por el hecho que animales que entran a empadre a temprana edad, tienden a prolongar su vida productiva.(Morris, 1980).

Una edad tardía al primer parto, influirá negativamente sobre la eficiencia reproductiva de las vaquillas y por ende, también afectará la eficiencia económica de la explotación, independientemente del origen de la raza utilizada. Sin embargo, una edad temprana al primer parto produce un efecto negativo, sobre el primer intervalo entre partos; el cual, es más largo que los subsiguientes; esto

debido a que las vaquillas son sometidas al primer servicio con una edad y peso no adecuadas a su madurez fisiológica y por su crecimiento sacrifican su reproducción alargando el primer intervalo entre parto. (Negron, 1974; Perkins, 1995; Rogers *et al*, 1991)

La primera ovulación, afecta directamente la edad al primer celo; que en la vaca lechera, depende de la precocidad de la raza y la alimentación; en términos de peso requerido para servir una hembra. (Álvarez, 1975).

Sin embargo, utilizando información de Holstein y Pardo Suizo establecido en el trópico mexicano, se estima que diversos grupos raciales europeos presentan el mismo comportamiento entre ellas, disminuyendo su precocidad, a diferencia de lo que ocurre en climas templados (Manríquez *et al*, 1983). En general bajo condiciones tropicales, EPP varía entre grupos raciales desde los 35 a los 38 meses, sin embargo; por el estrés sufrido por los distintos grupos raciales, esta se puede retrasar hasta los 47 meses (González, 1984).

Para la raza Jersey, en fincas de lechería especializada en Costa Rica, se reportan EPP de 22 a 30 meses ((Rodríguez, 1976). Según Brenes, 1989 la edad a primer parto es de 28.4 meses; no obstante en otro estudio Naranjo, 1985, reporta una edad al primer parto de 27.3 meses.

En un estudio realizado por Monge y Pontigo (1982), en el cual se tomaron 2594 observaciones clasificadas según su raza y grado de pureza, determinaron que la edad promedio al primer parto fue de 2,77 años (33,24 meses); en donde para el ganado puro de raza Jersey fue de 2,51 años (30,12 meses), mientras que para los animales con 50 a 75 por ciento de pureza fue de 2,77 años (33,24 meses).

La Asociación Costarricense de Criadores de Ganado Jersey (ACCGJ) establece como meta para sus criadores 24 meses; esto por cuanto el propósito de la crianza de terneras es obtener novillas desarrolladas capaces de parir a una

edad temprana. Un manejo sub-óptimo durante los primeros años de vida de una vaca puede provocar una edad a la primera parición de más de 30 meses, novillas de poco desarrollo o novillas gordas con bajos registros de producción y finalmente una insatisfactoria producción durante su vida. El desarrollo del peso es por tanto más importante que la edad. (Brealey, 2000)

#### **2.5.4. Intervalo Parto-Concepción (IPC)**

También conocido como periodo abierto, representa los días que la hembra permanece vacía desde el parto hasta la próxima concepción. Este parámetro permite valorar las consecuencias económicas de la actividad reproductiva en el hato lechero; debido a que el ganadero pierde un fuerte ingreso por cada vaca sin preñar; traduciéndose eventualmente en menos lactancias por animal a una edad determinada. (McDowell, 1975; Pérez *et al*, 1987).

En las vacas, el período de espera después del parto es más problemático que en ninguna otra especie. La involución uterina de la vaca incluye, el regreso del útero al tamaño de no preñado y la recuperación del tono uterino, normalmente el tiempo promedio requerido es de 45 días, sin embargo, estudios histológicos han demostrado que se puede requerir otros 15 días para que el endometrio vuelva a la normalidad. Por lo que no se recomienda el primer servicio, sino hasta después de los sesenta días post-parto (Bearden, 1982).

Las vacas Jersey tienen una ventaja sobre las Holstein, al presentar períodos abiertos, en promedio entre los 8 y los 42 días, más cortos. (Silva *et al*, 1992).

Los factores principales que causan períodos amplios entre el parto y la concepción son: ausencia de celos por períodos prolongados post-parto, problemas de concepción, implantación, muerte embrionaria, servicio tardío, fallas en el inicio de la ciclicidad, debido a enfermedades del periparto, alta producción



con bajo consumo energético, inadecuada nutrición, quistes foliculares, fallas en la detección del estro o semen infértil. (Escalona, 1984).

Con relación al servicio tardío o período voluntario abierto es importante señalar que varía según el criterio del ganadero. Dado que, el período comprendido entre el primer celo y el primer servicio; depende del momento en que es efectuado el primer servicio y algunos lo realizan alrededor de los setenta días, entre tanto otros no lo permiten antes de los noventa días post-parto (Botero *et al*, 1987).

Vacas con periodos abiertos amplios producen menos cantidad de leche y novillas de reemplazo. (Monge *et al*, 1982). Estimándose la pérdida de leche por día extra de una vaca con periodos abiertos superiores a los 90 días en 2.25 Kg. (Carazo, 1984).

Para la ACCGJ el óptimo deseable se da entre 85 a 110 días considerando como nivel crítico más de 140 días. (Brealey, 2000)

Según Brenes, 1989 el IPC para animales de la raza Jersey es de 129.5 días. Sin embargo, Rodríguez, 1984, reporta 183.9 días para el IPC y Godinez, 1996, reporta 108.8 días con una desviación estándar de 60.6 días para la raza Jersey en Costa Rica.

### 2.5.5. Intervalo entre partos (IEP)

El intervalo entre partos está formado; por el periodo abierto (periodo entre el parto y la concepción) y la gestación (279 días). Se define como el lapso comprendido entre un parto y su inmediato anterior o posterior (Brenes 1989).

Al reducirse este periodo se aumenta el número de partos y por lo tanto la producción láctea durante la vida útil de la vaca. Su significancia para el productor es alta, dado que es el intervalo entre el inicio de dos lactancias sucesivas. (Teodoro et al., 1993).

El IEP afecta negativamente la producción por día de vida productiva, pues conforme el IEP se alarga, la producción por lactancia disminuye. También afecta negativamente en la producción de reemplazos, dado que; comparando la producción de crías de una vaca con IEP de 12 meses con otra de 15 meses, esta última producirá 0,20 menos crías al año. (Barnatan, 1981)

Short *et al*, 1990, encontraron que el IEP está positivamente correlacionado con la producción láctea. En general, las vacas más productoras no vuelven a celo post – parto tan pronto como las menos productoras, notándose que las primeras mantienen niveles anormales de gonadotropinas por causa, de un balance energético negativo (McDowell, 1975). Berger *et al*, 1981, señalan que estas correlaciones positivas entre producción-reproducción indican la relación antagónica existente entre ambas características.

En términos generales, se considera que un intervalo entre partos de 12 a 14 meses es deseable económicamente. Al ser la duración de la gestación prácticamente constante, se considera este parámetro revelador en cuanto a la eficiencia reproductiva, en aspectos tales como alimentación, detección de celos y sanidad. Intervalos entre partos largos son el resultado de varios servicios por concepción y por tanto de un intervalo entre parto y concepción amplio. IEP

mayores de 411 días, representan un comportamiento reproductivo deficiente. (De Alba, 1985).

Las causas que pueden afectar al intervalo entre partos se clasifican en: inherentes a la gestación; dentro de las cuales tenemos: reabsorción embrionaria, aborto y parto prematuro; así como las relacionadas con el período abierto, donde encontramos el período de parto-primer servicio, intervalo entre servicios y número de servicios por concepción entre otros (Slama et al., 1976).

Otros autores consideran como factores causantes de la extensión del IEP: trastornos reproductivos post- partum, detección de celos, fallos en concepción, mortalidad embrionaria, alta producción de leche, estación climática, la edad y raza de la vaca (Berger et al., 1981).

IEP amplios incrementan el intervalo entre generaciones que a su vez retarda los procesos de selección y consecuentemente, la mejora genética (Álvarez, 1975). Además, acarrearán pérdidas económicas, obligando al productor a mantener más vacas secas del óptimo que ronda el 20% o 30% de su hato (De Alba et al., 1985).

El IEP influye además, sobre el tamaño del hato, ya que para mantener una cantidad determinada de vacas en ordeño, el número de vacas existentes en el hato aumenta en la medida en que aumenta el IEP (Monge y Pontigo, 1982).

Los hatos se pueden clasificar de acuerdo al IEP como de excelente, mediana y mediocre fertilidad, dependiendo de la duración de intervalos entre partos promedio; así, un hato considerado excelente será aquel que presente intervalos comprendidos entre 370 y 390 días, uno de mediana fertilidad tendrá valores que oscilan entre 390 y 420 días y por último, un hato mediocre presentará intervalos de 420 a 500 o más días. (De Alba, 1964).

El intervalo entre partos también se puede dividir entre: el primer intervalo entre partos (parto 1 y 2) y los posteriores considerando que el valor ideal para el primer intervalo entre partos debe ser de 13 meses (396 días) y para los posteriores de 12 meses (365 días). (Bath et al., 1984)

En los hatos ubicados en regiones del trópico, se observan en general IEP largos; sin embargo, se ha observado que la raza Jersey es la que conserva mejor su fertilidad, arrojando como resultado 387 días de IEP para Costa Rica (De Alba, 1985). No obstante Naranjo, 1983 reporta 436.2 días mientras que Brenes, 1989 reporta 433.5 días de IEP.

La ACCGJ estima como óptimo un IEP de 12.5 a 13 meses y señalando el nivel crítico en más de 14 meses de IEP, además; señala como factor decisivo el hecho de que las vacas altas productoras tienen a tener celos silentes más frecuentemente que las bajas productoras, así como el hecho de que el ganadero tiende a dar un periodo voluntario abierto mayor a estas vacas. (Brealey, 2000).

### **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. Localización del estudio**

La comparación de la información se hará sobre los datos generados por las 57.591 lactancias terminadas de 540 fincas lecheras pertenecientes al programa VAMPP ubicadas en la Zona Central y la Zona Norte y comprendidos entre el año 1988 y el 2003. Dicha muestra representa el 8.43% de la totalidad de fincas lecheras reportadas en el Censo Ganadero del año 2000, que es de 6.408 fincas.

Para definir la localización del estudio se establecieron las zonas geográficas donde se ubican la mayor cantidad de lecherías y que representan las cuencas lecheras del país, a saber: la Zona Central y Norte. Tomando en consideración; que la diferencia entre las sub zonas que conforman las dos cuencas lecheras, no son relevantes dentro de su zona correspondiente. (Solano, 2004).

La distribución de las fincas de la Zona Central está compuesta por cuatro provincias; San José (4.7%), Heredia (20.7%), Alajuela (26.3%) y Cartago (48.3%). Mientras que en la zona norte el 100% de las fincas pertenecen a la provincia de Alajuela.

De la totalidad de las fincas el 57 % se encuentran en la Zona Norte y un 42 % se encuentran en la Zona Central y pertenecen predominantemente a las explotaciones lecheras élite del país. Cuadro 11.

## **3.2. Levantamiento de la información; métodos utilizados en el análisis de datos**

### **3.2.1. Definición de la Población en estudio**

El presente trabajo se realizó utilizando los registros reproductivos comprendidos entre el año 1988 y el 2003 de 540 fincas lecheras, ubicadas en la Zonas Central y Zona Norte y que tienen animales de la raza Jersey; aglutinadas en la Base Nacional de Datos VAMMP®; centralizada en el Centro Regional de Informática para la Producción Animal Sostenible (CRIPAS) de la Universidad Nacional.

### **3.2.2. Recolección de datos**

La recolección de datos se efectúa rutinariamente por medio del personal del Centro Regional de Informática para la Producción Animal Sostenible (CRIPAS) de la Universidad Nacional o bien a través de respaldos de las bases de datos individuales, que son enviadas directamente por medio del finquero o el técnico que maneja el programa.

### **3.2.3. Caracterización del VAMPP**

En Costa Rica, uno de los programas de computo más utilizados en las fincas pecuarias es el VAMPP (*Veterinary Automated Management and Production Control Program*), el cual fue creado en 1984 por el Departamento de Salud de Hato de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de Utrech, Holanda; ofreciendo versiones en español para ganado de leche y porcinos (Bayeen y Perez, 1987).

Los programas VAMPP son herramientas de fácil manejo, presentando gran agilidad para el análisis de los parámetros de producción y enfermedades. (Bayeen y Perez, 1987) La meta es suministrar la información rápidamente en forma clara, para facilitar el análisis y la toma de decisiones.

Estudios realizados en 132 fincas nacionales, indican que el paquete VAMPP leche es una herramienta apropiada para la colección, la validación, el almacenamiento y procesamiento de datos a nivel de finca (Capella et al, 1990).

En este sistema, se pueden realizar actividades como por ejemplo, introducir información relativa a: datos reproductivos, enfermedades en general, cojeras, mastitis, producción, mortalidad, cría de reemplazos y condición corporal.

Igualmente se puede seleccionar una lista de actividades que el finquero o los técnicos deben realizar periódicamente (listas de acción para el finquero, listas de acción para el veterinario).

#### **3.2.4. Cálculo de VAMPP de índices reproductivos**

A continuación se describe brevemente la forma en que son calculados por VAMPP los parámetros reproductivos:

- En primer lugar se llamará  $X_1$  a la fecha inicial de un periodo de tiempo dado,  $X_2$  a la fecha final de ese periodo.
- Número de animales paridos = número de animales que han parido entre  $X_1$  y  $X_2$
- Número de animales servidos = número de animales que han parido entre  $X_1$  y  $X_2$  y que han sido servidos.
- Edad al primer parto = tiempo transcurrido (expresado en días) entre la fecha de nacimiento del animal y el primer parto reportado.

- Intervalo parto concepción = tiempo transcurrido (expresado en días) entre la fecha de parto del animal y la preñez confirmada.
- Intervalo entre partos = IEP de Z ÷ (# de Z); donde Z = vacas que parieron entre X<sub>1</sub> y X<sub>2</sub> y tienen información del parto anterior.
- Servicios por concepción = # total de inseminaciones de Y ÷ (# de Y); donde Y = animales con primer servicio entre X<sub>1</sub> y X<sub>2</sub> que se encontraron preñados.
- Porcentaje de detección de celos = (celos reportados / [(# vacas en servicio \* número de días en que se detecto el celo)]/21)\*100; en donde el numero de días en donde se detecto el celo es igual a treinta.

Es importante hacer notar que los animales con lactancia menor que uno, no se incluyen dentro de los cálculos de los índices reproductivos. Así pues, estos cálculos se efectúan sobre lactancias terminadas.

### **3.2.5. Procedimiento de Análisis**

Utilizando un software denominado AGRIDSCRIPTOR® se capturaron los datos reproductivos de la Base Nacional de Datos VAMPP generados por las fincas que tienen animales en cuya composición racial está presente la raza Jersey, ubicadas en la Zonas Central y Zona Norte usuarias de este programa. Para el análisis de resultados, se utilizó el software estadístico SAS®; con el cual se obtuvieron estadísticas descriptivas.

Se describe el comportamiento rendimiento reproductivo de los animales Jersey en fincas ubicadas en la Zona Central y Zona Norte, según el año.

Además por medio de una regresión lineal en dónde se utilizaron los promedios anuales como variable dependiente y el año del evento como variable



independiente, se determinó si se daba una tendencia fenotípica a lo largo del periodo en estudio.

Utilizando como referencia de comparación, los resultados obtenidos por diferentes autores en diversas investigaciones realizadas en Costa Rica, además de otras experiencias tropicales.

### **3.2.6. Variables evaluadas**

1. Porcentaje de detección de celo (%DET)
2. Servicios por concepción (SC)
3. Edad al primer parto (EPP)
4. Intervalo entre parto y concepción (IPC)
5. Intervalo entre partos (IEP)

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La ganadería no escapa a la inminente necesidad de aumentar la eficiencia de la producción para lograr que los costos de producción no se equiparen a los ingresos y para poder ser un sector competitivo.

La única forma de lograr esta eficiencia es a través de la especialización de la producción que solo se logra a través de una verdadera evaluación de la misma.

¿Cómo lograr avances sino sabemos a ciencia cierta en dónde estamos?  
¿Cómo controlar algo que no cuantificamos?

El presente trabajo evaluó 540 fincas de un total de 6 408 reportadas en el Censo Ganadero del año 2000. Solo un 8.43% de las fincas.

De estas fincas unas 2000 entregan leche a plantas industrializadoras con lo que en el entendido que estas son las fincas de avanzada solo el 27% de estas fincas llevan registros computarizados.

Al plantear el agrupamiento de los datos se pretendió valorar el comportamiento de los mismos a través del tiempo y de estos en las mayor zonas productoras de leche; no obstante se encontró que dicho procedimiento promedia factores intrínsecos que de ser evaluados con un mayor grado de disociación, admitiría una evaluación más minuciosa; lo que a la postre, permitiría un mejor conocimiento de las variables, logrando conocer el peso que tienen otros elementos sobre el comportamiento de las mismas.

Así es como la diferencia que se evidencia entre zonas aunque existe no es tan importante como se hubiese esperado y no nos permite por tanto afirmar que la raza Jersey se comporta de mejor manera en una zona específica.

Cabe aclarar que el agrupamiento por zonas se da tomando en cuenta el criterio de división político administrativa del país, lo que genera que dentro de una misma zona se incluyan fincas con variaciones importantes en cuanto a clima y altura.

Los resultados se presentan en cuadros en donde aparece: el año, (año); el numero de observaciones de donde se extrajo el dato, (Observ.); la media estadística, (Media); la desviación estándar, (D.E); el error estándar, (E.E); el intervalo de confianza, (I.C); el límite superior, (L.S) y el límite inferior (L.I).

#### 4.1. Porcentaje de detección de celos (% DET)

En la Zona Central se obtiene un valor de 44.10% en el año 1988; mientras que para el año del 2003 este valor es de 51.6 con un intervalo de confianza de 2.03 y 0.93 por ciento correspondientemente. Cabe destacar que en el 2001 se registró el valor máximo de la serie con un 51.1 %, (cuadro 1).

**Cuadro 1. Porcentaje De Detección De Celo de vacas Jersey por año en la Zona Central. Descripción de índices de rendimiento reproductivo en dos zonas de Costa Rica. 2006**

Año	Observ.	Media	D.E	E.E	I.C	L.I	L.S
1988	607	44.10	25.50	1.04	2.03	42.07	46.13
1989	865	44.20	25.60	0.87	1.71	42.49	45.91
1990	1131	42.20	24.30	0.72	1.42	40.78	43.62
1991	1405	47.10	24.70	0.66	1.29	45.81	48.39
1992	1591	50.50	58.00	1.45	2.85	47.65	53.35
1993	1966	51.10	53.80	1.21	2.38	48.72	53.48
1994	2180	48.10	27.70	0.59	1.16	46.94	49.26
1995	2541	49.90	29.80	0.59	1.16	48.74	51.06
1996	2615	48.00	25.20	0.49	0.97	47.03	48.97
1997	2882	48.30	25.70	0.48	0.94	47.36	49.24
1998	3318	47.70	24.70	0.43	0.84	46.86	48.54
1999	3688	48.60	25.40	0.42	0.82	47.78	49.42
2000	3893	50.30	25.70	0.41	0.81	49.49	51.11
2001	4050	50.70	26.20	0.41	0.81	49.89	51.51
2002	3888	51.60	26.10	0.42	0.82	50.78	52.42
2003	3003	51.60	26.10	0.48	0.93	50.67	52.53

Es necesario mejorar la detección de celos, puesto que los valores rondan apenas el 50% considerando que con esto dejamos de inseminar la mitad de las vacas que entraron en estro con lo cual perdemos al menos 21 días pues existe la posibilidad de dejar pasar otros celos, aumentando con esto el IPC y por tanto el IEP.

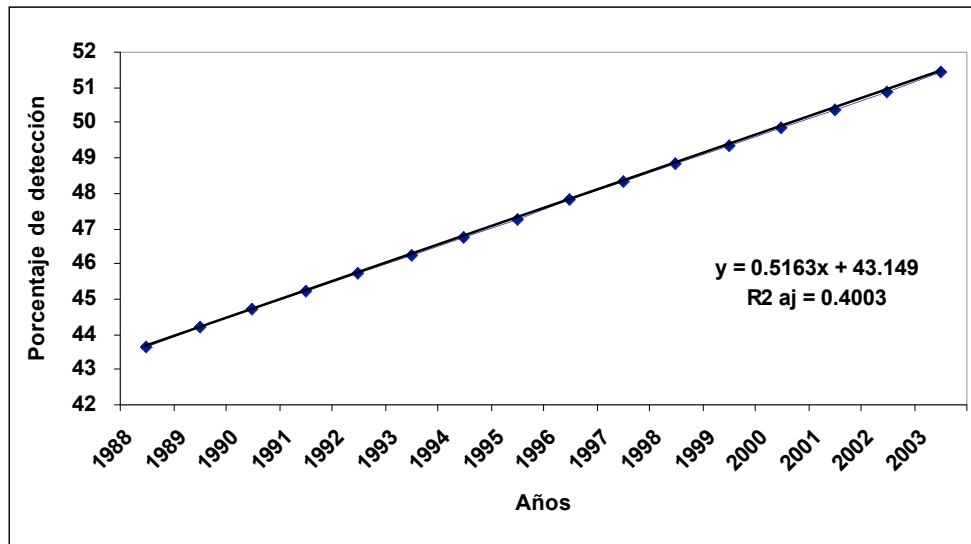
Para la Zona Norte se obtienen valores que van desde 35% en el año 1988 hasta 51.7% en el año 2003 con intervalos de confianza de 7 y 1.27 por ciento respectivamente, (cuadro 2).

**Cuadro 2. Porcentaje De Detección De Celo de vacas Jersey por año en la Zona Norte. Descripción de índices de rendimiento reproductivo en dos zonas de Costa Rica. 2006**

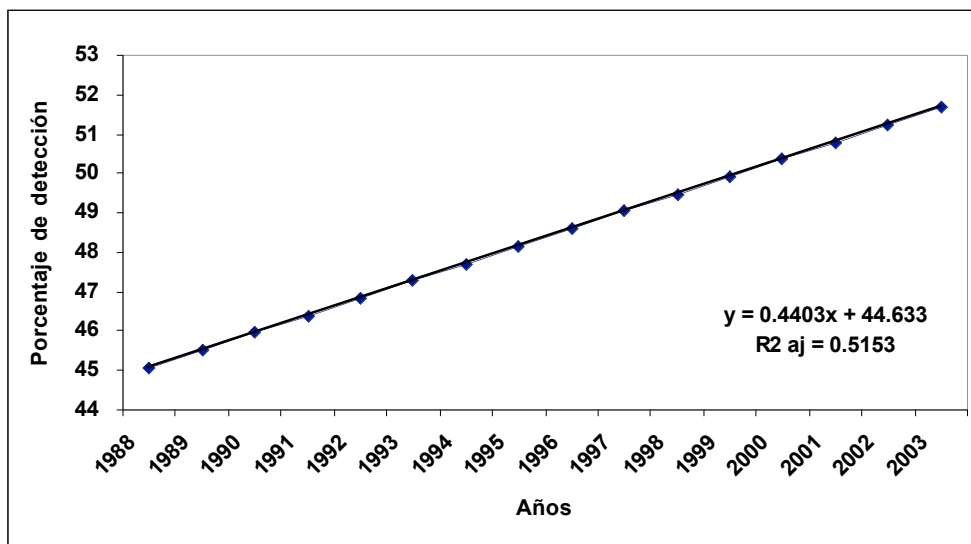
Año	Observ.	Media	D.E	E.E	I.C	L.I	L.S
1988	51	35.00	25.50	3.57	7.00	28.00	42.00
1989	76	39.80	25.60	2.94	5.76	34.04	45.56
1990	155	44.70	24.30	1.95	3.83	40.87	48.53
1991	211	46.10	24.70	1.70	3.33	42.77	49.43
1992	316	46.70	58.00	3.26	6.39	40.31	53.09
1993	455	52.90	53.80	2.52	4.94	47.96	57.84
1994	775	50.60	27.70	1.00	1.95	48.65	52.55
1995	987	44.80	29.80	0.95	1.86	42.94	46.66
1996	1207	47.90	25.20	0.73	1.42	46.48	49.32
1997	1515	45.50	25.70	0.66	1.29	44.21	46.79
1998	1902	47.10	24.70	0.57	1.11	45.99	48.21
1999	2048	48.60	25.40	0.56	1.10	47.50	49.70
2000	2180	48.20	25.70	0.55	1.08	47.12	49.28
2001	2132	49.20	26.20	0.57	1.11	48.09	50.31
2002	2332	48.40	26.10	0.54	1.06	47.34	49.46
2003	1616	51.70	26.10	0.65	1.27	50.43	52.97

Especial atención merece el manejo que sobre esta variable se haga en las fincas por el impacto técnico y económico que representa.

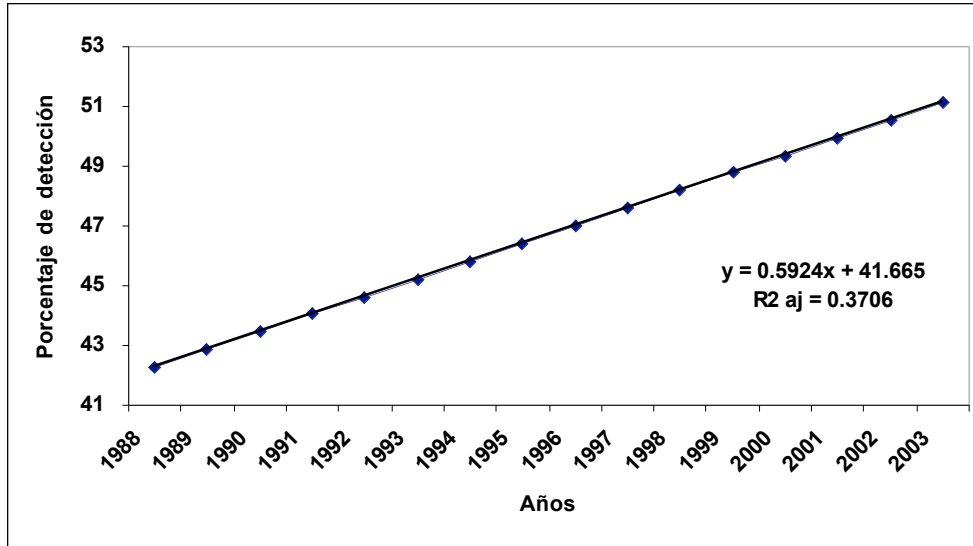
Cabe recalcar que para poder tener un mejor panorama del comportamiento de este parámetro en las fincas se debería considerar el periodo abierto voluntario y esto no es posible en el VAMPP.



**Figura 1. Tendencia fenotípica del Porcentaje De Detección De Celo del año 1988 al 2003**



**Figura 2. Tendencia fenotípica del Porcentaje De Detección De Celo en la Zona Central del año 1988 al 2003**



**Figura 3. Tendencia fenotípica del Porcentaje De Detección De Cielo en la Zona Norte del año 1988 al 2003**

En la Zona Central se dio un aumento de 7.4% mientras que en la Zona Norte se aumentó en 16.7% a lo largo de los 16 años evaluados.

Se da una marcada tendencia fenotípica que para el año en donde se da un aumento de 0.5163% por año cuya variación de promedios es explicada en un 40.03% por el año, (figura 3).

En el caso de la Zona Central la tendencia fenotípica también crece a razón de 0.4403% por año. Dicha variación de promedios es explicada en un 51.53% por la zona, (figura 2).

Para la zona norte el crecimiento de la tendencia fenotípica es de 0.5924% por año y su variación de promedios es explicada en un 37.06% por la zona, (figura 3).

## 4.2. Servicios Por Concepción (SC)

En la Zona Central se disminuye marginalmente del año 1988 en donde hay 1.8 Servicios Por Concepción al año 2003 en donde se dan 1.6 con un intervalo de confianza de 0.1 y 0.04 servicios respectivamente, (cuadro 3).

**Cuadro 3. Servicios Por Concepción de vacas Jersey por año en la Zona Central. Descripción de índices de rendimiento reproductivo en dos zonas de Costa Rica. 2006**

Año	Observ.	Media	D.E	E.E	I.C	L.I	L.S
1988	607	1.80	1.30	0.05	0.10	1.70	1.40
1989	865	1.80	1.50	0.05	0.10	1.70	1.60
1990	1131	1.90	1.30	0.04	0.08	1.82	1.38
1991	1405	1.70	1.20	0.03	0.06	1.64	1.26
1992	1591	1.60	1.20	0.03	0.06	1.54	1.26
1993	1966	1.70	1.10	0.02	0.05	1.65	1.15
1994	2180	1.80	1.30	0.03	0.05	1.75	1.35
1995	2541	1.80	1.30	0.03	0.05	1.75	1.35
1996	2615	1.80	1.30	0.03	0.05	1.75	1.35
1997	2882	1.80	1.20	0.02	0.04	1.76	1.24
1998	3318	1.80	1.40	0.02	0.05	1.75	1.45
1999	3688	1.80	1.20	0.02	0.04	1.76	1.24
2000	3893	1.80	1.30	0.02	0.04	1.76	1.34
2001	4050	1.80	1.30	0.02	0.04	1.76	1.34
2002	3888	1.80	1.30	0.02	0.04	1.76	1.34
2003	3003	1.60	1.00	0.02	0.04	1.56	1.04

La cantidad de Servicios Por Concepción presenta un aumento en la Zona Norte pasando de 1.4 servicios en el año 1988 a 1.8 servicios en el año 2003 con un intervalo de confianza de 0.22 servicios para 1988 y 0.06 servicios para el 2003. Notándose un aumento en el año de 1997 en donde se llegó a 2.1 servicios por concepción, (cuadro 4).

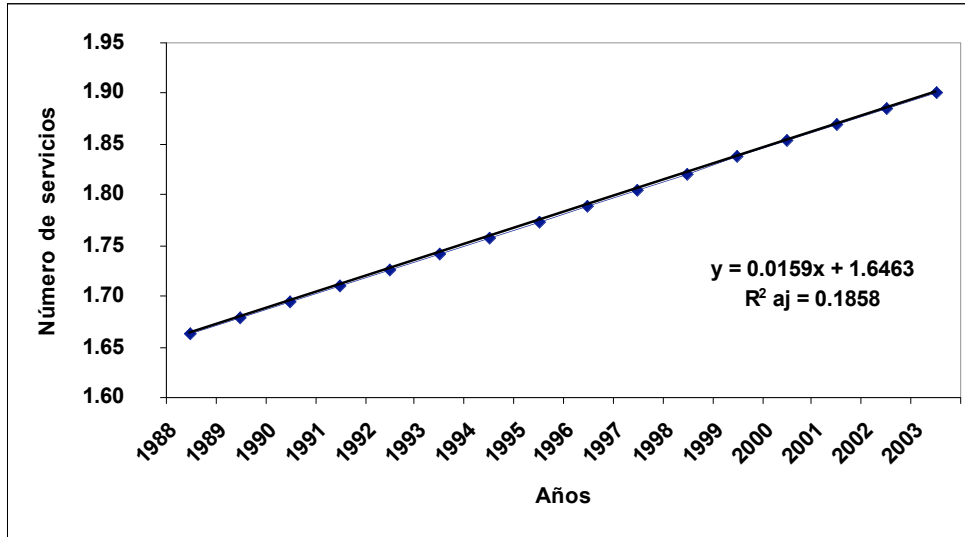
**Cuadro 4. Servicios Por Concepción de vacas Jersey por año en la Zona Norte. Descripción de índices de rendimiento reproductivo en dos zonas de Costa Rica. 2006**

Año	Observ.	Media	D.E	E.E	I.C	L.I	L.S
1988	51	1.40	0.80	0.11	0.22	1.18	1.62
1989	76	1.50	1.40	0.16	0.31	1.19	1.81
1990	155	1.50	0.90	0.07	0.14	1.36	1.64
1991	211	1.60	1.10	0.08	0.15	1.45	1.75
1992	316	1.80	1.50	0.08	0.17	1.63	1.97
1993	455	1.60	1.20	0.06	0.11	1.49	1.71
1994	775	1.90	1.50	0.05	0.11	1.79	2.01
1995	987	1.90	1.50	0.05	0.09	1.81	1.99
1996	1207	1.90	1.40	0.04	0.08	1.82	1.98
1997	1515	2.10	1.70	0.04	0.09	2.01	2.19
1998	1902	2.10	1.60	0.04	0.07	2.03	2.17
1999	2048	1.80	1.30	0.03	0.06	1.74	1.86
2000	2180	1.80	1.40	0.03	0.06	1.74	1.86
2001	2132	2.00	1.60	0.03	0.07	1.93	2.07
2002	2332	2.00	1.60	0.03	0.06	1.94	2.06
2003	1616	1.80	1.30	0.03	0.06	1.74	1.86

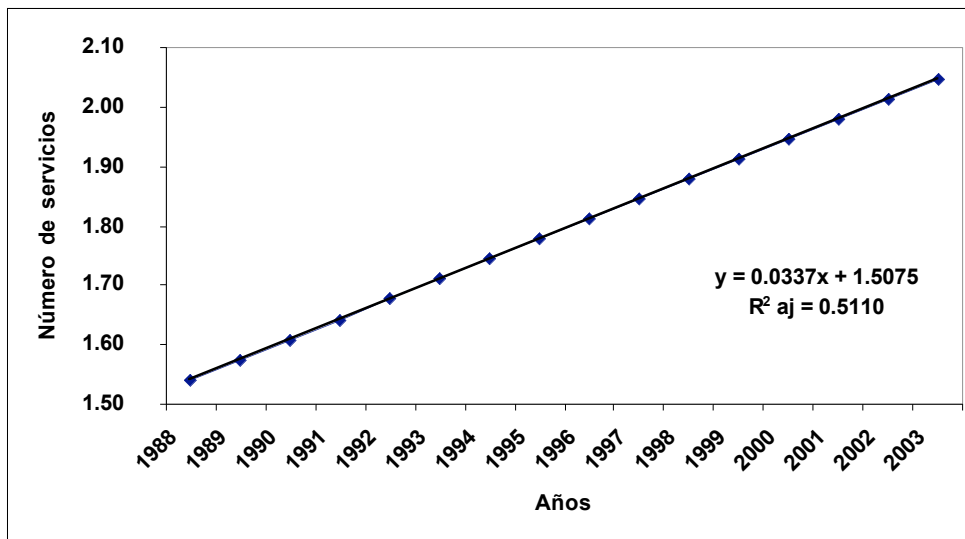
Comparando con el dato de 1,5 SC reportado por De Alba en 1985 para un hato con magnífica fertilidad ésta no se alcanza; no obstante, son muy cercanos a la meta de 1.8 SC propuesta por la ACCGJ.

Un factor que afecta el número de SC y al que no se le ha dado la importancia que merece es la detección de celos dado que en ocasiones se da la inseminación en el momento equivocado o en su defecto no se reporta el estro por lo que se pierde el celo.





**Figura 4. Tendencia fenotípica de los Servicios Por Concepción por año (1988 al 2003)**



**Figura 5. Tendencia fenotípica de los Servicios Por Concepción en la Zona Norte del año 1988 al 2003**

La disminución del número de Servicios Por Concepción en la Zona Central es marginal; representando solamente 0.2 servicios mientras que en el caso de la Zona Norte se da un incremento de hasta 0.4 servicios. Dicha situación queda confirmada, puesto que al analizar los datos se encuentran tendencias fenotípicas con relación al año y a la Zona Norte en donde queda patente el aumento de este parámetro en el tiempo.

Con relación al año se da una tendencia fenotípica incremental a razón de 0.0159 servicios por año y cuya variación de promedios es explicada en un 18.58% por el año, (figura, 4)

Para la Zona Norte la tendencia fenotípica es creciente en 0.0337 servicios por año siendo explicada la variación de promedios en un 51.10 % por la zona, (figura 5).

#### **4.3. Edad al primer parto (EPP)**

La Edad Al Primer Parto presenta una disminución en la Zona Central pasando de 30.8 meses en el año 1988 a 27.4 meses en el año 2003 con un intervalo de confianza de 1 y 0.14 meses respectivamente, (cuadro, 5).

**Cuadro 5. Edad Al Primer Parto por año de vacas Jersey en la Zona Central.  
Descripción de índices de rendimiento reproductivo en dos zonas de  
Costa Rica. 2006**

Año	Observ.	Media	D.E	E.E	I.C	L.I	L.S
1988	176	30.80	6.80	0.51	1.00	29.80	31.80
1989	266	30.40	7.90	0.48	0.95	29.45	31.35
1990	326	30.00	6.60	0.37	0.72	29.28	30.72
1991	449	31.00	8.60	0.41	0.80	30.20	31.80
1992	435	30.50	7.60	0.36	0.71	29.79	31.21
1993	557	29.90	6.50	0.28	0.54	29.36	30.44
1994	558	30.40	6.70	0.28	0.56	29.84	30.96
1995	732	29.60	7.80	0.29	0.57	29.03	30.17
1996	736	30.50	9.00	0.33	0.65	29.85	31.15
1997	902	30.00	9.20	0.31	0.60	29.40	30.60
1998	1020	28.80	6.30	0.20	0.39	28.41	29.19
1999	1047	29.00	6.10	0.19	0.37	28.63	29.37
2000	1162	28.00	5.50	0.16	0.32	27.68	28.32
2001	1070	28.30	6.40	0.20	0.38	27.92	28.68
2002	1018	28.10	6.10	0.19	0.37	27.73	28.47
2003	854	27.40	6.10	0.21	0.41	26.99	27.81

Comparando estos resultados con los encontrados por otros autores se observa cierta similitud, puesto que González en 1984 reporta de 35 a 38 meses como una EPP típica del trópico; mientras que para la lechería especializada en Costa Rica, Rodríguez 1976 reporta de 22 a 30 meses; en 1982 Monge y Pontigo reportan 33.24 meses para la raza Jersey y la Asociación Costarricense de Criadores de Ganado Jersey (a la cual, se hará referencia por sus siglas en lo sucesivo: ACCGJ), indica 24 meses como el ideal.

En la Zona Norte se da una disminución pasando de 44.6 a 28.8 meses en los años de 1988 y 2001 y con un intervalo de confianza de 3.46 y 0.44 meses respectivamente; sin embargo, se da un incremento de 0.4 meses en el año 2003, (cuadro 6).

**Cuadro 6. Edad Al Primer Parto por año de vacas Jersey en la Zona Norte. Descripción de índices de rendimiento reproductivo en dos zonas de Costa Rica. 2006**

Año	Observ.	Media	D.E	E.E	I.C	L.I	L.S
1988	32	44.60	10.00	1.77	3.46	41.14	48.06
1989	20	31.70	9.30	2.08	4.08	27.62	35.78
1990	39	30.20	6.30	1.01	1.98	28.22	32.18
1991	45	31.40	5.60	0.83	1.64	29.76	33.04
1992	97	30.90	7.70	0.78	1.53	29.37	32.43
1993	154	29.90	5.50	0.44	0.87	29.03	30.77
1994	218	29.90	8.20	0.56	1.09	28.81	30.99
1995	298	30.10	7.30	0.42	0.83	29.27	30.93
1996	337	29.00	7.10	0.39	0.76	28.24	29.76
1997	314	29.60	6.20	0.35	0.69	28.91	30.29
1998	492	29.20	7.20	0.32	0.64	28.56	29.84
1999	503	29.50	5.90	0.26	0.52	28.98	30.02
2000	549	29.50	5.70	0.24	0.48	29.02	29.98
2001	518	28.80	5.10	0.22	0.44	28.36	29.24
2002	637	28.90	7.70	0.31	0.60	28.30	29.50
2003	406	29.20	7.50	0.37	0.73	28.47	29.93

No se da una variación de consideración entre las dos zonas en estudio, no obstante si es relevante la disminución histórica que presentan ambas, especialmente la Zona Norte.

La diferencia de cinco meses que se da entre los datos obtenidos y el recomendado, pone en evidencia lo mucho que se debe mejorar en nuestras fincas tanto en la Zona Central como en la Zona Norte. Dicha mejoría sólo podrá ser alcanzada a través del desarrollo de un programa integrado de crianza cuyo objetivo se centre en promover animales de reemplazo, que alcancen su peso y desarrollo corporal óptimo para parir a los 24 meses.

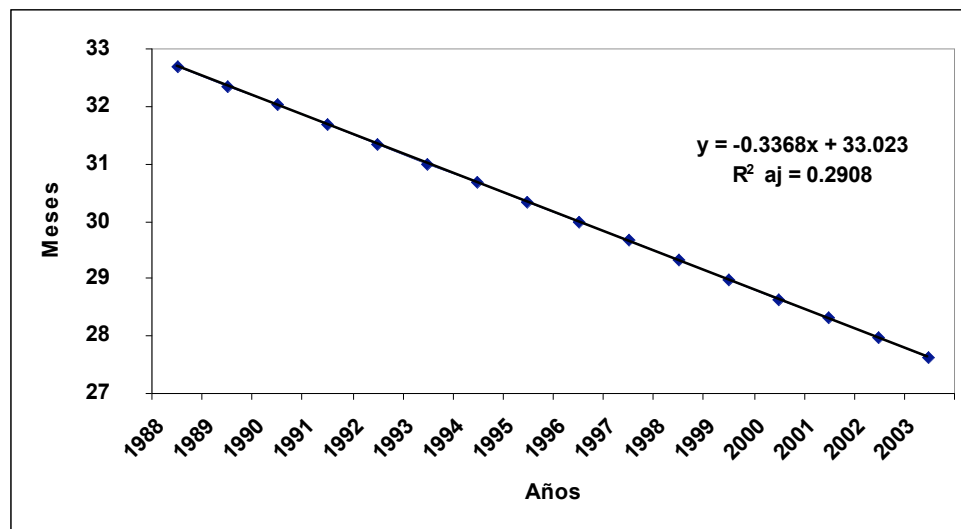
Con estos resultados es clara la ineficiente crianza de las lecherías; gracias a la cual se da un incremento en el inventario de animales de reemplazo, una

pérdida en potencial de producción láctea a lo largo de la vida productiva del animal y una menor capacidad en la presión de selección.

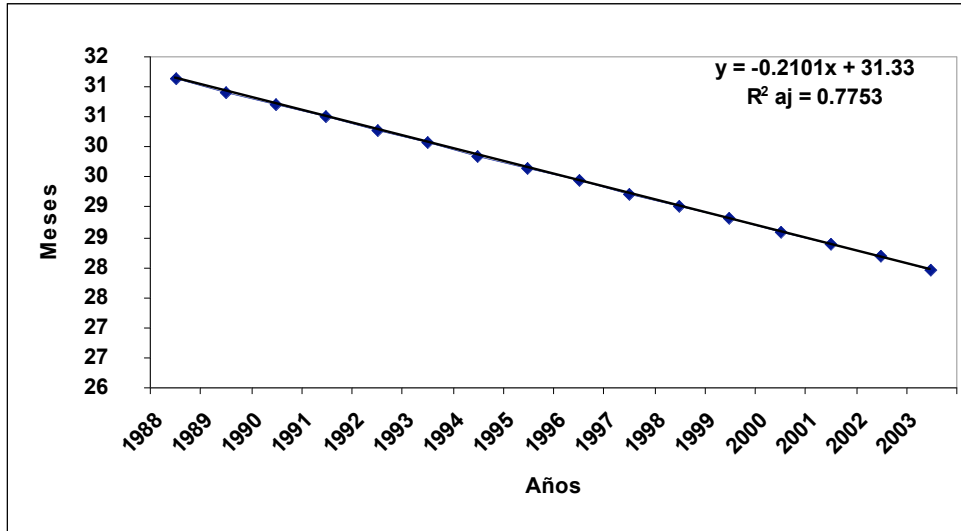
Esto es congruente con lo reportado por Monge y Pontigo en 1982 consignando una EPP de 30,12 meses para animales puros.

No es de extrañar además puesto que dentro de las ventajas de la raza Jersey se tiene su precocidad, que es manifiesta en mayor grado en animales puros.

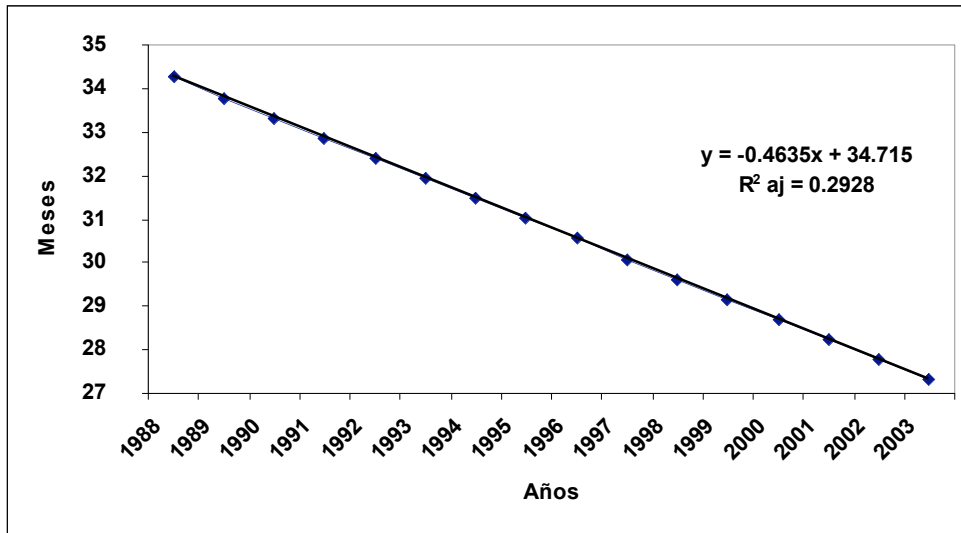
Se debe recordar que la Jersey es un animal de clima templado; por tanto, a pesar de su rusticidad y adaptabilidad, expresa en mayor grado sus características genóticas en condiciones ambientales de confort; las cuales, obtiene en la Zona Central y no en la Zona Norte.



**Figura 6. Tendencia fenotípica de la Edad Al Primer Parto por año (1988 al 2003)**



**Figura 7. Tendencia fenotípica de la Edad Al Primer Parto en la Zona Central del año 1988 al 2003.**



**Figura 8. Tendencia fenotípica de la Edad Al Primer Parto en la Zona Norte del año 1988 al 2003**

Aunque las referencias poblaciones están lejanas del óptimo teórico de los 24 meses, es importante recalcar que este sí es alcanzable en nuestro país, dado que algunas fincas ya lo ostentan.

Es destacable la reducción en ambas zonas con 15.8 meses para la zona norte y 3.7 meses para la zona central.

Se evidencia una tendencia fenotípica de este parámetro con respecto al año y a las zonas de producción.

En relación al año se observa una disminución de 0.3368 meses por año en donde de la variación de los promedios el 29.08% es explicada por el año, (figura 6).

Con respecto a las Zona Central, la disminución es de 0.2101 meses por año, en donde de la variación de los promedios el 77.53% es explicada por la zona, (figura 7).

En la Zona Norte la disminución es de 0.4635 meses por año en donde el 29.28% de la variación de los promedios es explicada por la zona, (figura 8).

La inversión en una crianza eficiente, redundará en mayor rendimiento de la vida productiva del animal y permite aumentar la presión de selección al disminuir el tiempo, para poder disponer de nuevos reemplazos.

#### **4.4. Intervalo parto concepción (IPC)**

El intervalo parto concepción, presenta una disminución en la Zona Central pasando de 128.2 días en el año 1988 a 100.7 días en el año 2003 con un

intervalo de confianza de 7.5 y 1.93 días respectivamente. Presentando una aumento en el año 1990 donde llegó a 137.7 días, (cuadro 7).

**Cuadro 7. Intervalo Parto Concepción por año de vacas Jersey en la Zona Central. Descripción de índices de rendimiento reproductivo en dos zonas de Costa Rica. 2006**

Año	Observ.	Media	D.E	E.E	I.C	L.I	L.S
1988	607	128.20	94.30	3.83	7.50	120.70	135.70
1989	865	128.10	98.10	3.34	6.54	121.56	134.64
1990	1131	137.70	143.60	4.27	8.37	129.33	146.07
1991	1405	119.00	80.20	2.14	4.19	114.81	123.19
1992	1591	114.60	86.10	2.16	4.23	110.37	118.83
1993	1966	116.50	83.80	1.89	3.70	112.80	120.20
1994	2180	125.00	89.00	1.91	3.74	121.26	128.74
1995	2541	122.70	97.10	1.93	3.78	118.92	126.48
1996	2615	122.60	89.90	1.76	3.45	119.15	126.05
1997	2882	120.80	91.50	1.70	3.34	117.46	124.14
1998	3318	121.90	85.30	1.48	2.90	119.00	124.80
1999	3688	117.90	79.30	1.31	2.56	115.34	120.46
2000	3893	119.00	87.20	1.40	2.74	116.26	121.74
2001	4050	119.00	84.20	1.32	2.59	116.41	121.59
2002	3888	115.80	77.90	1.25	2.45	113.35	118.25
2003	3003	100.70	53.90	0.98	1.93	98.77	102.63

La disminución en la Zona Norte va de 141.2 días en el año 1988 a 107.1 días en el año 2003 con un intervalo de confianza de 24.7 y 3.29 días respectivamente, (cuadro 8).

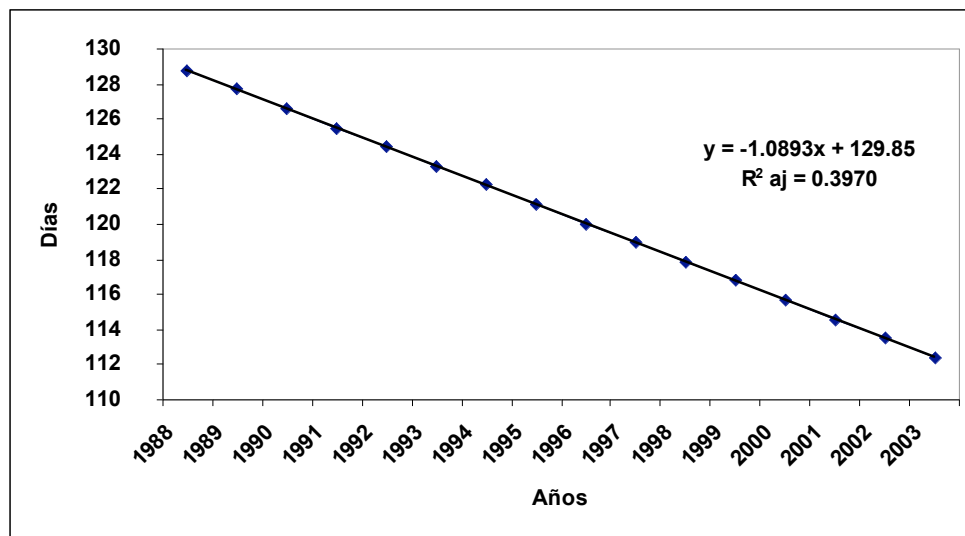


**Cuadro 8. Intervalo Parto Concepción por año de vacas Jersey en la Zona Norte. Descripción de índices de rendimiento reproductivo en dos zonas de Costa Rica. 2006**

Año	Observ.	Media	D.E	E.E	I.C	L.I	L.S
1988	51	141.20	90.00	12.60	24.70	116.50	165.90
1989	76	113.00	82.20	9.43	18.48	94.52	131.48
1990	155	111.40	94.10	7.56	14.81	96.59	126.21
1991	211	108.90	74.00	5.09	9.98	98.92	118.88
1992	316	123.20	94.80	5.33	10.45	112.75	133.65
1993	455	114.80	96.80	4.54	8.89	105.91	123.69
1994	775	129.00	106.30	3.82	7.48	121.52	136.48
1995	987	133.70	101.10	3.22	6.31	127.39	140.01
1996	1207	124.50	94.70	2.73	5.34	119.16	129.84
1997	1515	135.00	102.50	2.63	5.16	129.84	140.16
1998	1902	136.00	96.70	2.22	4.35	131.65	140.35
1999	2048	121.30	85.90	1.90	3.72	117.58	125.02
2000	2180	127.60	96.90	2.08	4.07	123.53	131.67
2001	2132	135.20	99.90	2.16	4.24	130.96	139.44
2002	2332	131.20	94.10	1.95	3.82	127.38	135.02
2003	1616	107.10	67.50	1.68	3.29	103.81	110.39

En el intervalo parto concepción se da una disminución equivalente a 27.5 días para la Zona Central y de 34.1 días para la Zona Norte; gracias a la cual se alcanza el valor recomendado que varía entre 85 y 110 días no obstante se pueden alcanzar mayores reducciones trabajando básicamente en el des balance energético post – parto, puesto que entre más rápido sea superado éste más rápido se presentara el primer celo y por tanto el IPC será menor. Por tanto, los enemigos a vencer son: el anestro, la deficiente observación de celos y el alto índice de servicios por concepción.

El anestro, sólo se logrará evitar; a través del correcto manejo nutricional de la vaca seca y la densidad energética de la dieta de la vaca en los primeros días post – parto. Siendo lo óptimo, que la vaca al secarse tenega una condición corporal de 3. Si es mayor a esta, probablemente esté obesa y si es inferior, tendrá problemas para superar con éxito el desbalance energético que le produce el parto. Igualmente importante es la atención de la vaca recién parida dado que en este periodo el animal disminuye su consumo de materia seca y aumenta sus requerimientos energéticos.



**Figura 9. Tendencia fenotípica del Intervalo Parto Concepción en la Zona Central del año 1988 al 2003.**

Denota una tendencia fenotípica en cuanto a su comportamiento en la Zona Central en donde tiene una disminución de 1.0893 días por año en donde la variación de los promedios es explicada en un 39.70% por la zona, (figura 4).

Es importante tomar en cuenta que este índice es afectado por el periodo voluntario abierto; que aquel periodo en donde el ganadero decide no servir a las vaca.

La utilización de este periodo; se da predominantemente en vacas de altas productoras y tiene como objetivo prolongar los días de producción.

#### 4.5. Intervalo entre partos (IEP)

El intervalo entre partos presenta una disminución en la Zona Central pasando de 404.9 días en el año 1988 a 383 días en el año 2003 con un intervalo de confianza de 7.5 y 1.93 días respectivamente. Observándose un aumento en el año 1990 en donde alcanza 414.1 días, (cuadro 9).

**Cuadro 9. Intervalo Entre Parto por año de vacas jersey en la Zona Central. Descripción de índices de rendimiento reproductivo en dos zonas de Costa Rica. 2006**

Año	Observ.	Media	D.E	E.E	I.C	L.I	L.S
1988	607	404.90	94.30	3.83	7.50	397.40	412.40
1989	865	404.10	98.10	3.34	6.54	397.56	410.64
1990	1131	414.10	143.60	4.27	8.37	405.73	422.47
1991	1405	395.70	80.20	2.14	4.19	391.51	399.89
1992	1591	392.60	86.10	2.16	4.23	388.37	396.83
1993	1966	393.80	83.80	1.89	3.70	390.10	397.50
1994	2180	402.20	89.00	1.91	3.74	398.46	405.94
1995	2541	400.00	97.10	1.93	3.78	396.22	403.78
1996	2615	399.90	89.90	1.76	3.45	396.45	403.35
1997	2882	398.70	91.50	1.70	3.34	395.36	402.04
1998	3318	400.10	85.30	1.48	2.90	397.20	403.00
1999	3688	395.30	79.30	1.31	2.56	392.74	397.86
2000	3893	396.30	87.20	1.40	2.74	393.56	399.04
2001	4050	397.60	84.20	1.32	2.59	395.01	400.19
2002	3888	394.10	77.90	1.25	2.45	391.65	396.55
2003	3003	383.00	53.90	0.98	1.93	381.07	384.93

De Alba reporta como valores aceptables de IEP aquellos comprendidos entre 365 y 411 días en general en el trópico y de 387 días en el caso de la raza Jersey. Mientras que para la ACCGJ el valor recomendado esta entre 380 y 395 días.

En la Zona Norte se pasa de 420.6 días en el año 1988 a 390 días en el año 2003 con un intervalo de confianza de 24.67 y 3.33 días correspondientemente, (cuadro 10).

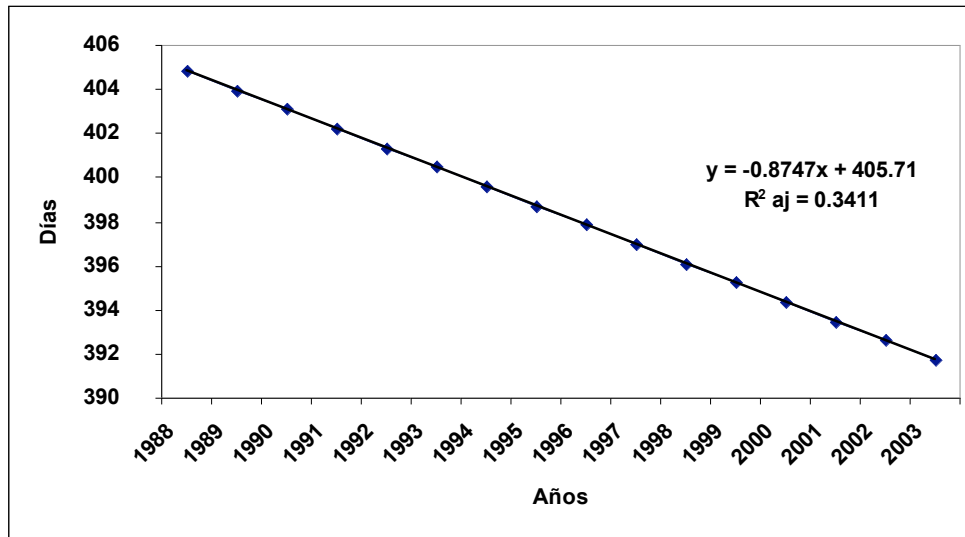
**Cuadro 10. Intervalo Entre Parto por año de vacas Jersey en la Zona Norte.  
Descripción de índices de rendimiento reproductivo en dos zonas de  
Costa Rica. 2006**

Año	Observ.	Media	D.E	E.E	I.C	L.I	L.S
1988	51	420.60	89.90	12.59	24.67	395.93	445.27
1989	76	391.90	82.00	9.41	18.44	373.46	410.34
1990	155	390.10	94.00	7.55	14.80	375.30	404.90
1991	211	387.20	75.00	5.16	10.12	377.08	397.32
1992	316	399.70	96.40	5.42	10.63	389.07	410.33
1993	455	391.00	98.70	4.63	9.07	381.93	400.07
1994	775	404.20	107.90	3.88	7.60	396.60	411.80
1995	987	404.20	101.50	3.23	6.33	397.87	410.53
1996	1207	404.20	95.80	2.76	5.40	398.80	409.60
1997	1515	412.20	103.60	2.66	5.22	406.98	417.42
1998	1902	413.00	98.00	2.25	4.40	408.60	417.40
1999	2048	398.70	87.00	1.92	3.77	394.93	402.47
2000	2180	404.90	97.90	2.10	4.11	400.79	409.01
2001	2132	412.20	101.50	2.20	4.31	407.89	416.51
2002	2332	409.90	96.40	2.00	3.91	405.99	413.81
2003	1616	390.00	68.40	1.70	3.33	386.67	393.33

El intervalo entre partos está influenciado por el intervalo parto concepción más el periodo de gestación que en el caso de vacas puras de la raza Jersey es de 279

Es claro que al comparar los datos del presente estudio con los reportados por otros investigadores se encuentra que a nivel nacional se debe hacer un esfuerzo por disminuir el IEP. Como se expuso anteriormente la forma de lograr esta reducción es reduciendo el IPC y esto solo se puede lograr a través de un adecuado manejo nutricional del ganado.

Este parámetro se encuentra íntimamente correlacionado con el IPC dado que es fruto precisamente de este más el periodo de gestación, considerando que este último es despreciable para individuos de la misma raza.



**Figura 10. Tendencia fenotípica del Intervalo Entre Partos en la Zona Central del año 1988 al 2003**

El análisis de regresión evidencia una tendencia fenotípica en cuanto al intervalo entre partos en la Zona Central en donde se decrece a razón de 0.8747 días por año quedando explicado la variación de los promedios en un 34.11% por el año, (figura 10).

## **5. CONCLUSIONES**

Bajo las condiciones en que se realizó este estudio se concluye que:

- 1.** El análisis del comportamiento de los índices de rendimiento reproductivo de la raza Jersey comprendido entre los años 1988 y el 2003 muestra una franca mejoría en casi todos los índices excepto en los Servicios Por Concepción en donde se da un ligero retroceso.
- 2.** El comportamiento de la raza Jersey en las dos zonas en estudio es similar evidenciando una franca mejoría de la Zona Norte en donde la raza se comporta similar a la Zona Central en el año 2003.
- 3.** El mayor problema se encontró en el Porcentaje de Detección De Celos dado que de cada dos celos se pierde uno.

## 6. RECOMENDACIONES

1. La importancia de llevar registros en las fincas es indiscutible; no obstante, si no se realizan análisis periódicos los mismos pierden su valor. Por lo que se recomienda realizar análisis anuales del comportamiento de los parámetros reproductivos incluidos en la base nacional de datos VAMPP.
2. A pesar de la tecnificación de la producción láctea se encuentra la crianza de terneras como el mayor escollo por lo que se debe orientar la transferencia tecnológica y la capacitación al productor en esta línea.
3. Realizar un estudio homólogo pero enfocado a la raza Holstein
4. Repetir este estudio agrupando las fincas por zonas de vida y considerando el número de lactancias.
5. Analizar y discutir los datos de este estudio en grupos interdisciplinarios en donde participen ganaderos, peones, veterinarios, nutricionistas y agrónomos.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- Alvarez, J. R. 1975. Evaluación de 25 años de selección de un hato lechero del trópico húmedo. Tesis MSc. Turrialba, Costa Rica, UCR / CATIE. 58p
- Aragon, A. 1981. Evaluación bioeconómica de un hato de doble propósito en el trópico monzónico de Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R., Programa Universidad de Costa Rica /CATIE. 86 p.
- Baayen, M. Perez, E. 1987. Editorial la computación: se abren nuevas puertas para nuestra profesión. Cienc. Vet. (Costa Rica). 9 (1) : 51-54. Enero-Abril.
- Barnatan, M. 1981. Evaluación de indicadores reproductivos en ganado de leche en Cartago. Tesis Ing. Agr. Escuela de Zootecnia, Facultad de Agronomía. UCR. Costa Rica. 101 p.
- Bath,D.; Dickinson, F.; Tucker, H.; Appleman, R. 1984. Ganado lechero. Editorial Interamericana. II Edición. México D. F., México
- Bearden,H.; Fuquay, J. 1982. Reproducción animal aplicada. Editorial el manual moderno. México D. F., México.
- Berger,P.J.; Shanks, R.D.; Freeman, A.E.; Laben, R.C. 1981. Genetic aspects of milk yield and reproductive performance. *Journal of Dairy Science*. 64:1, 14.
- Boletín Jersey. 1995. Asociación Costarricense de Criadores de Ganado Jersey. San José, Costa Rica. Mimeografiado. Julio-agosto 1995. N° 133.
- Botero, F.; L. Méndez; G. Carvajal; G. Afavador; G. Brenes. 1987. Comportamiento reproductivo y producción de leche en hatos de la Sabana de Bogotá. *Revista I.C.A.* 22:127
- Brealey, O, J. 2000. Parámetros de eficiencia Reproductiva y consanguinidad. Asociación Costarricense de Criadores de Ganado Jersey. San José, Costa Rica. Mimeografiado
- Brenes, G. 1989. Efecto del origen y numero de lactancia sobre la reproducción de un hato Jersey Puro. Tesis Ing. Agr. Escuela de Zootecnia, Facultad de Agronomía. UCR. Costa Rica. 49 p.



- Capella, E.; Buurman, J.; Perez, E.; et al. 1990. El paquete VAMPP leche en Costa Rica: satisfacción de los usuarios y validación. In: Publicaciones recientes sobre información pecuaria || Recent publications on livestock informatics, (Proyecto salud de hato, ED.), P.P. 45-52.
- Carazo, R. 1984. Análisis de las pérdidas de producción de leche por influencia de periodos abiertos mayores de 90 días. Tesis Ing. Agr. Escuela de Zootecnia, Facultad de Agronomía. UCR. Costa Rica. 39 p.
- Chacon, G. F.; Espinoza, P.A. 1999. Análisis y evaluación de los parámetros productivos y reproductivos en 24 explotaciones lecheras del Cantón de Poas de Alajuela. Tesis de Licenciatura, Instituto Tecnológico de Costa Rica. 76 p.
- De Alba, J. 1964. Reproducción y Genética Animal, Turrialba, Costa Rica. IICA. 44p.
- De Alba, J. 1985. Reproducción animal. La Prensa Médica Mexicana, S.A. México, D. F.
- De Alba, J.; Kennedy, B.W. 1985. Genetic parameters of purebred and crossbreed milking criollos in Tropical México. *Animal Production* 41:2, 143-150
- Derivaux, J. 1982. Reproducción de los Animales Domésticos. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 486 p.
- Escalona, V. J. 1984. Evaluación del comportamiento productivo y reproductivo de un sistema intensivo de producción de leche en el trópico. Tesis Ing. Agr. Escuela de Zootecnia, Facultad de Agronomía. UCR. Costa Rica. 72 p.
- Godinez, J. 1996. Caracterización fenotípica y evaluación genética de la raza Holstein para producción láctea, días abiertos e intervalos entre partos. Tesis Ing. Agr. Escuela de Zootecnia, Facultad de Agronomía UCR Costa Rica. 85p.
- González, S. 1984. Comportamiento reproductivo de las razas locales de rumiantes en el trópico americano. In *Reproduction des ruminants en zone tropicale*, Pointe-à-Pitre, F.W.I. INRA (Les Colloques de l'INRA, no. 20).

- Hernández, C. J.; Gutierrez, C. 2001. Un enfoque nacional de la problemática de la baja fertilidad en el ganado lechero. Memorias 1er Simposio nacional de la infertilidad en la vaca lechera. 29 y 30 de noviembre Zacatecas México 186 p.
- Hernández, C. J.; Porras, A. A.; Benitez, S. 1994. Eficiencia de la detección de estros y niveles de progesterona al momento de la inseminación de vacas Holstein. AV en Inv Agropecuaria 3:12-17.
- Hernández, P. A. 1965 Estudio de los caracteres de mayor repercusión económica en la reproducción de bovinos de leche puros y mestizos. Zona central de Venezuela. Revista Veterinaria Venezolana. 18 (104): 153-175.
- Hunter, R. H. F. 1985. Fertility in cattle: Basics reasons why late insemination must be avoided. Anim Breed Abst 53:83-87.
- Índices De Eficiencia Técnica En Sistemas Lecheros De Costa Rica. San José, Costa Rica. IAP-CRIPAS-UNA. 78p
- Jonson, H. 1987. Bioclimate effects on growth, reproduction and milk production. In Bioclimatology and the adaptation of livestock, Amsterdam, The Netherlands, Elsevier. P. 35-57.
- Leon, V.C. 1979. Fisiología y eficiencia reproductiva del Ganado vacuno, Costa Rica. CATIE. 33p.
- Manriquez, M. Y.; Roman P. H.; Hernández, L., J. J.; Padilla R., F.J.; Castillo, R. H. 1983. Comportamiento reproductivo de ganado lechero en clima tropical. 2. Características reproductivas de vaquillas Holstein y Suizo Pardo hasta su primera lactancia. Técnica Pecuaria en México (Mex.) no. 45:31-35.
- Manual De Vampp, Programa Para El Control De Producción Y Salud Del Hato. Heredia : Escuela de Medicina Veterinaria, UNA. P. 90. 1991.
- Mcdowell, R.E. 1975. Bases Biológicas para la producción animal en zonas tropicales. Traducido por Pedro Ducar. Acribia. España. 692 p.
- Mcdowell, R.E. 1985. Crossbreeding in tropical areas with emphasis on milk, health and fitness. Journal of Dairy Science. (EE.UU) 68(9): 2418-2435

- Monge, D.; Pontigo, M. 1982. Análisis de producción y reproducción de cuatro hatos lecheros. *Tecnología en Marcha*. 5(3): 27-31
- Morris, C.A. 1980. A review of relationships between aspects of reproduction in beef heifers and their lifetime production. 1. Associations with fertility in the first joining season and with age at first joining. *Animal Breeding Abstracts (G.B.)* 48(10):655-676.
- Murillo, O. 1982. Producción, reproducción y mortalidad de las razas Holstein y Pardo Suizo en Comayagua, Honduras. Tesis MSc. CATIE. Turrialba, Costa Rica.
- Naranjo, V.H. 1983. Evaluación de producción de leche y reproducción de siete hatos lecheros de las razas Holstein y Jersey en las zonas altas de Costa Rica. Tesis Ing. Agr. Escuela de Zootecnia, Facultad de Agronomía. U.C.R. Costa Rica. 81 p
- Nebel, R.L. 1998. Status reproductivo de su hato. *Boletín Jersey*. Octubre. Nº 149.
- Nebel, R.L.; McGilliard, M.L. 1993. Interactions of high milk yield and reproductive performance in dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 76:3257-3268.
- Negrón, A.T. 1974. Características de producción y reproducción de un hato lechero en la zona húmeda de Costa Rica. Tesis MSc. CATIE. Turrialba, Costa Rica.
- Nogara, P.; N. Rivas; R. Lobo; M. Ramalho De Freitas. 1992. Interção genótipo – ambiente no desempenho productivo de vacas de raça holandesa no estado do Paraná *Revista de Sociedade Brasileira de Zootecnia* 21:57
- Novoa, B.A. 1983. Aspectos nutricionales en la producción de leche. Turrialba, Costa Rica. CATIE. 121 p.
- Perez, E.; Quiros, J.; Van Amerongen, Y.; Cordero, L.; Brdeño, H. 1987. Programas de salud y reproducción de hatos lecheros en Costa Rica. *Ciencias Veterinarias (C.R)* Nº 9:61-69.
- Perez, G, E. 2000. El censo ganadero y las proyecciones del hato bovino nacional, énfasis en lechería. Cámara Nacional de Productores de Leche. Zapote, Costa Rica.
- Perkins, B. 1995. ¿Cómo hacer que las novillas paran más jóvenes?

Boletín Jersey. Asociación Costarricense de Criadores de Ganado Jersey. San José, Costa Rica. Mimeografiado. Julio-Agosto 1995. N° 133.

- Rivas, T. 1983. Evaluación de producción de leche y parámetros reproductivos de dos razas lecheras en un mismo ambiente. Tesis Ing. Agr. Escuela de Zootecnia, Facultad de Agronomía. U.C.R. Costa Rica. 67 p
- Rodríguez, C. J. 1984. Comparación de aspectos reproductivos entre vacas importadas y nacidas en el país de un hato Jersey puro. UCR. San José, Costa Rica. 81 p
- Rodríguez, R. 1976. Producción y reproducción de un hato Jersey en la zona alta de Costa Rica. Tesis MSc. Turrialba, Costa Rica. CATIE.
- Seykora, A.J.; Mcdaniel, B.T. 1983. Heritabilities and correlations of lactation yields and fertility for Holstein. *Journal of Dairy Science* (EE.UU) 66:1486.
- Short, T.H.; R.W. Blake; R.L. Quaas; L.D. Van Vleck. 1990. Heterogenous within-herd variance. 2. Genetic relationship between milk yield and calving interval in grade Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 73:3321
- Silvia, H.M.; Wilcox, C.J.; Tatcher, W.W.; Becker, R.B.; Morse, D. 1992. Factors affecting days open, gestation length and calving interval in Florida dairy cattle. *Journal of Dairy Science.* 75:1, 288-293.
- Slama, H.; Wells, M.; Adams, G.; Morrison, R. 1976 Factors affecting calving interval in dairy herds. *Journal of Dairy Science.* 59 (7): 25-27
- Solano, P. C. 2004. Comunicación personal. Cartago, Costa Rica
- Soto, H. 1978. Determinación de algunas variables fenotípicas útiles para selección en ganado lechero. Tesis Ing. Agr. Escuela de Zootecnia, Facultad de Agronomía. U.C.R. Costa Rica. 70 p.
- Soto, V.M. 1982. Control reproductivo en dos fincas del cantón de Coronado. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía, Escuela de Zootecnia. San José, Costa Rica. 58 p.
- Teodoro, R.L.; Milagres, J.C.; Fontes, C. A. 1993. Duracao media do intervalo de partos, producao de leite, gordura e proteina por dia de intervalo de partos em vacas mesicas. *Revista Sociedade Brasileira de Zootecnia.* 22: 1, 481-487

- Vaccaro, L. 1982. Edad al primer parto, reproducción y sobrevivencia prenatal en mestizas Holstein-Friesian y Pardo Suizas en un sistema intensivo en el trópico. *Producción Animal Tropical*. (R.D.) 7:2001-2007.
- Villalobos, M. 1982. Control reproductivo en dos fincas lecheras del canton de Coronado. Tesis Escuela de Zootecnia Universidad de Costa Rica.
- White, M. Erb, H. 1982. Decision analysis in bovine practice. Compendium on continuing education for practicing veterinarian. 4 (10) : 426-430. October.
- Wilcox, C.J. 1979. Herencia de la eficiencia reproductiva en el Ganado de leche. Departamento de Ciencias Lácteas, Universidad de Florida, Gainesville. 13<sup>a</sup> Conf. Animal sobre ganadería y avicultura en E. L. E. 33-38.

## **8. ANEXOS**

**Cuadro 11. Localización geográfica de observaciones por zona**

<b>Zona</b>	<b>Canton</b>	<b># fincas</b>	<b># Lactancias</b>
Norte	San Carlos	294	
	Upala	10	
	Los Chiles	1	
	Guatuso	3	
	<b>Total</b>		<b>308</b>
Central	Barva	4	
	Heredia	14	
	Santa Barbara	6	
	San Rafael	4	
	San Isidro	1	
	Sarapiquí	19	
	Vazquez de Coronado	8	
	Moravia	3	
	Alajuela	13	
	San Ramon	2	
	Grecia	32	
	Poas	14	
	Cartago	10	
	Paraiso	8	
	La Union	5	
	Turrialba	14	
	Alvarado	28	
	Oreamuno	46	
El Guarco	1		
<b>Total</b>		<b>232</b>	<b>39633</b>

**Cuadro 12. Resumen de Índices Reproductivos**

		1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003		
ZONA CENTRAL	EPP	Observ.	176	266	326	449	435	557	558	732	736	902	1020	1047	1162	1070	1018	854	
		Media	30,80	30,40	30,00	31,00	30,50	29,90	30,40	29,60	30,50	30,00	28,80	29,00	28,00	28,30	28,10	27,40	
		D.E	6,80	7,90	6,60	8,60	7,60	6,50	6,70	7,80	9,00	9,20	6,30	6,10	5,50	6,40	6,10	6,10	
		E.E	0,51	0,48	0,37	0,41	0,36	0,28	0,28	0,29	0,33	0,31	0,20	0,19	0,16	0,20	0,19	0,21	
		I.C	1,00	0,95	0,72	0,80	0,71	0,54	0,56	0,57	0,65	0,60	0,39	0,37	0,32	0,38	0,37	0,41	
		L.I	29,80	29,45	29,28	30,20	29,79	29,36	29,84	29,03	29,85	29,40	28,41	28,63	27,68	27,92	27,73	26,99	
	L.S	31,80	31,35	30,72	31,80	31,21	30,44	30,96	30,17	31,15	30,60	29,19	29,37	28,32	28,68	28,47	27,81		
	IPC	Observ.	607	865	1131	1405	1591	1966	2180	2541	2615	2882	3318	3688	3893	4050	3888	3003	
		Media	128,20	128,10	137,70	119,00	114,60	116,50	125,00	122,70	122,60	120,80	121,90	117,90	119,00	119,00	115,80	100,70	
		D.E	94,30	98,10	143,60	80,20	86,10	83,80	89,00	97,10	89,90	91,50	85,30	79,30	87,20	84,20	77,90	53,90	
		E.E	3,83	3,34	4,27	2,14	2,16	1,89	1,91	1,93	1,76	1,70	1,48	1,31	1,40	1,32	1,25	0,98	
		I.C	7,50	6,54	8,37	4,19	4,23	3,70	3,74	3,78	3,45	3,34	2,90	2,56	2,74	2,59	2,45	1,93	
		L.I	120,70	121,56	129,33	114,81	110,37	112,80	121,26	118,92	119,15	117,46	119,00	115,34	116,26	116,41	113,35	98,77	
	L.S	135,70	134,64	146,07	123,19	118,83	120,20	128,74	126,48	126,05	124,14	124,80	120,46	121,74	121,59	118,25	102,63		
	IEP	Observ.	607	865	1131	1405	1591	1966	2180	2541	2615	2882	3318	3688	3893	4050	3888	3003	
		Media	404,90	404,10	414,10	395,70	392,60	393,80	402,20	400,00	399,90	398,70	400,10	395,30	396,30	397,60	394,10	383,00	
		D.E	94,30	98,10	143,60	80,20	86,10	83,80	89,00	97,10	89,90	91,50	85,30	79,30	87,20	84,20	77,90	53,90	
		E.E	3,83	3,34	4,27	2,14	2,16	1,89	1,91	1,93	1,76	1,70	1,48	1,31	1,40	1,32	1,25	0,98	
I.C		7,50	6,54	8,37	4,19	4,23	3,70	3,74	3,78	3,45	3,34	2,90	2,56	2,74	2,59	2,45	1,93		
L.I		397,40	397,56	405,73	391,51	388,37	390,10	398,46	396,22	396,45	395,36	397,20	392,74	393,56	395,01	391,65	381,07		
L.S	412,40	410,64	422,47	399,89	396,83	397,50	405,94	403,78	403,35	402,04	403,00	397,86	399,04	400,19	396,55	384,93			
SC	Observ.	607	865	1131	1405	1591	1966	2180	2541	2615	2882	3318	3688	3893	4050	3888	3003		
	Media	1,80	1,80	1,90	1,70	1,60	1,70	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,60		
	D.E	1,30	1,50	1,30	1,20	1,20	1,10	1,30	1,30	1,30	1,20	1,40	1,20	1,30	1,30	1,30	1,00		
	E.E	0,05	0,05	0,04	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02		
	I.C	0,10	0,10	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04		
	L.I	1,70	1,70	1,82	1,64	1,54	1,65	1,75	1,75	1,75	1,76	1,75	1,76	1,76	1,76	1,76	1,56		
L.S	1,40	1,60	1,38	1,26	1,26	1,15	1,35	1,35	1,35	1,24	1,45	1,24	1,34	1,34	1,34	1,04			
%DET	Observ.	607	865	1131	1405	1591	1966	2180	2541	2615	2882	3318	3688	3893	4050	3888	3003		
	Media	44,10	44,20	42,20	47,10	50,50	51,10	48,10	49,90	48,00	48,30	47,70	48,60	50,30	50,70	51,60	51,60		
	D.E	25,50	25,60	24,30	24,70	58,00	53,80	27,70	29,80	25,20	25,70	24,70	25,40	25,70	26,20	26,10	26,10		
	E.E	1,04	0,87	0,72	0,66	1,45	1,21	0,59	0,59	0,49	0,48	0,43	0,42	0,41	0,41	0,42	0,48		
	I.C	2,03	1,71	1,42	1,29	2,85	2,38	1,16	1,16	0,97	0,94	0,84	0,82	0,81	0,81	0,82	0,93		
	L.I	42,07	42,49	40,78	45,81	47,65	48,72	46,94	48,74	47,03	47,36	46,86	47,78	49,49	49,89	50,78	50,67		
L.S	46,13	45,91	43,62	48,39	53,35	53,48	49,26	51,06	48,97	49,24	48,54	49,42	51,11	51,51	52,42	52,53			
ZONA NORTE	EPP	Observ.	32	20	39	45	97	154	218	298	337	314	492	503	549	518	637	406	
		Media	44,60	31,70	30,20	31,40	30,90	29,90	29,90	30,10	29,00	29,60	29,20	29,50	29,50	28,80	28,90	29,20	
		D.E	10,00	9,30	6,30	5,60	7,70	5,50	8,20	7,30	7,10	6,20	7,20	5,90	5,70	5,10	7,70	7,50	
		E.E	1,77	2,08	1,01	0,83	0,78	0,44	0,56	0,42	0,39	0,35	0,32	0,26	0,24	0,22	0,31	0,37	
		I.C	3,46	4,08	1,98	1,64	1,53	0,87	1,09	0,83	0,76	0,69	0,64	0,52	0,48	0,44	0,60	0,73	
		L.I	41,14	27,62	28,22	29,76	29,37	29,03	28,81	29,27	28,24	28,91	28,56	28,98	29,02	28,36	28,30	28,47	
	L.S	48,06	35,78	32,18	33,04	32,43	30,77	30,99	30,93	29,76	30,29	29,84	30,02	29,98	29,24	29,50	29,93		
	IPC	Observ.	51	76	155	211	316	455	775	987	1207	1515	1902	2048	2180	2132	2332	1616	
		Media	141,20	113,00	111,40	108,90	123,20	114,80	129,00	133,70	124,50	135,00	136,00	121,30	127,60	135,20	131,20	107,10	
		D.E	90,00	82,20	94,10	74,00	94,80	96,80	106,30	101,10	94,70	102,50	96,70	85,90	96,90	99,90	94,10	67,50	
		E.E	12,60	9,43	7,56	5,09	5,33	4,54	3,82	3,22	2,73	2,63	2,22	1,90	2,08	2,16	1,95	1,68	
		I.C	24,70	18,48	14,81	9,98	10,45	8,89	7,48	6,31	5,34	5,16	4,35	3,72	4,07	4,24	3,82	3,29	
		L.I	116,50	94,52	96,59	98,92	112,75	105,91	121,52	127,39	119,16	129,84	131,65	117,58	123,53	130,96	127,38	103,81	
	L.S	165,90	131,48	126,21	118,88	133,65	123,69	136,48	140,01	129,84	140,16	140,35	125,02	131,67	139,44	135,02	110,39		
	IEP	Observ.	51	76	155	211	316	455	775	987	1207	1515	1902	2048	2180	2132	2332	1616	
		Media	420,60	391,90	390,10	387,20	399,70	391,00	404,20	404,20	404,20	412,20	413,00	398,70	404,90	412,20	409,90	390,00	
		D.E	89,90	82,00	94,00	75,00	96,40	98,70	107,90	101,50	95,80	103,60	98,00	87,00	97,90	101,50	96,40	68,40	
		E.E	12,59	9,41	7,55	5,16	5,42	4,63	3,88	3,23	2,76	2,66	2,25	1,92	2,10	2,20	2,00	1,70	
I.C		24,67	18,44	14,80	10,12	10,63	9,07	7,60	6,33	5,40	5,22	4,40	3,77	4,11	4,31	3,91	3,33		
L.I		395,93	373,46	375,30	377,08	389,07	381,93	396,60	397,87	398,80	406,98	408,60	394,93	400,79	407,89	405,99	386,67		
L.S	445,27	410,34	404,90	397,32	410,33	400,07	411,80	410,53	409,60	417,42	417,40	402,47	409,01	416,51	413,81	393,33			
SC	Observ.	51	76	155	211	316	455	775	987	1207	1515	1902	2048	2180	2132	2332	1616		
	Media	1,40	1,50	1,50	1,60	1,80	1,60	1,90	1,90	1,90	2,10	2,10	1,80	1,80	2,00	2,00	1,80		
	D.E	0,80	1,40	0,90	1,10	1,50	1,20	1,50	1,50	1,40	1,70	1,60	1,30	1,40	1,60	1,60	1,30		
	E.E	0,11	0,16	0,07	0,08	0,08	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03		
	I.C	0,22	0,31	0,14	0,15	0,17	0,11	0,11	0,09	0,08	0,09	0,09	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06		
	L.I	1,18	1,19	1,36	1,45	1,63	1,49	1,79	1,81	1,82	2,01	2,03	1,74	1,74	1,93	1,94	1,74		
L.S	1,62	1,81	1,64	1,75	1,97	1,71	2,01	1,99	1,98	2,19	2,17	1,86	1,86	2,07	2,06	1,86			
%DET	Observ.	51	76	155	211	316	455	775	987	1207	1515	1902	2048	2180	2132	2332	1616		
	Media	35,00	39,80	44,70	46,10	46,70	52,90	50,60	44,80	47,90	45,50	47,10	48,60	48,20	49,20	48,40	51,70		
	D.E	25,50	25,60	24,30	24,70	58,00	53,80												



## **9. APÉNDICE**

**Cuadro 13. Edad al Primer Parto en clima tropical**

<b>Autor</b>	<b>EPP (meses)</b>	<b>Pais</b>
Narajo, 1983	27,3	Costa Rica
Boletin Jersey, 1995	28,2	Costa Rica
Brenes, 1989	28,4	Costa Rica
Rivas, 1983	28,9	Costa Rica
Alvarez, 1975	33,0	Costa Rica
Rodríguez, 1976	33,0	Costa Rica
Soto, 1978	37,0	Costa Rica
Kebede <i>et al</i> , 1990	24,0	Etiopía
Murdia <i>et al</i> , 1991	25,5	India
Juneja <i>et al</i> , 1991	26,6	India
Jain <i>et al</i> , 1990	26,7	India
Das <i>et al</i> , 1990	30,3	India
Mohanty <i>et al</i> , 1991	38,0	India
Njubi <i>et al</i> , 1992	31,0	Kenya
Sekerden <i>et al</i> , 1990	26,0	Turquia
<b>Promedio</b>	<b>29,6</b>	

Citados por Chacón *et al*, 1999

**Cuadro 14. Interpretación de varios Niveles de Intervalo De Parto A Primer Servicio.**

<b>Nivel (días)</b>	<b>Interpretacion</b>
60 a 75	Excelente
76 a 82	Eficiencia Adecuada
83 a 90	Pequeño Problema
91 a 100	Mediano Problema
Sobre 100	Severo Problema

Citado por Nebel, 1998

**Cuadro 15. Intervalo Parto Concepción para el ganado Jersey en el trópico.**

<b>Autor</b>	<b>Periodo Abierto (días)</b>	<b>Pais</b>
Boletín Jersey, 1995	93,00	Costa Rica
Martínez, 1979	112,00	Costa Rica
Nárvaes, 1981	119,20	Costa Rica
Brenes, 1989	129,50	Costa Rica
Rodríguez, 1984	183,90	Costa Rica
Rodríguez, 1976	192,00	Costa Rica
Murdia <i>et al</i> , 1992	86,60	India
Deshmukh <i>et al</i> , 1992	136,30	India
Das <i>et al</i> , 1990	140,00	India
Ramachandraiah <i>et al</i> , 1991	156,00	India
Juneja <i>et al</i> , 1991	179,00	India
Gogoi <i>et al</i> , 1993	279,80	India
Chicco, 1977	112,00	Venezuela
<b>Promedio</b>	<b>147,64</b>	

Citados por Chacón *et al*, 1999

**Cuadro 16. Interpretación de varios niveles de días abiertos**

<b>Nivel (días)</b>	<b>Interpretación</b>
85 a 110	Excelante
111 a 117	Eficiencia Adecuada
118 a 130	Pequeño Problema
131 a 145	Mediano Porblema
Sobre 145	Severo Problema

Citado por Nebel, 1998

### Cuadro 17. Intervalo Entre Partos en clima tropical

<b>Autor</b>	<b>IEP</b>	<b>Pais</b>
Torres, 1972	377,00	Costa Rica
Boletin Jersey, 1995	379,00	Costa Rica
Martínez, 1979	381,00	Costa Rica
Alvarez, 1975	387,00	Costa Rica
Soto, 1978	424,00	Costa Rica
Brenes, 1989	433,50	Costa Rica
Naranjo, 1983	436,20	Costa Rica
Rodríguez, 1976	471,00	Costa Rica
Deshmukh <i>et al</i> , 1992	413,90	India
Juneja <i>et al</i> , 1991	418,00	India
Hayanatgarkar <i>et al</i> , 1990	439,80	India
Ramachandraiah <i>et al</i> , 1990	453,00	India
Gogoi <i>et al</i> , 1992	461,70	India
Das <i>et al</i> , 1990	471,00	India
Gogoi <i>et al</i> , 1993	539,60	India
Njubi <i>et al</i> , 1992	408,00	Kenya
Sekerden <i>et al</i> , 1990	425,00	Turquía
<b>Promedio</b>	<b>430,50</b>	<b>(14,35 meses)</b>

Citados por Chacón *et al*, 1999

### Cuadro 18. Interpretación de varios niveles de Servicios Por Concepción

<b>Nivel</b>	<b>Interpretación</b>
Debajo de 1,8	Excelente
1,8 a 2,0	Adecuado
2,0 a 2,3	Ligeroi Problema
2,3 a 2,8	Mediano Problema
Sobre 2,8	Severo Problema

Citado por Nebel, 1998