

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA
FACULTAD DE ZOOTECNIA



I PROGRAMA DE ACTUALIZACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL

M O N O G R A F Í A

"EFECTO DE LA ÉPOCA DEL AÑO SOBRE LA PRODUCCIÓN LÁCTEA
EN EL *CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA YURIMAGUAS*,
DURANTE LOS AÑOS 2002 AL 2006"

PRESENTADA POR:

BACH. MARÍA CRISTINA ARAUJO CERRUTTI

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO ZOOTECNISTA

YURIMAGUAS, MAYO 2007

DEDICATORIA

Dedico este trabajo:

A **Fernando**, mi padre, a quien evoco; que dedicó su vida a su familia, a la docencia universitaria y a la Facultad de Zootecnia, que fue su segundo hogar. Con su carácter, pasión y capacidades, fue la lira para la consecución de mis propósitos y mentor en mi formación profesional.

A **Gina**, mi madre, mi amiga... arquetipo de fortaleza, esfuerzo y dedicación; de espíritu animoso y emprendedor. Con su amor y consejos, logra concentrar mi interés en la consigna de ser cada día mejor.

A **Jorge Isaac**, mi esposo, amigo y compañero de vida; hombre de bríos y esperanzas. Con su amor y apoyo pude alcanzar esta meta, como otras más... Pude consumar este ciclo en mi vida para emprender, una vez más, un nuevo vuelo a su lado.

A **Niulka Yelena**, mi adorada y hermosa hija, mi motor y motivo, mi inspiración. Siempre tendrá en mí, amor entrañable e incondicional.

A mis hermanos, **Roberto Carlos, José Fernando, Manuel Alejandro** y **Diego Armando**, a quienes quiero y aprecio; a ellos, que completan mi centro de apoyo y fortaleza.

A la memoria del **Lic. César Augusto Odicio Hidalgo**, que me acogió en los inicios de mi experiencia laboral y me enseñó, con desprendimiento y confianza, todo cuanto tenía que aprender.

AGRADECIMIENTO

La publicación de este trabajo ha sido posible por la intervención de muchas personas que directa, o indirectamente, me han brindado su apoyo, sus conocimientos o su tiempo.

Quiero agradecer, en primer lugar, a mi familia por su total respaldo y constante aliento.

A los señores trabajadores del Centro de Investigación y Enseñanza YURIMAGUAS/ Km. 17, por su tiempo y su instrucción.

A mis profesores, tanto a aquellos que conozco desde los inicios de mi formación profesional, como a aquellos que vinieron desde otros puntos a brindarnos sus enseñanzas.

A mis compañeros del I Curso de Actualización, por compartir sus ideas y revivir las horas de la convivencia en las aulas universitarias.

A **Bertha, Julio** y **Eli**.

ÍNDICE

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE	v
LISTA DE CUADROS	vi
LISTA DE FIGURAS	vii
I. INTRODUCCIÓN	8
II. OBJETIVO	10
III. REVISIÓN DE BIBLIOGRAFÍA	11
3.1 Clima y producción de leche	11
3.2 Temperatura ambiente y producción de leche	13
3.3 Producción De Leche en los trópicos bajos	14
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	16
4.1 Localización del Estudio	16
4.2 Materiales	16
4.3 Metodología	17
4.3.1 De la recopilación de datos	17
4.3.2 De las evaluaciones	17
4.3.2.1 Producción de leche	17
4.3.2.2 Producción de leche por época de año	17
4.3.3 Evaluaciones adicionales	18
4.4 Análisis estadístico	18
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	19
5.1 Producción anual de leche	19
5.2 Producción de leche por época por año	21
5.3 Evaluaciones adicionales	32
VI. CONCLUSIONES	36
VII. RECOMENDACIONES	38
VIII. BIBLIOGRAFÍA	39
ANEXOS	41

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1: PRODUCCIÓN DE LITROS DE LECHE AÑOS 2002-2006	19
Cuadro 2: PRODUCCIÓN DE LITROS DE LECHE AÑOS POR ÉPOCA POR AÑO, AÑOS 2002-2006	22
Cuadro 3: PRODUCCIÓN DE LECHE DURANTE LA ÉPOCA LLUVIOSA, AÑOS 2002-2006	23
Cuadro 4: PRODUCCIÓN DE LECHE DURANTE LA ÉPOCA SECA, AÑOS 2002-2006	24
Cuadro 5: PRODUCCIÓN DE LECHE POR ÉPOCA DEL AÑO Y ESTADÍGRAFOS DESCRIPTIVOS, AÑOS 2002-2006 .	25
Cuadro 6: NÚMERO DE NACIMIENTOS MENSUALES REGISTRADOS EN EL CIEY, AÑOS 2002-2006	33

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: SERIE CRONOLÓGICA DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE AÑOS 2002-2006	21
Figura 2: PRODUCCIÓN DE LECHE POR ÉPOCA DE AÑO, AÑOS 2002-2006	22
Figura 3: PRODUCCIÓN DE LECHE ÉPOCA LLUVIOSA, AÑOS 2002 - 2006	23
Figura 4: PRODUCCIÓN DE LECHE ÉPOCA DURANTE LA ÉPOCA SECA, AÑOS 2002-2006	24
Figura 5: PRODUCCIÓN DE LECHE, TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN - AÑO 2002	26
Figura 6: PRODUCCIÓN DE LECHE, TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN - AÑO 2003	28
Figura 7: PRODUCCIÓN DE LECHE, TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN - AÑO 2004	29
Figura 8: PRODUCCIÓN DE LECHE, TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN - AÑO 2005	30
Figura 9: PRODUCCIÓN DE LECHE, TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN - AÑO 2006	32
Figura 10: NÚMERO DE NACIMIENTOS POR ÉPOCA POR AÑO, AÑOS 2002 - 2006	34
Figura 11: PRODUCCIÓN DE LECHE Y VACAS EN ORDEÑO, AÑOS 2002 - 2006	34

I. INTRODUCCIÓN

La crianza de vacunos en el trópico se basa en un sistema extensivo o semi extensivo, conformado por hatos pequeños o medianos de ganado mestizo de doble propósito, por lo que los desempeños productivo y reproductivo de los animales dependen, casi en su totalidad, de los recursos autóctonos y de los factores ambientales.

La cría de ganado de doble propósito, con énfasis en la producción de leche, ha manifestado una gran acogida por parte de los criadores de la zona de Yurimaguas, en los últimos años y se caracteriza por tener vacas al pastoreo con amamantamiento natural, un ordeño al día, escaso uso de suplementos alimenticios y uso de ganado cebú en cruces con razas europeas como la Brown Swiss y la Holstien. Pero no se ha tomado en cuenta que la producción de leche en cantidades y calidad suficientes para satisfacer al mercado cada vez más exigente, no sólo depende del pastoreo (sino además de otros factores como el grupo racial, el medio ambiente, el uso de suplementación alimenticia, de un adecuado programa de sanidad y manejo) y no existen estudios y/o evaluaciones para mejorar los sistemas de producción en nuestro medio.

Los estudios de los rebaños lecheros en la región tropical deben estar basados sobre el

conocimiento y evaluación integral de los múltiples indicadores zootécnicos y de los factores que influyen en su comportamiento productivo (Hernández, 2005).

Algunos de estos factores pueden ser cuantificados y se podrían generar alternativas de solución que mejorarían el nivel de ingreso a los productores.

Actualmente, se desconoce el efecto de la época del año sobre la producción de leche en los sistemas de crianza de Yurimaguas. Por ello, el objetivo que se persigue con este trabajo es como se indica a continuación.

II. OBJETIVO

Evaluar la influencia de la época del año sobre los niveles de producción de leche del Centro de Investigación y Enseñanza Yurimaguas (CIEY) durante los años 2002 al 2006.

III. REVISIÓN DE BIBLIOGRAFÍA

La cantidad de leche producida por un animal es el resultado de una serie de acciones combinadas: factores genéticos, factores ambientales, aspectos nutricionales, estado de la lactancia, cuidados sanitarios y prácticas de manejo.

3.1 Clima y producción de leche

La zona termoneutral o intervalo de neutralidad térmica, se define como el rango de temperatura ambiental sobre la cual la producción de calor metabólico permanece constante, siendo el rango según Almeyda(2005), entre los 13 y 18°C y según Schmidt (1971), entre los 4,5 a 21°C. Por encima de este rango, la producción de leche disminuye a medida que aumenta la temperatura ambiente. A temperaturas elevadas disminuye el consumo de alimento, aumenta la ingestión de agua y se ven afectados los procesos productivos y reproductivos.

Van Heurck (1990), menciona que la cantidad de leche que produce una vaca es el resultado de una combinación de factores que influyen sobre la capacidad fisiológica del animal para producir leche y la cantidad de nutrientes consumidos por ella. Los factores que influyen sobre estos dos aspectos son el manejo, el nivel nutricional, la sanidad y el potencial genético.

En las áreas tropicales la alimentación constituye uno de los factores fundamentales que limita la producción de leche. La escasa disponibilidad y la calidad de los alimentos tienen una importancia relativamente mayor que la influencia directa del clima sobre la producción de leche y sus componentes.

Asimismo, Almeyda (2005) menciona que la producción de leche en climas calientes está en función de la nutrición, la salud, el mérito genético, el manejo y el clima. Pero indica que, aunque la nutrición juega un papel preponderante en climas calientes, el estrés térmico y su interrelación con otras funciones, constituye un factor determinante.

El ambiente climático tiene una influencia determinante sobre el comportamiento animal, que resulta de la acción de la temperatura y movimiento del aire, humedad relativa, radiación, presión barométrica, etc., cuyas variaciones afectan considerablemente el comportamiento fisiológico de los animales. Estudios realizados en Santo Domingo, determinaron el efecto de la temperatura ambiente, humedad relativa y precipitación sobre las constantes fisiológicas de novillas Pardo Suizo x Cebú durante las épocas seca y lluviosa, teniendo como resultado que en la época lluviosa se obtuvieron mayores valores promedios que en la época seca, debido a la combinación de alta temperatura ambiental con humedad relativa elevada, la

cual fue más severa en la época lluviosa (Rodríguez et. al., 1989).

Los pastos y forrajes de gramíneas constituyen la base de la alimentación de la vaca productora de leche en el trópico. Comúnmente, la baja densidad de los nutrientes y la poca digestibilidad de la fibra limitan considerablemente el consumo de materia seca y la capacidad para cubrir todos los requerimientos durante el período de lactación, lo cual conduce a una disminución de la producción y su calidad. Estudios realizados en Cuba demuestran hoy que el efecto de la época del año tiene diferencias significativas sobre la producción y composición de la leche, teniendo en cuenta el genotipo y la alimentación del rebaño, mostrando mejores resultados durante la época lluviosa (Hernández, 2005).

3.2 Temperatura ambiente y producción de leche

El efecto producido por la temperatura ambiente sobre el rendimiento y la composición de la leche depende de la raza. La Holstein, y otras razas de gran tamaño, toleran mejor las bajas temperaturas, en tanto que las razas más pequeñas, y en especial la Jersey y en cierta extensión la Pardo Suiza, resisten mejor las temperaturas elevadas. Schmidt (1971) menciona que las bajas temperaturas carecen prácticamente de efecto sobre el rendimiento lácteo si se sobrealimentan a las vacas de manera que se les suministre energía extra necesaria para el mantenimiento de la temperatura corporal.

Jara et. al. (1973), en un estudio realizado a cuatro hatos de la cuenca lechera de Lima, entendiéndose como una zona de clima templado, concluyen que los factores climáticos no tuvieron efecto sobre la producción de leche; a diferencia de los factores hato, años, edad al parto y días vacíos, que si mostraron tener efectos altamente significativos sobre la producción de leche.

En las zonas que presenten altos niveles de radiación solar, la exposición a estos rayos solares puede ser un contribuyente mayor al **estrés de calor**. No debe sorprender que la exposición directa a la radiación solar pueda reprimir las funciones reproductivas. Esto ha sido ilustrado en investigaciones realizadas en la Universidad de Florida, en las cuales el desempeño de animales mantenidos en corrales con sombra durante el verano, fue comparado con el de animales mantenidos sin sombra. Resultados significativos obtenidos en dichas investigaciones indican como suministrando sombra durante el verano se puede mejorar la producción de leche y la reproducción (Almeyda, 2005)

3.3 Producción De Leche en los trópicos bajos

La producción de leche en los trópicos bajos de Latinoamérica se basa casi exclusivamente en pastos, utilizando animales no especializados, con producciones promedio de leche vendible de 4 kg/d, a lo cual, si se

añade lo que consume el becerro en amamantamiento restringido, se eleva por lo menos a unos 6 kg/d (van Heurck, 1990).

Rosemberg (2000), indica que en explotaciones semi extensivas, los cruces de Cebú por Holstein, Brown Swiss o Simmenthal para Selva, producen más de 2000 litros/vaca/campaña.

Almeida (2007), nos indica que la producción total de una campaña se puede predecir utilizando factores de ajuste, siendo para la Selva 250. Así una vaca que produce 10 Kg. de leche/día, tuviera una producción total 2,500 litros por campaña.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Localización del Estudio

El presente estudio se realizó en las instalaciones del Centro de Investigación y Enseñanza Yurimaguas (CIEY) de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, ubicado en el Km. 17 de la carretera Yurimaguas - Tarapoto, distrito de Yurimaguas, provincia de Alto Amazonas, departamento de Loreto.

El distrito de Yurimaguas se encuentra a 184m.s.n.m., latitud Sur de 5°56' y una longitud Oeste de 76°05'. Presenta un clima tropical: cálido, húmedo y lluvioso, reportando para el 2,006 una temperatura promedio anual de 26.21°C y una precipitación promedio anual de 2,103 mm¹.

4.2 Materiales

- Cuaderno de apuntes.
- Registros mensuales de los años 2002 al 2006 de la producción de leche.
- Informes técnicos mensuales del CIEY de los años 2,002 - 2,006
- Reportes de temperatura de los años 2,002 al 2,006 de la Estación Experimental *San Ramón* - SENAMHI.

¹Estación Experimental *San Ramón* - SENAMHI, 2006

4.3 Metodología

4.3.1 De la recopilación de datos.

Se utilizaron datos de producción de leche por mes y por año, que fueron obtenidos de los Registros diarios de producción de leche y de los Informes Técnicos mensuales del CIEY, de los años 2,002 al 2,006.

Los valores de las temperaturas mensuales promedio reportadas para los años 2,002 al 2,006, fueron obtenidos de los reportes remitidos por la Estación Experimental *San Ramón* al SENAMHI.

4.3.2 De las evaluaciones

4.3.2.1 Producción de leche

Se agruparon los datos de producción diaria de leche de los 05 años y se calculó el total de producción, por mes y por año. Asimismo se determinaron los promedios de producción por año.

4.3.2.2 Producción de leche por época de año

Se ha considerado dos épocas del año, de acuerdo a la estación de lluvias: la época lluviosa de noviembre a abril y la época seca de mayo a octubre.

Se calculó la producción total de leche por época del año, para cada año en estudio. Asimismo se determinó el promedio y la variabilidad de los datos por época del año, para cada año de estudio.

4.3.3 Evaluaciones adicionales

Para un mejor entendimiento del comportamiento de la producción de leche en el transcurso de los años se menciona el número de nacimientos como un factor relacionado con la producción de leche.

4.4 Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se utilizaron los estadígrafos siguientes:

- Promedio
- Medidas de dispersión (rango, varianza, desviación estándar y coeficiente de variabilidad)

Asimismo, se emplearon diagramas de líneas para graficar, el comportamiento de la producción de leche, en el tiempo.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación se muestran los resultados encontrados al evaluar la producción de leche y el efecto de la época del año sobre ésta, durante los años 2,002 al 2,006.

5.1 Producción anual de leche

En el Cuadro 1 se presentan los valores de la producción de leche anual durante los años 2,002 al 2,006. Asimismo, se puede apreciar el promedio mensual, que alcanzó los 4,335.24 litros de leche.

Cuadro 1: PRODUCCIÓN DE LITROS DE LECHE AÑOS 2002-2006

MESES	AÑOS				
	2002	2003	2004	2005	2006
ENERO	4.934,30	5.233,50	4.788,50	3.313,00	2.734,20
FEBRERO	4.377,80	4.565,50	4.296,50	2.741,00	2.779,40
MARZO	4.150,00	4.354,50	4.516,00	3.392,40	3.474,80
ABRIL	3.786,00	3.662,00	3.635,00	3.678,30	4.024,10
MAYO	3.716,00	3.601,00	3.208,00	3.749,60	4.420,40
JUNIO	4.704,40	4.500,50	2.528,00	3.489,70	5.410,40
JULIO	4.744,90	5.078,50	3.260,00	3.578,80	5.462,40
AGOSTO	4.740,80	5.458,50	3.737,00	3.039,60	5.460,20
SEPTIEMBRE	4.996,50	5.560,00	3.965,00	3.192,40	5.742,10
OCTUBRE	5.253,60	6.125,00	4.589,50	3.370,00	6.504,80
NOVIEMBRE	5.003,50	5.831,00	5.298,50	3.036,30	6.039,10
DICIEMBRE	5.259,80	5.140,50	5.430,50	2.662,40	6.006,10
TOTAL	55.667,60	59.110,50	49.252,50	39.243,50	58.058,00
PROMEDIO	4.638,97	4.925,88	4.104,38	3.270,29	4.838,17
Vacas/ día	22	25	19	19	25
L/vaca/día	7.0	6.5	6.9	5.6	6.4
PROMEDIO MENSUAL GENERAL: 4,355.54 x: 6.48 L/vaca/día					

Asimismo, se ha calculado el rendimiento promedio por vaca para los 05 años, que fue de 6.48 litros/vaca/día, valor al que aplicando el factor de ajuste de 250, nos permitió estimar la producción promedio por campaña, que resultó ser igual a 1,620 litros/vaca/campaña. Este valor es inferior a los 2,000 litros/campaña que sugiere Rosemberg (2000), quien tiene experiencias en Selva Alta, donde las condiciones para la crianza son diferentes a las nuestras con suelos más fértiles, mejor calidad de pastos, uso de suplementos alimenticios, menores temperaturas, mejores técnicas de manejo y uso de ganado Holstein para realizar cruzamientos.

La **Figura N° 01**, nos permite visualizar el comportamiento de la producción de lechedurante los años 2002 al 2006.

Para los años 2002, 2003 y 2004, la menor producción de leche se dio entre los meses de marzo a mayo (Final de la época lluviosa - inicio de la época seca) y la mayor producción, entre los meses de setiembre a noviembre (Final de la época seca - inicio de la época lluviosa)

Para el año 2005 se muestra un comportamiento diferente, en el cual la producción de leche bajó considerablemente y la línea de producción muestra un comportamiento irregular. Luego, en el año 2006, se recupera la producción y ésta va en ascendente, alcanzando su mayor producción en el mes de octubre.

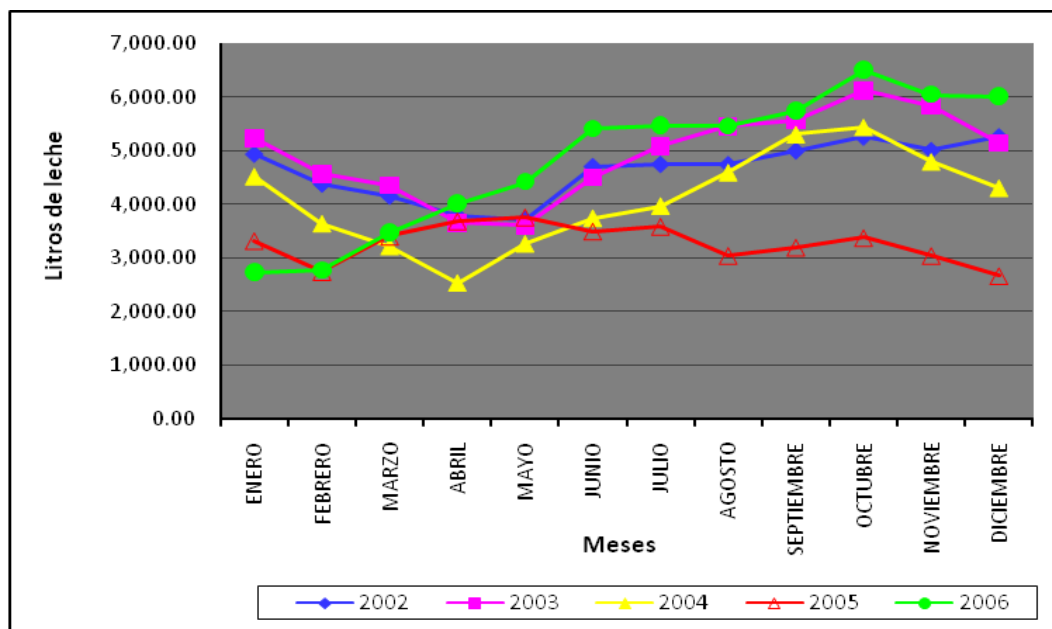


Figura 1: SERIE CRONOLÓGICA DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE AÑOS 2002-2006

5.2 Producción de leche por época por año

Para analizar la producción de leche por época por año, se calculó la producción de leche por época y por año, entendiéndose que se ha considerado dos épocas del año, de acuerdo a la estación de lluvias: la época lluviosa de noviembre a abril y la época seca de mayo a octubre.

En el Cuadro 2, se observa que en términos totales, las mayores producciones de leche se dieron durante la época seca para los 05 años involucrados en el estudio, como se puede observar con mayor claridad en la Figura 2.

Cuadro 2: PRODUCCIÓN DE LITROS DE LECHE AÑOS POR ÉPOCA POR AÑO, AÑOS 2002-2006

ÉPOCA	AÑOS				
	2002	2003	2004	2005	2006
LLUVIOSA (Nov - Abr)	27.511,40	28.787,00	22.972,00	18.823,40	25.057,70
SECA (May - Oct)	28.156,20	30.323,50	26.280,50	20.420,10	33.000,30
TOTAL	55.667,60	59.110,50	49.252,50	39.243,50	58.058,00

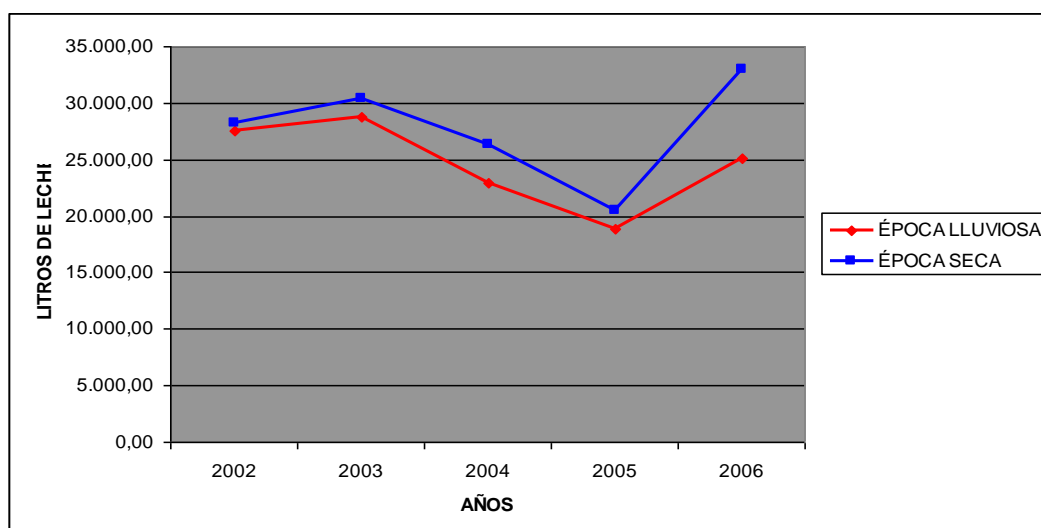


Figura 2: PRODUCCIÓN DE LECHE POR ÉPOCA DE AÑO, AÑOS 2002-2006

En el Cuadro 3, se observa que para los años 2002, 2003, 2004 y 2006, las mayores producciones mensuales de leche durante la época lluviosa, fueron en los meses de noviembre y diciembre, a excepción del año 2005, cuyas mayores producciones se reportaron en el mes de abril, siendo la producción mensual promedio para los 05 años de 4271.48 litros de leche.

Cuadro 3: PRODUCCIÓN DE LECHE DURANTE LA ÉPOCA LLUVIOSA, AÑOS 2002-2006

AÑO	MESES						TOTAL	PROMEDIO
	N	D	E	F	M	A		
2002	5,003.50	5,259.80	4,934.30	4,377.80	4,150.00	3,786.00	27,511.40	4,585.23
2003	5,831.00	5,140.50	5,233.50	4,565.50	4,354.50	3,662.00	28,787.00	4,797.83
2004	5,298.50	5,430.50	4,788.50	4,296.50	4,516.00	3,635.00	27,965.00	4,660.83
2005	3,036.30	2,662.40	3,313.00	2,741.00	3,392.40	3,678.30	18,823.40	3,137.23
2006	6,039.10	6,006.10	2,734.20	2,779.40	3,474.80	4,024.10	25,057.70	4,176.28
Prom	5,041.68	4,899.86	4,200.70	3,752.04	3,977.54	3,757.08	25,628.90	4,271.48

La Figura 3, que se presenta a continuación, muestra la gráfica respectiva.

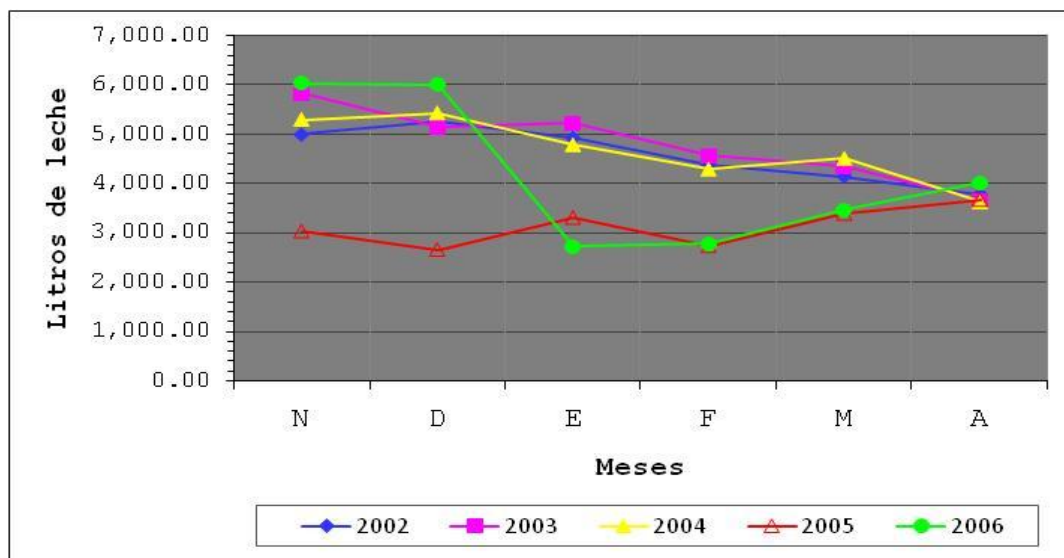


Figura 3: PRODUCCIÓN DE LECHE ÉPOCA LLUVIOSA, AÑOS 2002 - 2006

En el Cuadro N° 04, se observa que para los años 2002, 2003, 2004 y 2006, las mayores producciones mensuales de leche durante la época seca, se reportaron en el mes de octubre, a excepción del año 2005, cuya mes de mayor producción fue en el mes de julio, siendo la producción

mensual promedio para los 05 años de 4,439.59 litros de leche. La Figura 4 muestra la gráfica respectiva.

Cuadro 4: PRODUCCIÓN DE LECHE DURANTE LA ÉPOCA SECA, AÑOS 2002-2006

AÑO	MESES						TOTAL	PROMEDIO
	M	J	J	A	S	O		
2002	3,716.00	4,704.40	4,744.90	4,740.80	4,996.50	5,253.60	28,156.20	4,692.70
2003	3,601.00	4,500.50	5,078.50	5,458.50	5,560.00	6,125.00	30,323.50	5,053.92
2004	3,208.00	2,528.00	3,260.00	3,737.00	3,965.00	4,589.50	21,287.50	3,547.92
2005	3,749.60	3,489.70	3,578.80	3,039.60	3,192.40	3,370.00	20,420.10	3,403.35
2006	4,420.40	5,410.40	5,462.40	5,460.20	5,742.10	6,504.80	33,000.30	5,500.05
Prom	3,739.00	4,126.60	4,424.92	4,487.22	4,691.20	5,168.58	26,637.52	4,439.59

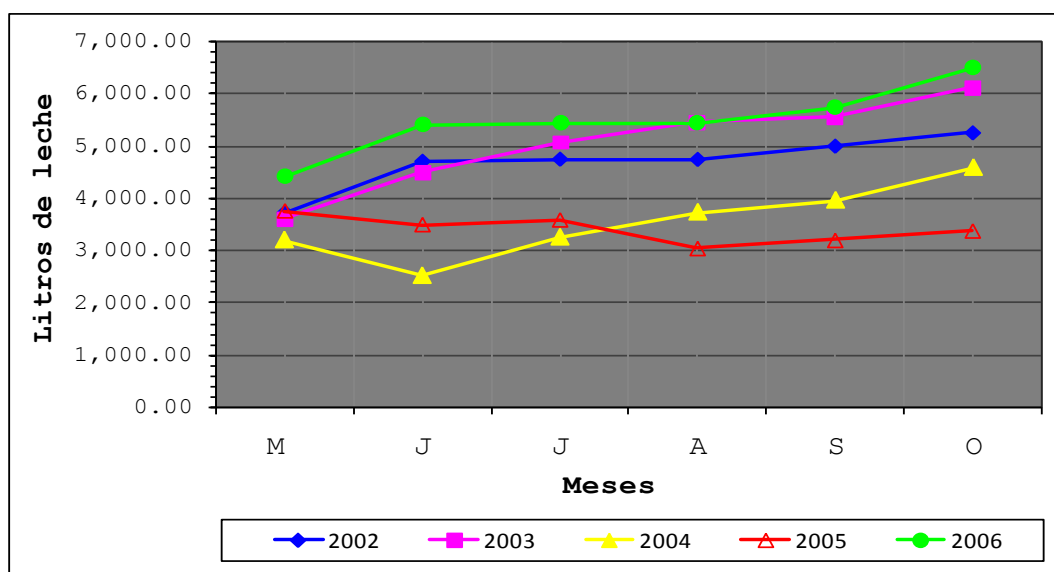


Figura 4: PRODUCCIÓN DE LECHE ÉPOCA DURANTE LA ÉPOCA SECA, AÑOS 2002-2006

En el Cuadro 5 se observa un resumen de la producción de leche, por época por año y la aplicación de los estadísticos descriptivos.

Cuadro 5: PRODUCCIÓN DE LECHE POR ÉPOCA DEL AÑO Y ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS, AÑOS 2002-2006

AÑO	ÉPOCA	VARIABLES							
		Nº vacas	Producción de leche Litros totales	V/D	Media Mensual Litros Leche	Valor -	Valor +	DE	CV (%)
2002	Lluviosa	3,982	27,511.40	6.9	4,585.23	3,786.00	5,259.80	569.75	12.43
	Seca	3,980	28,156.20	7.1	4,692.70	3,716.00	5,253.60	522.69	11.14
2003	Lluviosa	4,496	28,787.00	6.4	4,797.83	3,662.00	5,831.00	763.58	15.92
	Seca	4,583	30,323.50	6.6	5,053.92	3,601.00	6,125.00	892.43	17.66
2004	Lluviosa	3,591	22,972.00	6.4	3,828.67	2,258.00	4,788.50	863.37	22.55
	Seca	3,504	26,280.50	7.5	4,380.08	3,260.00	5,430.50	875.35	19.98
2005	Lluviosa	3,421	18,823.40	5.5	3,137.23	2,662.40	3,678.30	395.33	12.60
	Seca	3,585	20,420.10	5.7	3,403.35	3,039.60	3,749.60	259.25	7.62
2006	Lluviosa	3,870	25,057.50	6.5	4,176.25	2,734.20	6,039.10	1,507.61	36.10
	Seca	5,157	33,000.30	6.4	5,500.05	4,420.40	6,504.80	670.04	12.18

Donde:

V/D : Rendimiento de vaca por día.

Valor - : Valor referido al mes con menor cantidad de litros de leche obtenidos por estación/ año.

Valor + : Valor referido al mes con mayor cantidad de litros de leche obtenidos por estación por año.

DE : Desviación estándar.

CV : Coeficiente de Variabilidad.

Los resultados del cuadro anterior se interpretarán por cada año.

Año 2002

- Para la época lluviosa el promedio mensual de producción fue de 4585.23 (± 569.75) litros, con un intervalo de variación comprendido, entre un mínimo de 3786.0 litros y un máximo de 5259.80 litros y un CV de 12.43%.

- Para la época seca el promedio mensual de producción fue de 4692.70 (± 522.69) litros, con un intervalo de variación comprendido, entre un mínimo de 3716.0 litros y un máximo de 5253.6 litros y un CV de 11.14%.

- Estos resultados suponen que la producción de leche durante la época seca tuvo menor grado de variación que la producción durante la época lluviosa.

- La Figura 5 nos muestra la comparación gráfica de la producción de leche con los niveles de temperatura y precipitación a lo largo de todo el año. Se observa que los meses de temperaturas elevadas y bajas precipitaciones (setiembre: 26.7°C y octubre: 27.14°C) coinciden con las mayores producciones de leche.

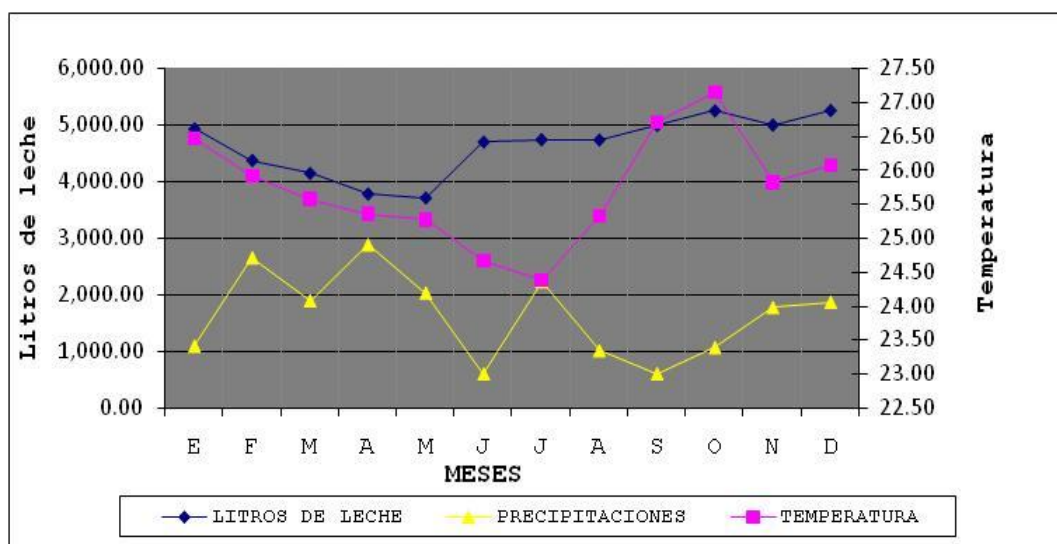


Figura 5: PRODUCCIÓN DE LECHE, TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN - AÑO 2002

Año 2003

- Para la época lluviosa el promedio mensual de producción fue de 4797.83 (± 763.58) litros, con un intervalo de variación comprendido, entre un mínimo de 3662.0 litros y un máximo de 5831.0 litros y un coeficiente de variabilidad de 15.92%.

- Para la época seca el promedio mensual de producción fue de 5053.92 (± 892.43) litros, con un intervalo de variación comprendido, entre un mínimo de 33601.0 litros y un máximo de 6125.0 litros y un coeficiente de variabilidad de 17.66%.

- Estos resultados nos indican que la producción de leche tuvo menor grado de variación durante la época lluviosa.

- La Figura 6 muestra la relación de la producción de leche con la temperatura y precipitaciones durante el 2003 que, al igual que para el año 2002, el mes de octubre reporta la mayor producción de leche y el mayor valor de temperatura promedio de todo el año (27.21°C)

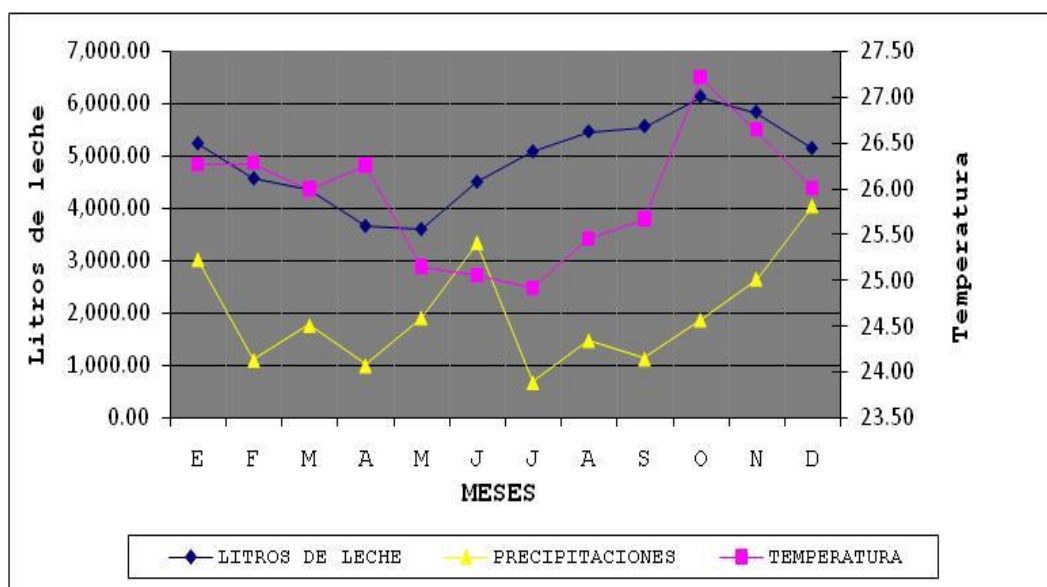


Figura 6: PRODUCCIÓN DE LECHE, TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN - AÑO 2003

Año 2004

- Para el año 2004, la época lluviosa tuvo un promedio mensual de producción de 3828.67 (± 863.37) litros, con un intervalo de variación comprendido, entre un mínimo de 2258.0 litros y un máximo de 4788.5 litros y un coeficiente de variabilidad de 22.55%.

- Para la época seca el promedio mensual de producción fue de 4380.08 (± 875.35) litros, con un intervalo de variación comprendido, entre un mínimo de 3260.0 litros y un máximo de 5430.50 litros y un coeficiente de variabilidad de 19.98%.

- Estos resultados nos indican que para el año 2004, el grado de variación fue moderadamente alto, para ambas épocas del año, siendo la producción menos heterogénea durante la época seca.

- En la Figura 7, se observa que, al igual que los dos años anteriores, la mayor producción de leche se dio en el mes de octubre, al final de la época seca, en transición a la estación de lluvias, siendo el segundo mes más caluroso del año (26.84°C)

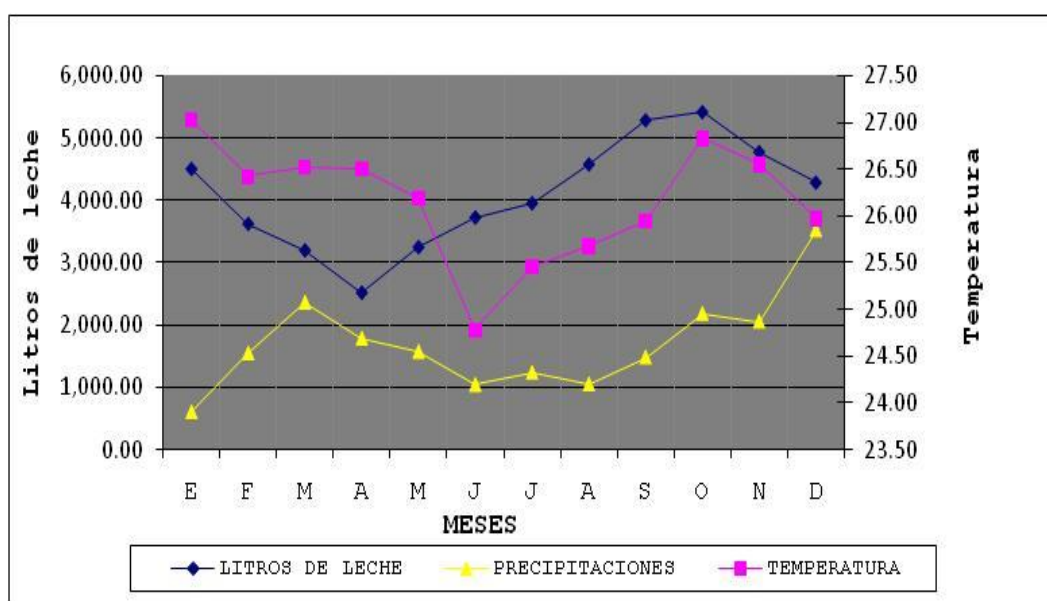


Figura 7: PRODUCCIÓN DE LECHE, TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN - AÑO 2004

Año 2005

- Para el año 2005, los meses de época lluviosa tuvieron un promedio mensual de producción de leche de 3137.23 (± 395.33) litros, con un intervalo de variación comprendido, entre un mínimo de 2262.40 litros y un máximo de 3678.30 litros y un coeficiente de variabilidad de 12.60%.

- Para la época seca el promedio mensual de producción fue de 3403.55 (± 875.35) litros, con un

intervalo de variación comprendido, entre un mínimo de 3039.60 litros y un máximo de 3749.60 litros y un coeficiente de variabilidad de 7.62%.

- Durante el año 2005, hubo una menor producción de leche, en comparación con los demás años; por lo tanto tuvo un menor promedio de producción mensual por época de año. Asimismo, la variabilidad de la producción mensual fue baja.

- La Figura 8 muestra que el comportamiento de la producción mensual a lo largo del año difiere de los años anteriores, tal es que, aunque los picos más altos de producción y temperatura (27.05°C), coinciden en el mismo mes, éste ya no es octubre, sino mayo, al inicio de la época seca.

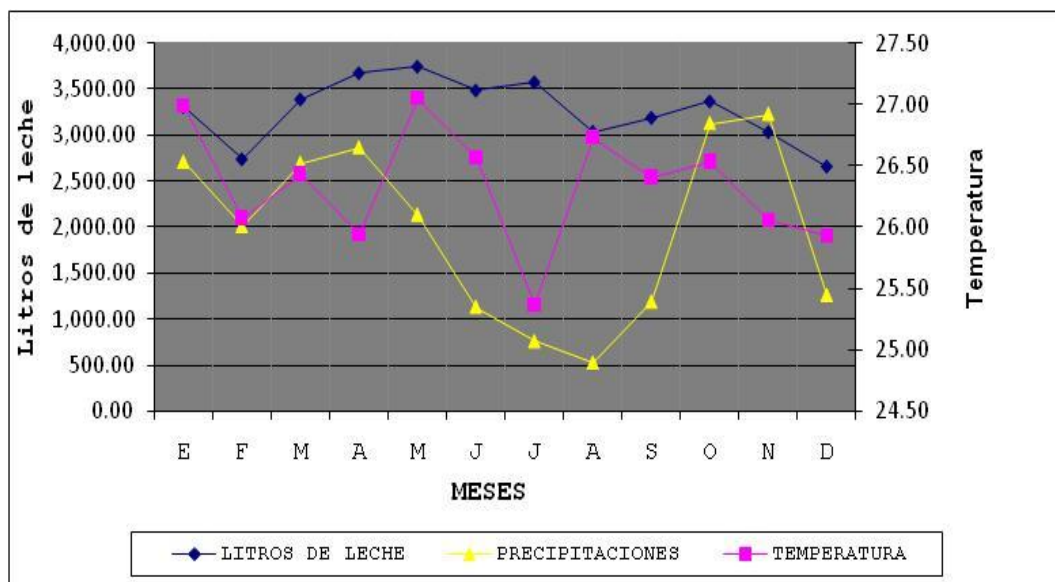


Figura 8: PRODUCCIÓN DE LECHE, TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN - AÑO 2005

Año 2006

- En el 2006, la producción de leche durante los meses de época lluviosa tuvieron un promedio mensual de 4176.25 (± 1507.61) litros, con un intervalo de variación comprendido, entre un mínimo de 2734.2 litros y un máximo de 6039.10 litros y un coeficiente de variabilidad de 36.10%. Este valor se considera extremo, indicándonos la gran variabilidad entre los valores de la producción de leche para esta época, aparentemente como una secuela del año anterior.

- Durante la época seca, el promedio mensual de producción fue de 5500.05 (± 670.04) litros, con un intervalo de variación comprendido, entre un mínimo de 4420.4 litros y un máximo de 6504.8 litros y un coeficiente de variabilidad de 12.18%.

- El año 2006 se inició con bajas producciones, que fueron incrementándose con el transcurrir de los meses, llegando a su máxima producción en el mes de octubre, mes en el que también se reportó la máxima temperatura promedio del año (27.24°C), como se observa en la Figura 9, viéndose en la gráfica un comportamiento diferente en comparación con los otros años, en los que se visualizan claramente picos de producción.

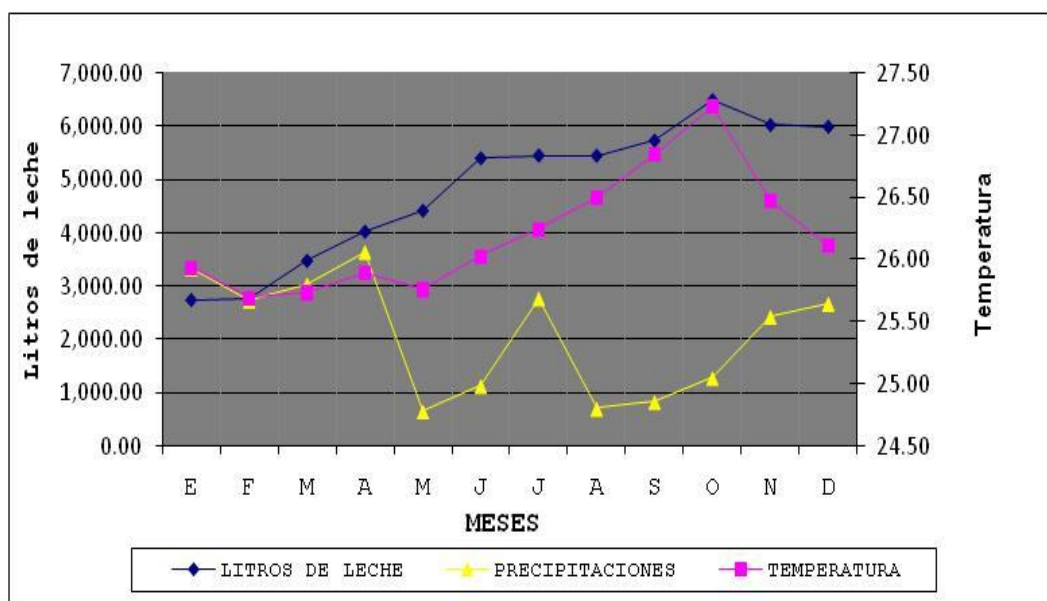


Figura 9: PRODUCCIÓN DE LECHE, TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN - AÑO 2006

Como se puede observar en las figuras 5, 6, 7, 8 y 9, se grafican los valores de precipitación promedio mensual por año, como referencia, ya que ésta no sigue un patrón regular y no se relaciona con la producción de leche.

5.3 Evaluaciones adicionales

Como una evaluación adicional y para un mejor entendimiento de algunos de los factores que afectan la producción de leche, en el Cuadro 6 se muestran el número de nacimientos por mes por año, del 2002 al 2006. Se puede observar que el menor número de nacimientos se dio en el 2005.

Cuadro 6: NÚMERO DE NACIMIENTOS MENSUALES REGISTRADOS EN EL CIEY, AÑOS 2002-2006

Meses	Años				
	2002	2003	2004	2005	2006
N	4	4	6	1	5
D	4	0	2	4	3
E	3	2	6	2	6
F	1	0	1	2	4
M	2	5	0	2	2
A	1	1	3	2	6
M	7	6	8	1	8
J	2	9	6	1	4
J	5	3	2	2	7
A	2	3	7	2	3
S	2	5	6	2	6
O	1	3	2	0	6
Total	34	41	49	21	60

En las Figuras 10 y 11, se grafican el número de nacimientos por época por año y la relación de la producción de leche con el número de vacas en ordeño, respectivamente, durante los años 2002 al 2006.

En ambas figuras se pueden observar que para el año 2005, tanto la producción de leche, los nacimientos y el número de vacas en ordeño disminuyeron.

Asimismo, podemos decir que el mayor número de nacimientos anuales, se dio a inicios de la época seca y que la producción de leche está relacionada con el número de vacas en ordeño.

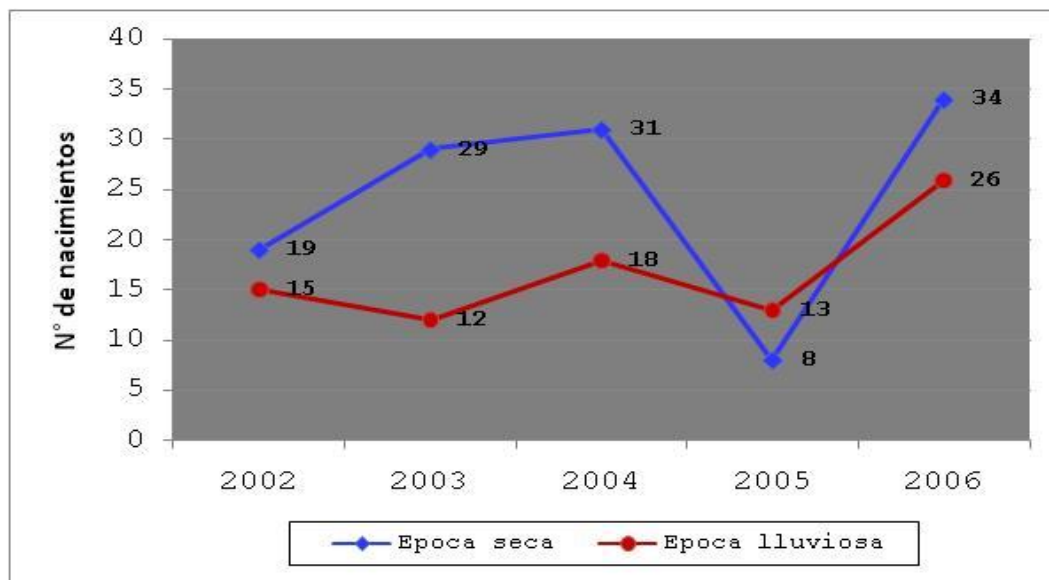


Figura 10: NÚMERO DE NACIMIENTOS POR ÉPOCA POR AÑO, AÑOS 2002 - 2006

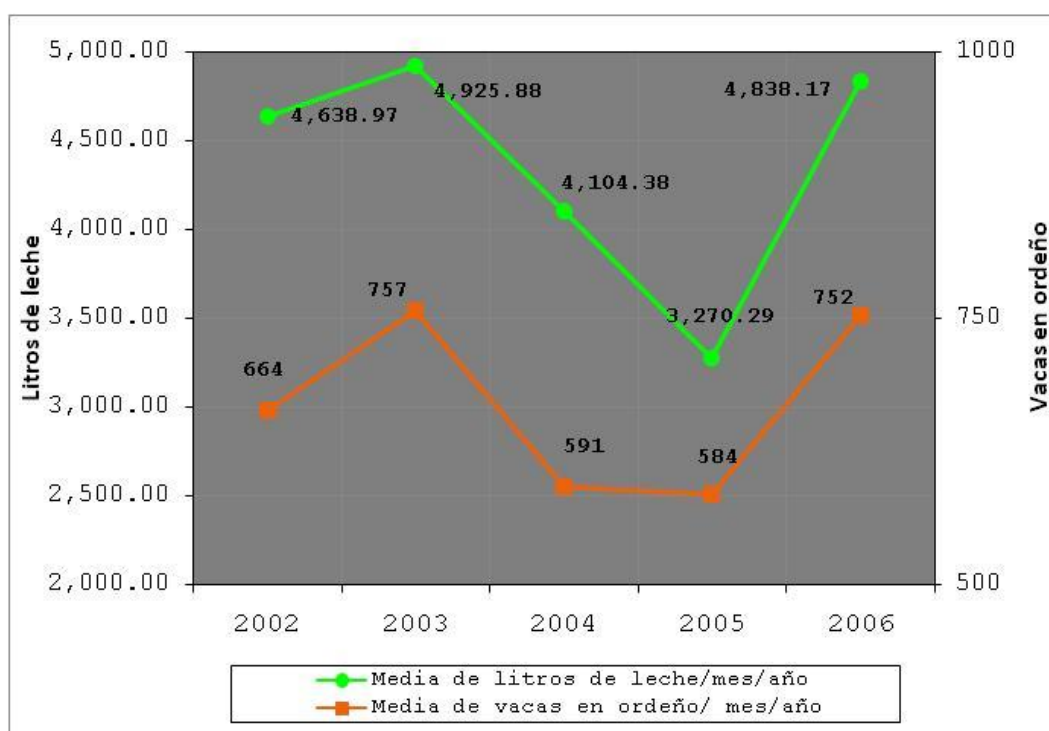


Figura 11: PRODUCCIÓN DE LECHE Y VACAS EN ORDEÑO, AÑOS 2002 - 2006

Finalmente, como muestran las figuras de producción de leche, temperatura y precipitaciones, el clima no tiene efecto sobre la producción de leche; tal como indican Jara et. al. (1973) y difiriendo con lo afirmado por Almeida (2005), pero se ha observado una constante en todos los años, que los meses de mayor producción fueron también los meses más calurosos, pudiendo esto deberse a otros factores. Para encontrar una explicación a este comportamiento, se tuvieron conversaciones con el personal de campo del CIEG - Km. 17, que nos indicaron que las mayores producciones de leche se dieron en la época seca, porque es la época de mayor número de pariciones, ya el hato muestra mayor fertilidad entre los meses junio y septiembre. Asimismo, informaron que durante el año 2005, tuvieron problemas con el alimento balanceado brindado a las vacas en ordeño, generando menores índices productivos y mayor mortalidad.

VI. CONCLUSIONES

Bajo los parámetros que se ha realizado esta investigación se concluye:

- La producción promedio mensual para los 05 años del estudio fue de 4,355.54 litros de leche.

- El rendimiento promedio para los 05 años fue de 6.48 litros/vaca/día

- Para los años 2002, 2003, 2004 y 2006 las mayores producciones de leche se dieron entre los meses de setiembre y noviembre y las menores producciones, entre los meses de marzo y mayo.

- El año 2005 tuvo un comportamiento diferente por problemas en el suministro de alimento balanceado para el hato de vacas en ordeño, siendo el año de menor producción de leche con un promedio mensual de 3,270.29 litros/mes. Asimismo, el mes de menor producción fue diciembre (2,662.40 litros) y el de mayor producción fue mayo (3,749.60 litros).

- El año de mayor variabilidad en la producción mensual de leche por época fue el 2006, estimándose un coeficiente de variabilidad de 36.10% para la época lluviosa y de 12.18% para la época seca.

- El promedio de producción de leche fue mayor durante los meses de época seca (4,439.59 litros/mes) que durante los meses de época lluviosa (4,271.48 litros/mes), indicándose que durante la primera, hubieron mayor número de nacimientos y mayor número de vacas en ordeño.

- Finalmente, para el caso del hato de vacas en ordeño del CIEY Km. 17, no hubo efecto directo de la época del año sobre la producción de leche.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar trabajos de investigación sobre el efecto de la época del año en la producción de leche, incorporando variables como humedad relativa, temperatura del aire, época de pariciones, lactaciones, días vacíos y constantes fisiológicas, que permitan realizar un diagnóstico efectivo del comportamiento productivo y reproductivo animal en nuestras condiciones.

- Se recomienda realizar estudios sobre el efecto de la época del año sobre la producción de leche, en base a un número representativo de lactaciones completas e individuales de vacas en diferentes partos.

- Se recomienda a la Administración del CIEY, procesar los datos de la crianza de sus hatos, para la elaboración de registros que permitan conocer los índices productivos y reproductivos y, por ende, medir la eficiencia productiva del Centro en mención.

VIII. BIBLIOGRAFÍA.

1. ALMEYDA MATÍAS, J.M. 2005 "Alimentación y manejo de vacunos de leche" Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima - Perú.

2. ALMEYDA MATÍAS, J.M. 2007 "Producción de Vacunos de Leche: Curva de Lactación" I Programa de Actualización Académica y Profesional. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Yurimaguas - Perú.

3. HERNÁNDEZ, R. 2005 "Efecto de la época del año sobre el comportamiento de la producción y la composición de la leche en tres genotipos bajo silvopastoreo"(CENSA) La Habana, Cuba

www.censa.edu.cu

4. RODRÍGUEZ, T. y col. 1989 "Índices fisiológicos en novillas lecheras durante las épocas secas y lluviosas" Zootecnia Tropical, 7:43-68.

www.revfacagronluz.org.ve

5. ROSEMBERG, M. 2000 "Producción de ganado vacuno de carne y de doble propósito" Universidad Nacional Agraria La Molina - CONCYTEC. Lima - Perú.

6. SCHMIDT, G.H. 1971 "Biología de la lactación" Editorial Acribia. Zaragoza - España.

7. VAN HEURCK BARRIONUEVO, LOURDES MARIELLA.
1990 "Evaluación del pasto estrella (*Cynodon
nlemfuensis*) solo y asociado con las leguminosas
forrajeras *Arachis pintoii* CIAT 17434 y *Desmodium
ovalifolium* CIAT 350 en la producción de leche y sus
componentes" Tesis para optar el grado de Magister
Scientiae. Centro Agronómico Tropical de Investigación
y Enseñanza (CATIE) Turrialba, Costa Rica.

ANEXOS

ANEXO I: PRODUCCIÓN MENSUAL DE LECHE - AÑO 2002

MES	PRODUCCIÓN MENSUAL (litros)			VACAS EN ORDEÑO			RENDIMIENTO PROMEDIO (Lt./ vaca)
	Mañana	Tarde	Total/ mes	Vacas por mes	Días de ordeño	Promedio vacas/ día	
ENERO	2,313.00	2,621.30	4,934.30	717	31	23	6.9
FEBRERO	2,068.50	2,309.30	4,377.80	604	28	22	7.2
MARZO	2,008.50	2,141.50	4,150.00	627	31	20	6.6
ABRIL	1,854.00	1,932.00	3,786.00	521	30	17	7.3
MAYO	1,833.50	1,882.50	3,716.00	564	31	18	6.6
JUNIO	2,375.50	2,328.90	4,704.40	626	30	21	7.5
JULIO	2,444.00	2,300.90	4,744.90	649	31	21	7.3
AGOSTO	2,414.00	2,326.80	4,740.80	637	31	21	7.4
SETIEMBRE	2,505.50	2,491.00	4,996.50	731	30	24	6.8
OCTUBRE	2,550.00	2,703.60	5,253.60	773	31	25	6.8
NOVIEMBRE	2,471.50	2,532.00	5,003.50	728	30	24	6.9
DICIEMBRE	2,575.80	2,684.00	5,259.80	785	31	25	6.7
TOTAL/ AÑO	27,413.80	28,253.80	55,667.60	7,962.00	365.00	22	7.0

ANEXO II: PRODUCCIÓN MENSUAL DE LECHE - AÑO 2003

MES	PRODUCCIÓN MENSUAL (litros)			VACAS EN ORDEÑO			RENDIMIENTO PROMEDIO (Lt./ vaca)
	Mañana	Tarde	Total/ mes	Vacas por mes	Días de ordeño	Promedio vacas/ día	
ENERO	2,578.50	2,655.00	5,233.50	818	31	26	6.4
FEBRERO	2,245.50	2,320.00	4,565.50	713	28	25	6.4
MARZO	2,240.00	2,114.50	4,354.50	723	31	23	6.0
ABRIL	1,871.50	1,790.50	3,662.00	614	30	20	6.0
MAYO	1,821.50	1,779.50	3,601.00	613	31	20	5.9
JUNIO	2,236.50	2,264.00	4,500.50	692	30	23	6.5
JULIO	2,549.00	2,529.50	5,078.50	735	31	24	6.9
AGOSTO	2,709.00	2,749.50	5,458.50	801	31	26	6.8
SETIEMBRE	2,744.50	2,815.50	5,560.00	854	30	28	6.5
OCTUBRE	2,985.50	3,139.50	6,125.00	888	31	29	6.9
NOVIEMBRE	2,715.50	3,115.50	5,831.00	847	30	28	6.9
DICIEMBRE	2,495.50	2,645.00	5,140.50	781	31	25	6.6
TOTAL/ AÑO	29,192.50	29,918.00	59,110.50	9,079.00	365.00	25	6.5

ANEXO III: PRODUCCIÓN MENSUAL DE LECHE - AÑO 2004

MES	PRODUCCIÓN MENSUAL			VACAS EN ORDEÑO			RENDIMIENTO PROMEDIO (Lt./ vaca)
	Mañana	Tarde	Total/ mes	Vacas por mes	Días de ordeño	Promedio vacas/ día	
ENERO	2,172.50	2,343.50	4,516.00	683	31	22	6.6
FEBRERO	1,778.50	1,856.50	3,635.00	610	29	21	6.0
MARZO	1,564.50	1,643.50	3,208.00	534	31	17	6.0
ABRIL	1,287.00	1,241.00	2,528.00	442	30	15	5.7
MAYO	1,741.50	1,518.50	3,260.00	456	31	15	7.1
JUNIO	2,009.50	1,727.50	3,737.00	485	30	16	7.7
JULIO	2,141.50	1,823.50	3,965.00	549	31	18	7.2
AGOSTO	2,372.00	2,217.50	4,589.50	639	31	21	7.2
SEPTIEMBRE	2,740.50	2,558.00	5,298.50	683	30	23	7.8
OCTUBRE	2,710.00	2,720.50	5,430.50	692	31	22	7.8
NOVIEMBRE	2,442.00	2,346.50	4,788.50	682	30	23	7.0
DICIEMBRE	2,119.00	2,177.50	4,296.50	640	31	21	6.7
TOTAL/ AÑO	25,078.50	24,174.00	49,252.50	7095	366	19	6.9

ANEXO IV: PRODUCCIÓN MENSUAL DE LECHE - AÑO 2005

MES	PRODUCCIÓN MENSUAL			VACAS EN ORDEÑO			RENDIMIENTO PROMEDIO (Lt./ vaca)
	Mañana	Tarde	Total/ mes	Vacas por mes	Días de ordeño	Promedio vacas/día	
ENERO	1,705.50	1,607.50	3,313.00	582	31	19	5.7
FEBRERO	1,360.00	1,381.00	2,741.00	518	28	19	5.3
MARZO	1,621.50	1,770.90	3,392.40	641	31	21	5.3
ABRIL	1,795.20	1,883.10	3,678.30	662	30	22	5.6
MAYO	1,834.40	1,915.20	3,749.60	663	31	21	5.7
JUNIO	1,577.20	1,912.50	3,489.70	653	30	22	5.3
JULIO	1,658.80	1,920.00	3,578.80	623	31	20	5.7
AGOSTO	1,417.50	1,622.10	3,039.60	603	31	19	5.0
SETIEMBRE	1,562.40	1,630.00	3,192.40	517	30	17	6.2
OCTUBRE	1,598.90	1,771.10	3,370.00	526	31	17	6.4
NOVIEMBRE	1,477.80	1,558.50	3,036.30	527	30	18	5.8
DICIEMBRE	1,288.40	1,374.00	2,662.40	491	31	16	5.4
TOTAL/ AÑO	18,897.60	20,345.90	39,243.50	7006	365	19	5.6

ANEXO V: PRODUCCIÓN MENSUAL DE LECHE - AÑO 2006

MES	PRODUCCIÓN MENSUAL			VACAS EN ORDEÑO			RENDIMIENTO PROMEDIO (Lt./ vaca)
	Mañana	Tarde	Total/ mes	Vacas por mes	Días de ordeño	Promedio vacas/día	
ENERO	1,332.90	1,401.30	2,734.20	475	31	15	5.8
FEBRERO	1,403.50	1,375.90	2,779.40	449	28	16	6.2
MARZO	1,785.20	1,689.60	3,474.80	506	31	16	6.9
ABRIL	2,010.50	2,013.60	4,024.10	556	30	19	7.2
MAYO	2,231.80	2,188.60	4,420.40	670	31	22	6.6
JUNIO	2,638.80	2,771.60	5,410.40	801	30	27	6.8
JULIO	2,732.50	2,729.90	5,462.40	860	31	28	6.4
AGOSTO	2,608.90	2,851.30	5,460.20	933	31	30	5.9
SEPTIEMBRE	2,715.80	3,026.30	5,742.10	910	30	30	6.3
OCTUBRE	3,135.50	3,369.30	6,504.80	983	31	32	6.6
NOVIEMBRE	2,919.00	3,120.10	6,039.10	930	30	31	6.5
DICIEMBRE	3,051.90	2,954.20	6,006.10	954	31	31	6.3
TOTAL/ AÑO	28,566.30	29,491.70	58,058.00	9027	365	25	6.4

ANEXO VI: TEMPERATURA Y PLUVIOSIDAD MENSUALES PROMEDIOAÑOS 2002 - 2006

MESES	AÑOS									
	2002		2003		2004		2005		2006	
	T°	PP	T°	PP	T°	PP	T°	PP	T°	PP
ENERO	26.46	1092.0	26.27	3020.0	27.03	607.0	26.99	2711.0	25.94	3334.0
FEBRERO	25.91	2665.0	26.28	1106.0	26.43	1548.0	26.08	2013.0	25.70	2731.0
MARZO	25.57	1900.0	26.00	1769.0	26.53	2361.0	26.44	2699.0	25.74	3039.0
ABRIL	25.35	2897.0	26.25	1005.0	26.51	1785.0	25.95	2869.0	25.90	3648.0
MAYO	25.27	2036.0	25.15	1912.0	26.19	1572.0	27.05	2138.0	25.77	654.0
JUNIO	24.66	596.0	25.05	3338.0	24.79	1044.0	26.57	1136.0	26.03	1133.0
JULIO	24.38	2235.0	24.92	683.0	25.46	1240.0	25.37	763.0	26.25	2777.0
AGOSTO	25.32	1008.0	25.45	1481.0	25.68	1053.0	26.73	529.0	26.50	706.0
SEPTIEMBRE	26.70	599.0	25.67	1133.0	25.95	1482.0	26.41	1193.0	26.85	834.0
OCTUBRE	27.14	1064.0	27.21	1872.0	26.84	2181.0	26.54	3131.0	27.24	1279.0
NOVIEMBRE	25.82	1777.0	26.64	2649.0	26.56	2057.0	26.06	3231.0	26.48	2429.0
DICIEMBRE	26.07	1874.0	26.01	4039.0	25.98	3521.0	25.93	1264.0	26.12	2674.0
TOTAL	308.63	19,743.0	310.9	24,007.0	313.9	20,451.0	316.1	23,677.0	314.5	25,238.0
PROMEDIO	25.72	1,645.25	25.91	2,000.58	26.16	1,704.25	26.34	1,973.08	26.21	2,103.17