

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE ZOOTECNIA
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE CIENCIA ANIMAL



**"DETERMINACIÓN DE CALCIO, FÓSFORO Y GRASA DE LA LECHE
FRESCA DE VACAS AL PASTOREO EN LA COMUNIDAD DE
MONTEVIDEO"**

TESIS

Para optar el Título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

MARCO AUGUSTO VELÁSQUEZ GONZÁLEZ

PROMOCIÓN 1998 – II

"INTEGRACIÓN DE LÍDERES UNASINOS CON VISIÓN EMPRESARIAL"

Tingo María – Perú

2000



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
Tingo María - Perú

FACULTAD DE ZOOTECNIA

Av. Universitaria Km. 2 Telf. (064) 561280 Fax: (064) 561156 E. Mail faczoot@mail.cosapidata.com.pe

ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS

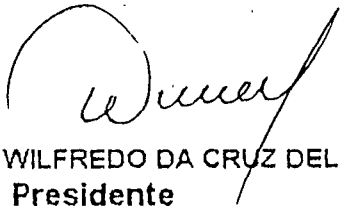
Los que suscriben, Miembros del Jurado de Tesis, reunidos con fecha 29 de noviembre del 2000, a horas 06:00 p.m. en la Sala de Grados y Títulos, para calificar la tesis titulada:

" DETERMINACION DE CALCIO, FOSFORO Y GRASA DE LA LECHE FRESCA DE VACAS AL PASTOREO EN LA COMUNIDAD DE MONTEVIDEO"

Presentado por el Bachiller: **Marco A. VELASQUEZ GONZALEZ**, después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas por el Jurado, se declara aprobado con el calificativo de "BUENO".

En consecuencia el sustentante queda apto para optar el Título de INGENIERO ZOOTECNISTA, el que será aprobado por el Consejo de Facultad, tramitándolo al Consejo Universitario para la otorgación del título de conformidad con lo establecido en el Art. 81 inc. m) del Estatuto de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

Tingo María, 01 de diciembre del 2000



Ing.Zoot WILFREDO DA CRUZ DEL AGUILA
Presidente



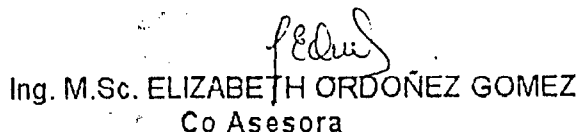
Ing.Zoot. SONIA SHEEN RUIZ
Vocal



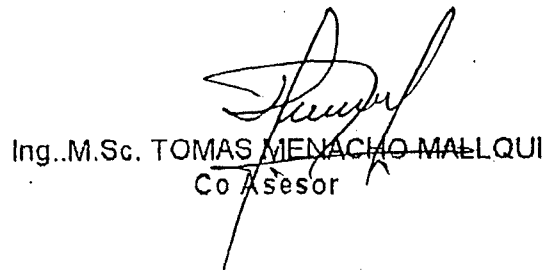
Ing.Zoot. NILA RIVERA Y BARCENA
Vocal



Ing. M.Sc. MIGUEL PEREZ OLANO,
Asesor



Ing. M.Sc. ELIZABETH ORDOÑEZ GOMEZ
Co Asesora



Ing..M.Sc. TOMAS MENACHO MALLQUI
Co Asesor

DEDICADO:

A DIOS:

Por ser el supremo redentor, por permitir mi existencia, por la fuerza espiritual e iluminar mi camino en cada instante que ha permitido culminar una de mis metas trazadas.

A MI MADRE:

Con infinito amor y eterna gratitud, autora de mis días y formación, con mucho respeto; **Alda González Romero** por sus sabios consejos, apoyo moral e incondicional, confianza y sacrificio desplegado, inculcándome principios de superación, y así ver plasmado en mí su más caro anhelo.

MI SINCERO AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional Agraria de la Selva, mi alma mater y de manera especial a los profesores de la Facultad de Zootecnia, quienes contribuyeron en mi formación profesional.

A los ingenieros M.Sc. Miguel Pérez Olano, Elizabeth Ordóñez Gómez y Tomás Menacho Mallqui, patrocinadores, por su valioso apoyo y hábiles consejos que sirvió de mucho estímulo para mi persona.

Al Ing. Zoot. Juan Choque Ticacala, por sus consejos en estadística.

Al Consejo de Investigación de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (CIUNAS).

Al Jefe y personal de los laboratorios de Nutrición Animal, Espectrofotometría, Análisis de Semillas, Análisis de los alimentos y Análisis de Suelos por su apoyo en los análisis de las muestras.

A los señores ganaderos de la Comunidad de Montevideo, por su desinteresada colaboración, lo cual hizo posible la realización del presente trabajo de investigación.

A mis amigos Joselito Herrera, Davy Hidalgo y David Contreras por su desinteresado apoyo.

Y a todas aquellas personas que de una u otra forma colaboraron en el desarrollo y llevar a cabo la culminación del presente estudio.

ÍNDICE

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN.....	9
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	11
2.1 Generalidades de la leche	11
2.1.1 Definición de leche	11
2.1.2 Minerales de la leche.....	12
2.1.2.1 Calcio.....	13
2.1.2.2 Fósforo.....	14
2.1.3 Factores que influyen en la producción y composición de la leche.....	14
2.1.3.1 Tipo de Alimentación.....	15
2.1.3.2 Influencia del ordeño.....	16
2.1.3.3 La raza.....	17
2.1.3.4 Influencia de los factores climáticos.....	18
2.1.4 Contenido graso en la leche.....	18
2.1.5 Influencia de la fibra sobre el contenido graso de la leche.....	21
2.2 Pastos.....	22
2.2.1 Tipo de pastos.....	22
2.2.2 Los minerales en los forrajes	24
2.2.2.1 Calcio.....	26
2.2.2.2 Fósforo.....	27
2.2.3 Fibra.....	29

2.2.4	Contenido de fibra de los pastos naturales y mejorados.....	31
III.	MATERIALES Y METODOS.....	32
3.1	Ubicación y duración del experimento.....	32
3.2	Aspectos socioeconómicos de la comunidad de Montevideo.....	32
3.3	Metodología.....	34
3.3.1	Análisis químico de la grasa en la leche.....	34
3.3.2	Análisis de los minerales en la leche.....	34
3.3.3	Análisis de los minerales en los pastos.....	35
3.3.4	Análisis del porcentaje de fibra.....	35
3.4	Muestras.....	36
3.5	Variables evaluadas.....	37
3.5.1	Evaluación de la leche.....	37
3.5.2	Evaluación del pasto.....	38
3.6	Análisis estadístico.....	38
3.6.1	Grasa en la leche fresca.....	38
3.6.2	Calcio y Fósforo en la leche fresca.....	39
3.6.3	Porcentaje de fibra cruda de los pastos.....	39
3.6.4	Calcio y Fósforo en los pastos.....	40
IV.	RESULTADOS.....	43
4.1	Determinación del contenido de Ca y P en la leche fresca..	43
4.1.1	Evaluación del contenido de Ca y P en la leche proveniente de los sectores y tipo de pastos.....	43

4.1.2	Contenido de Ca y P en la leche por sectores.....	44
4.1.3	Contenido de Ca y P en la leche por tipo de pastos.	45
4.2	Determinación del contenido de grasa en la leche.....	45
4.2.1	Evaluación del contenido de grasa provenientes de los sectores y tipo de pastos.....	45
4.2.2	Evaluación del contenido de grasa en la leche por sectores.....	46
4.2.3	Evaluación del contenido graso de la leche en relación al tipo de pasto.....	47
4.3	Determinación del contenido de calcio y fósforo en el pasto.....	47
4.3.1	Contenido de Ca y P en el pasto mejorado y natural	47
4.4	Determinación del contenido de fibra en los pastos.....	48
4.4.1	Evaluación del contenido de fibra en los pastos por tipo de pasto.....	48
V.	DISCUSIÓN.....	49
5.1	Determinación del contenido de Ca y P en la leche fresca.	49
5.1.1	Evaluación del contenido de Ca y P en la leche proveniente de los sectores y tipo de pastos.....	49
5.1.2	Contenido de Ca y P en la leche por sectores.....	51
5.1.3	Contenido de Ca y P en la leche por tipo de pastos.	53
5.2	Determinación del contenido de grasa en la leche.....	56
5.2.1	Contenido de grasa provenientes de los diferentes sectores y tipo de pastos.....	56

5.2.2	Evaluación del contenido de grasa en la leche por sectores.....	57
5.2.3	Evaluación del contenido graso de la leche en relación al tipo de pasto.....	59
5.3	Determinación del contenido de calcio y fósforo en el pasto.....	60
5.3.1	Contenido de Ca y P en los dos tipos de pasto.....	60
5.4	Determinación del contenido de fibra en los pastos.....	61
5.4.1	Contenido de fibra en los dos tipos de pasto.....	61
VI.	CONCLUSIONES.....	64
VII.	RECOMENDACIONES.....	65
VIII.	RESUMEN.....	66
	SUMMARY.....	68
IX.	BIBLIOGRAFÍA.....	70
X.	ANEXO.....	74

ÍNDICE DE ESQUEMAS

N°	Pág.
01. Esquema experimental para determinar el contenido de Ca, P y grasa (%) en la leche.....	40
02. Esquema experimental para determinar el contenido de Ca, P y fibra (%) en los pastos.....	41

ÍNDICE DE CUADROS

N°	Pág.
1. Contenido de Ca y P en la leche por sectores y tipo de pastos.....	43
2. Contenido de Ca y P en la leche por sectores en base (M.S.).....	44
3. Contenido de Ca y P en la leche por tipo de pastos en base (M.S.)...	45
4. Contenido de grasa en la leche de sectores y tipo de pastos.....	45
5. Contenido de grasa en la leche por sectores.....	46
6. Contenido de grasa en la leche en relación al tipo de pasto.....	47
7. Contenido de Ca y P en los pastos en base (M.S.).....	47
8. Contenido de Fibra en los pastos por tipo de pasto en base (M.S.)...	48

I. INTRODUCCIÓN

En la provincia de Leoncio Prado, se desarrollan sistemas agropecuarios con diversas capacidades de producción, siendo uno de ellos la producción de leche. La comunidad de Montevideo se encuentra inmerso en estos sistemas siendo su mayor dedicación la producción lechera, el cual por ser un producto bastante perecedero y el difícil acceso por la falta de carretera no hace posible la comercialización como leche fresca, por tal motivo viene siendo transformado en queso y yogurt los que prolongan la vida comercial, sin alterar su valor alimenticio.

El calcio y fósforo en la leche están ligados a la caseína en forma de un complejo de fosfo-caseinato de calcio y el nivel de estos minerales va depender del tipo de alimentación que reciba el animal lo que también va a influir en el contenido graso de la leche que va a estar influenciado por el contenido de fibra del pasto. Por lo tanto es necesario determinar los niveles de calcio, fósforo y fibra de los pastos de la comunidad para lo cual se plantea la siguiente pregunta: ¿Cuáles son los niveles de Calcio, Fósforo y grasa de la leche de vacuno en la comunidad de Montevideo en función al tipo de pasto de la zona?. A lo que nos planteamos las siguientes hipótesis:

- Los niveles de calcio, fósforo y grasa de la leche fresca en función al tipo de pasto en la comunidad de Montevideo promedian: Ca 1200 mg/l, P 1000 mg/l y grasa 3,5% debido a la alimentación en base a gramíneas forrajeras.

- Los pastos de la zona de Montevideo tienen un alto contenido de fibra y bajo contenido de Ca y P por las características del suelo y el gran porcentaje de gramíneas presentes en esa zona.

Objetivos:

- Determinar en la leche fresca los niveles de Calcio, Fósforo y Grasa en función al tipo de pasto.
- Evaluar la calidad de pasto en función a Fibra, Calcio y Fósforo, en la comunidad de Montevideo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Generalidades de la leche

2.1.1 Definición de leche

Santos (1991), relata que la leche es un líquido segregado en las glándulas mamarias de hembras sanas, poco después del calostro, cuando nace la cría; es un líquido de composición compleja, blanco opaco, de sabor ligeramente dulce y de pH casi neutro.

Pérez (1995), indica que es un proceso de síntesis continua que se inicia inmediatamente después del parto inicialmente como calostro y luego la leche en si y la duración de ésta producción se ve influenciada por muchos factores del tipo fisiológico y ambiental que modifican la calidad y cantidad del producto.

Vélez (1997), define como el producto del ordeño completo de la glándula mamaria al cual no se le ha añadido ni quitado nada. Así mismo señala que es una dispersión acuosa compleja que contiene grasa emulsificada, proteína en estado coloidal, dispersa y compuestos orgánicos e inorgánicos disueltos (azúcares, vitamina solubles, compuestos nitrogenados no proteicos y sales).

2.1.2 Minerales de la leche

Underwood (1983), reporta niveles de Ca y P en la leche de vaca de 1200 y 1000 mg/l.

Bondi (1984), menciona que el contenido de Ca y P en la leche es 1.20 y 1.00 (g/kg), respectivamente.

Kay (1990), señala que en los minerales de la leche, el calcio juega un papel importante para el hombre así como el fósforo son indispensables principalmente para la formación y mantenimiento de los huesos y dientes. Se considera que el equilibrio de calcio fósforo en la leche es particularmente favorable en el metabolismo: la ración recomendada de Ca/P es de 1:1. El autor encontró niveles de Ca y P en la leche de 1200 y 920 mg/l respectivamente.

Alanis y Castro (1992), manifiestan que la leche es un alimento rico en oligoelementos, aproximadamente 1g/100ml, cuya concentración puede variar por factores genéticos, tipo de alimentación del ganado y la contaminación del área de producción. Ellos reportaron la composición mineral promedio en mg/l de leche siendo el Ca 1179.32 y el P 637.17.

Revilla (1996), refiere que el contenido de cada elemento mineral esta determinado en gran medida por factores genéticos, debido a

que en condiciones desfavorables de alimentación, el animal mantiene los niveles aunque tenga que recurrir a sus reservas corporales, tal como sucede con el calcio y fósforo de los huesos, sin embargo las infecciones microbianas de la ubre pueden alterar la proporción de las sales.

Vélez (1997), informa niveles de Ca y P de 1.2g/l y 0.9g/l en la leche de ganado vacuno.

2.1.2.1 Calcio

Kay (1990), precisa que la leche es considerada la fuente mas apropiada de calcio para el hombre, porque el calcio ligado a la proteína de la leche se considera como una forma fisiológica de suministro de calcio; mientras que la cantidad de calcio que se absorbe es menor. La utilización óptima de calcio en la leche se debe a la presencia simultánea de otros constituyentes de la leche, es decir la lactosa, la proteína, la vitamina D y el ácido cítrico, que promueven la absorción de calcio en el cuerpo humano. Indica también que el exceso de calcio ingerido con la leche y los productos lácteos no es dañino, ya que el cuerpo humano tiene un mecanismo regulador, que en condiciones normales, evita la absorción de calcio en cantidades excesivas.

Varnam y Sutherland (1995), detallan que la leche es una importante fuente de calcio en la dieta y se considera que la asociación con las caseínas puede mejorar la absorción en el tracto gastrointestinal. El calcio es un factor clave para asegurar un buen estado óseo y el desarrollo dental en los jóvenes y es imprescindible una ingesta adecuada.

2.1.2.2 Fósforo

Veisseyre (1988), afirma que el calcio y el fósforo son los elementos esenciales en la composición de sales en la leche; estando siempre comprendida entre 1:1 y 1:2 la relación entre estos dos elementos; pueden ser asimilados convenientemente por los organismos en crecimiento.

Bondi (1984), emite que aproximadamente el 80% del fósforo del organismo, se encuentra en los huesos y dientes, funciona en el metabolismo energético como componentes de sustancias ricas en energía como el ADP, ATP y la fosfocreatina.

2.1.3 Factores que influyen en la producción y composición de la leche

Santos (1991), manifiesta que la cantidad y composición de la leche que produce una vaca presenta variaciones importantes; esto trae como consecuencia que no todas las leches tengan las

propiedades ideales para la elaboración de quesos y mantequilla, ni el mismo valor nutritivo.

Velasco (1993), menciona que la composición de la leche no es constante, varía en un mismo animal a lo largo del periodo de lactancia. La alimentación que reciba buena o mala, abundante o escasa, se verá reflejada de igual manera en la producción y composición de la leche.

Rearte (1993), sostiene que los aumentos de producción de leche con el pastoreo de leguminosas, suele ir acompañado en una reducción en el contenido de grasa butirosa, resulta similar con ambos tipos de especies (leguminosas y gramíneas). Esto hace que la mejora en producción láctea sea consecuencia de una mayor producción de proteína, lactosa y agua.

2.1.3.1 Tipo de Alimentación

Porter (1981), explica que para conseguir la máxima producción de leche con un contenido satisfactorio de sólidos grasos y no grasos, en la dieta de las vacas deben suministrarse celulosa suficiente en forma de forraje y alimentos succulentos que permitan a los microorganismos de la panza sintetizar cantidades suficientes de ácido (acético y propiónico).

Alais (1985), indica que el ayuno y la reducción brusca y temporal del aporte alimenticio provocan un descenso repentino de la cantidad de la leche y un aumento de su extracto seco. El mismo autor menciona que la subalimentación general lleva consigo una disminución de la cantidad de leche y un adelgazamiento del animal, que utiliza las reservas corporales para secreción de la leche. El contenido en materia grasa solamente disminuye si hay una reducción simultánea de los aportes energéticos y nitrogenados.

Santos (1991), afirma que desde el punto de vista de la alimentación, varios factores determinan la producción y composición de la leche entre ellos tenemos: La cantidad y composición del alimento, la insuficiencia o ausencia de celulosa o paja en el régimen de vegetales verdes, tiernos y concentrados, provoca un descenso en el contenido graso.

2.1.3.2 Influencia del ordeño

Alais (1985), muestra que el contenido en materia grasa de la leche se eleva en el curso del ordeño, desde 15g/l al principio hasta 100 g/l al final. La leche de un ordeño incompleto corresponde a una leche parcialmente

descremada. El mismo autor manifiesta que el ordeño completo es también necesario para el mantenimiento de una buena producción, además el intervalo entre ordeños tiene una influencia bien conocida; a un intervalo más largo corresponde una mayor producción de leche, que es menos rica en materia grasa. Por el contrario la leche es mas rica y menos abundante tras un intervalo corto. La leche de la mañana es en general un poco más pobre en materia grasa, si el intervalo nocturno es muy largo.

Velasco (1993), reporta que los niveles máximos de producción y composición se logran cuando la vaca es correctamente ordeñada (número de ordeños por día), constancia en los horarios y vaciado correcto de la ubre. Así un ordeño incompleto se traducirá no sólo en menor cantidad de leche y sino también en un porcentaje muy inferior de materia grasa.

2.1.3.3 La raza

Porter (1981), informa que la composición de la leche varía de raza a raza. La raza no produce diferencias apreciables en los niveles de vitaminas hidrosolubles, pero hay aproximadamente el doble de caroteno y una cantidad muy inferior de retinol (vitamina A).

Alais (1985), asegura que entre las vacas de una misma raza sometidas a las mismas condiciones del medio y alimentación, pueden existir diferencias notables y reproducibles en cuanto a la composición y cantidad de leche producida.

2.1.3.4 Influencia de los factores climáticos

Luquet (1991), afirma que hay que tener presente las influencias de la estación y la temperatura:

- La estación constituirá la causa mas importante en la composición de la leche y en particular de la concentración de grasa. La influencia de la estación se debe a los efectos combinados de la alimentación, los factores climáticos y el estado de lactación de las vacas.
- La temperatura, es uno de los factores que varían durante la estación; los estudios indican que en ambientes acondicionados la cantidad de leche producida disminuye y el contenido en grasas aumenta.

2.1.4 Contenido graso en la leche

Bondi (1984), expresa que en la leche, el 98% de los lípidos son triglicéridos es decir grasas neutras. Así mismo indica, que la grasa de la leche de los rumiantes se caracteriza por su alto contenido en

ácido butírico (9-13 moles %) y una serie de ácidos grasos de cadena corta de 6 – 14 átomos de carbono, que apenas se encuentran en la grasa láctea de otras especies y por el relativamente bajo contenido en ácidos grasos esenciales poliinsaturados C₁₈.

Amiot (1991), establece que evidentemente el valor nutritivo de la leche depende de su composición y está influenciada por factores como, genéticos que modifican principalmente el contenido en grasa, así como también influye la edad, estaciones y alimentación del animal.

Rearte (1993), menciona que, el bajo tenor graso de la leche sería consecuencia del tipo de fermentación ruminal generado por el consumo de pasturas de alta calidad con bajo contenido de fibra y alto porcentaje de proteína. El autor menciona que bajo un sistema de producción básicamente pastoril el porcentaje promedio de grasa en la leche es 3,2 – 3,3%.

Velasco (1993), emite el contenido graso en la leche de vaca es en promedio 2,8%.

Varnam y Sutherland (1994), reportan un promedio de grasa de 3,7%.

Pérez (1995), informa que el porcentaje de la grasa de la leche aumenta, en general con la duración de la lactancia, su riqueza y composición son frecuentemente influenciados por la nutrición y las condiciones ambientales en mayor cantidad que los otros componentes de la leche. Así mismo menciona que la alimentación deficiente reduce su producción y el porcentaje de lactosa, pero hace que se incremente el contenido de grasa, proteína y minerales de la leche.

Revilla (1996), comunica que la leche de vaca tiene un promedio en grasa de 3,9%.

Vélez (1997), reporta que el contenido de grasa en la leche de ganado vacuno es de 3,8%.

Bruce y Cora (1998), indica que la leche de vaca contiene mas de 400 ácidos grasos diferentes, cuantitativamente el ácido graso palmítico es el más abundante, este es un ácido graso saturado (de 20 a 25% del total de ácidos grasos saturados), y entre los ácidos grasos insaturados el más abundante es el ácido oleico (30 a 38%). El contenido de ácidos grasos poliinsaturados en la leche de vaca es bajo dependiendo de la dieta, metabolismo y su hidrogenación en el rumen bovino. El ácido butírico que está presente en la leche representa más o menos el 3% de la mayoría de ácidos grasos. La

grasa de leche está completamente líquida alrededor de 40 °C y completamente sólida a – 40 °C.

2.1.5 Influencia de la fibra sobre el contenido graso de la leche

Bondi (1984), menciona que la inclusión de la cantidad adecuada de material fibroso en la ración es fundamental para el mantenimiento del contenido en grasa a un nivel suficiente, habiéndose recomendado un contenido de 160g de fibra bruta /kg en la ración.

Veisseyre (1988), reporta que se ha demostrado recientemente que el contenido de glúcidos en la ración influye de manera significativa sobre la riqueza grasa de la leche. Del mismo modo sucede con las raciones constituidas por yerbas tiernas con un aporte importante de alimentos concentrados. Se atribuye este efecto al contenido insuficiente de la ración en celulosa y sobre todo a la falta de una estructura grosera.

Pérez (1995), aclara que cuanto más rico es el alimento en fibra es posible evitar el descenso de porcentaje de grasa. Menciona también que todos los factores que elevan la formación de ácido acético en el rumen (nivel de fibra bruta, textura y tamaño de las partículas de los alimentos) mejoran el contenido graso de la leche. Para un elevado nivel de grasa en la leche es necesario el aporte

suficiente de energía y proteína, como también una adecuada cantidad de vitaminas y sales minerales en la dieta.

2.2 Pastos

Cárdenas (1992), indica que el pasto es un alimento constituido por la parte aérea de las plantas y que es consumido por los animales.

Echevarría (1994), menciona que los pastos son generalmente los alimentos mas baratos y en diversas situaciones, los únicos alimentos para el ganado vacuno en la selva peruana.

2.2.1 Tipo de pastos

Sánchez (1981), cita que la energía y la proteína se pierde a través de la respiración de las plantas, la lixiviación y la fermentación microbiana, con una disminución en el consumo y en la digestibilidad de los pastos deteriorados. Indica también que las pasturas generalmente son abundantes durante la estación lluviosa, con un rápido crecimiento de nuevos brotes siendo mas digestibles que las plantas adultas.

CIAT (1995), señala que el pasto *Brachiaria decumbens* fue introducido al trópico de América latina hace 40 años, es originario de Africa Ecuatorial; crece en forma natural; es una planta herbácea perenne y semierecto apostrado de raíces adventicias

que brotan de las bases de entrenudos y que dan origen a raicillas secundarias y terciarias; la mayoría de éstas son delgadas, largas y fuertes. Además crece bien en regiones de baja fertilidad con sequías prolongadas, se recupera rápidamente después del pastoreo. Tiene alta productividad en suelos ácidos e infértiles; crece bien en regiones tropicales entre 400 y 1800 m.s.n.m. con una precipitación de 1000 a 3500 mm /año y temperaturas superiores a los 19 °C y suelos bien drenados.

También el autor señala que el pasto *Paspalum conjugatum* es originario de América del sur; es una especie perenne de hábito de crecimiento postrado. Los tallos vegetativos bien foliados no superan alturas de 30 cm mientras los tallos generativos semi erectos, alcanzan alturas de 50 a 70 cm. Las hojas son delgadas, crecen desde el nivel del mar hasta 2300 m.s.n.m., en zonas con temperaturas entre 17 °C y 30 °C y con 1000 a 4000 mm de precipitación, crece en suelos que van desde baja fertilidad hasta en suelos fértiles y desde pesados con escaso drenaje interno hasta francos.

Berlijn (1992), añade que en un pastizal natural, existen plantas de diferentes palatabilidades. Además la parte superior del pasto es de mayor palatabilidad que las partes inferiores. Como consecuencia el animal elige no solamente entre especies si no también entre

partes de la misma planta. En su hábito de pastoreo el animal vuelve a consumir la misma planta a medida que ésta produce nuevos brotes tiernos.

2.2.2 Los minerales en los forrajes

FAO (1980), sostiene que las gramíneas son menos ricas en Ca y P que las leguminosas. La falta o la abundancia de sustancias minerales en el suelo está directamente relacionada con los rendimientos de los forrajes, así como también con la sanidad de las plantas y de los animales que viven en las pasturas.

Underwood (1983), alude que los pastos naturales (Torourco) son generalmente forrajes pobres con menos posibilidades nutritivas especialmente Ca y P, cuando éste forraje se desarrolla en suelos ácidos por lo que esto se ve influenciada intensamente por el pH del suelo e inundaciones.

CIAT (1986), emite que los niveles de Ca y P en los pastos nativos son menores e insuficientes para el desarrollo adecuado de los animales.

Cárdenas (1992), asegura que las leguminosas contienen niveles mas altos de ceniza que las gramíneas y a su vez contienen mayor porcentaje de Ca y P, así también el suelo con altos contenidos de

elementos nutritivos producen forrajes con elevados contenidos de ceniza.

Mc Dowell (1993), menciona que en los países tropicales, muchas veces el ganado en pastoreo no recibe suplementación mineral además de sal común y debe depender casi exclusivamente de los forrajes para satisfacer sus requerimientos sin embargo son muy pocas las veces que los forrajes tropicales pueden satisfacer completamente todos los requerimientos minerales. Así mismo el autor indica que existe una marcada lixiviación y un desgaste del suelo en las regiones tropicales bajo condiciones de altas temperaturas y precipitación pluvial, haciéndolo deficientes en minerales para la planta también las presiones del pastoreo influyen radicalmente la especie de forraje predominante y también cambia la relación tallo hoja, lo cual tiene un efecto directo sobre el contenido mineral del forraje; a medida que las plantas maduran, el contenido mineral disminuye debido a un proceso natural de dilución y al traslado de nutrientes a la raíz. Manifiesta también que la mayoría de las deficiencias minerales que ocurren normalmente en los herbívoros están asociadas a regiones tropicales y están directamente relacionadas con las características del suelo.

Echevarría (1994), anuncia que la composición química de estos pastos depende de las condiciones y características del suelo, así la deficiencia de minerales es mas notorio en la época de fuertes lluvias; en consecuencia el animal reflejará indirectamente todas las características del suelo.

Hidalgo (1998), informa que en la zona de Montevideo el contenido de Ca y P en el pasto *B. decumbens* (Brasileño) es un 1,27% y 0,47% y para el pasto *Paspalum conjugatum* (Torourco) es 1,23 % y 0,15 % respectivamente.

2.2.2.1 Calcio

Underwood (1983), sostiene que la deficiencia de Ca en los animales alimentados con pastizales no constituyen un problema como los de P; debido a que la mayoría de las especies forrajeras poseen normalmente en sus hojas y tallos concentraciones de Ca superiores a los de P, además los suelos deficientes en Ca son menos frecuentes que los deficientes en P, así como también los niveles de Ca en las plantas completas no descienden sustancialmente como los de P, según avanza la maduración y se produce el desprendimiento de la semilla.

Mc Donald (1983), anuncia que el contenido de calcio en los pastos es muy variable tanto que los valores menores de 0,3% son considerados bajos, 0,4 a 0,8% dentro de los normal y mayores del 1% como alto.

2.2.2.2 Fósforo

Underwood (1983), afirma que la deficiencia de P es un estado predominante de los rumiantes alimentados en pastizales. Las zonas extensivas en que se presentan deficiencias de P en los animales alimentados con pastos existentes en todo el mundo, aparecen principalmente por una combinación de efectos climáticos y del suelo sobre la concentración de P es el forraje.

Mc Donald (1983), establece que los valores de fósforo en pastos son de: menos de 0,20% bajos; de 0,20 a 0,35%, como normales; y mas del 0,40% altos; todo en base a materia seca. Finalmente concluye que el tipo de suelo puede influir en el contenido mineral del pasto; y la reacción de la planta frente a una deficiencia mineral en el suelo es limitar su crecimiento.

Bondi (1984), especifica que en general todos los forrajes son deficientes en fósforo, y las gramíneas pueden serlo también en calcio.

CIAT (1986), reitera que la región tropical está cubierta en su mayoría por vegetación nativa de selva y sabanas, donde predominan suelos ácidos y de baja fertilidad con contenidos altos de aluminio y, en algunas regiones de manganeso; en estos suelos el P se considera como el elemento mas limitante no sólo por su baja disponibilidad, sino que, además, puede ser fijado en formas de compuestos insolubles, parcial o totalmente inaprovechables por las plantas en periodos cortos de tiempo así el contenido total de P oscila entre 200 y 600 ppm y de P disponible entre 1 y 3 ppm. Así mismo el autor manifiesta que para aumentar la producción de forraje en estos suelos, es necesario aplicar fertilizantes para satisfacer los requerimientos de las plantas.

Echevarría (1994), menciona que es importante el uso de suplemento mineral para el ganado al pastoreo en las diferentes zonas ganaderas de la selva. Dichos suplementos deben contener una fuente de fósforo y otra de sal común. Estos suplementos deben ser suministrados

en comederos ubicados en terrenos accesibles al alcance inclusive de terneros, y protegidos de lluvias. Además añade que las gramíneas tiene bajos niveles de fósforo y en muchos casos insuficientes para animales jóvenes en crecimiento. También el autor manifiesta que uno de los problemas nutricionales mas importantes que presentan los Oxisoles y Ultisoles es la poca disponibilidad de P para satisfacer las necesidades de crecimiento de los pastos, así mismo encontró un 0,20 % de P para pasto naturales.

2.2.3 Fibra

Kaufman y Salazar (1984), expresan que todas las formas de celulosa corresponden a 1-4 poliglúcidos los cuales alcanzan aquí un alto grado de polimerización responsable del desdoblamiento de la celulosa en la flora celulolítica del rumen, la cual desarrolla su actividad fermentativa adherida a las fibras vegetales. En general al desdoblamiento de la celulosa dependerá del buen desarrollo de la flora celulolítica del rumen. Además añade que un alimento con un alto contenido de fibra bruta, la producción de ácido acético en el rumen es mayor y así mismo a medida que el pasto madura el contenido de proteína disminuye mientras que el contenido de fibra aumenta.

Sanz (1990), ostenta que la fibra bruta es un estimador de los carbohidratos estructurales y de los compuestos orgánicos no nitrogenados asociados a los mismos, es decir la parte del alimento que sólo puede ser aprovechado por los microorganismos del aparato digestivo.

Etgen Y Reaves (1990), describen como la porción más insoluble de los carbohidratos y está constituido por hemicelulosa, celulosa y pentosa, estos componentes suelen contener una cantidad considerable de lignina y es la parte más fibrosa de una planta y es menos digestible que la celulosa.

Orskov (1990), manifiesta que las bacterias que fermentan la celulosa son muy sensibles a la acidez excesiva, puesto que desarrolla mejor su actividad cuando el pH de la panza tiene 6.4 y 7.0, su tasa de multiplicación comienza a disminuir si el pH desciende a un valor de 6.2 y llegando a ser nula cuando el pH en la panza es inferior a 6.0 añade también que las bacterias que fermentan la celulosa producen una gran cantidad de ácido acético. Esta característica de la digestión de la celulosa tiene mucha importancia en la producción de la grasa en la leche.

2.2.4 Contenido de fibra de los pastos naturales y mejorados

Cárdenas (1992), revela el porcentaje de fibra de los forrajes en base a materia seca, analizados por el método de Wendee: gramíneas, 30,0-55,0 % y 25,0 –50,0% en el caso de las leguminosas. Así mismo el autor indica que el contenido de fibra cruda muestra variaciones de acuerdo a la edad de la planta y a la época del año.

Rearte (1993), relata que el mayor contenido de fibra de las pasturas maduras, hace que disminuya su calidad (menor digestibilidad), lo cual afecta el consumo de materia seca por parte de los animales y una disminución de producción diaria de leche.

CIAT (1995), señala que el pasto *Brachiaria decumbens*, después de la floración presenta un porcentaje de fibra cruda de 38,02%.

Remigio (1999), en estudios realizados en los distritos de Rupa Rupa, Padre Felipe Luyando y José Crespo y Castillo encontró contenido de porcentaje de fibra en base seca en el pasto natural (30,18%, 25,21%, 25,88%) y en el pasto mejorado (30,98%, 31,00%, 28,56%), respectivamente en época de lluvia.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación y duración del experimento

La toma de muestras del presente trabajo se llevó a cabo en la comunidad de Montevideo, ubicada en el Distrito de Mariano Dámaso Beraúm (Las Palmas), Provincia de Leoncio Prado, Departamento de Huánuco, Región Andrés Avelino Cáceres a 20 km del caserío de Cayumba con una temperatura media anual de 18 °C, una altitud de 1440 m.s.n.m. y humedad relativa de 70 – 80%, perteneciente a la zona de vida bosque húmedo premontano tropical. El análisis de muestra se realizó en los laboratorios de: Nutrición animal, Espectrofotometría y Análisis de los Alimentos de la Universidad Nacional Agraria de la Selva. El experimento tuvo una duración de 5 meses empezando en el mes de Enero del 2000 y culminando en el mes de Mayo del mismo año.

3.2 Aspectos socioeconómicos de la comunidad de Montevideo

La comunidad de Montevideo fue fundada hace 33 años por pobladores de la Provincia de Pachitea (Panao), cuenta aproximadamente con una extensión de 680.8 ha cultivadas de los cuales 506 ha son pasturas, 78.5 ha de maíz, 22.5 ha de frijol, 12.0 ha de yuca, 36.0 ha de plátano, 14.2 ha de café, 5.3 ha de papa, 1.8 ha de camote y 4.5 ha de pituca los que son utilizados para autoconsumo y en algunos casos para la venta. Existen aproximadamente 52 familias de los cuales el 70% poseen título de propiedad de sus tierras, no cuentan con servicios básicos (Agua, luz y servicios higiénicos), la gran mayoría hace sus necesidades

fisiológicas en el campo; tampoco hay un puesto de salud por lo que acuden al caserío mas cercano como Cayumba; las enfermedades mas comunes que se encuentran son: gripe, bronquitis, neumonía y diarreas agudas.

Montevideo es un valle dedicado a la explotación lechera cuenta aproximadamente con 580 cabezas de ganado, y una producción promedio de 440 l/ día por tal sentido debido a la falta de carretera para comercializar la leche en estado fresco se dio una alternativa de transformarla en productos lácteos entonces se crea en el año 1997 la “Empresa Comunal de Producción y Servicios Agropecuarios Montevideo R. LTDA” la que actualmente está constituida por 32 socios quienes cuentan con un carnet de identificación; en dicha empresa se elaboran dos productos: queso y yogurt este último tiene buena aceptación en la misma comunidad y ambos productos se venden en Tingo María, Huánuco, Lima y Monzón, semanalmente sacan alrededor de 350 kg de queso y 40 l de Yogurt cada uno con un precio de 9.00 y 3.50 nuevo soles al por mayor, respectivamente.(Información del Sr. Agustín Lino, presidente de la empresa).

3.3 Metodología

3.3.1 Análisis químico de la grasa en la leche.

El método que se utilizó es el de Babcock, cuya extracción se realiza con ácido sulfúrico y alcohol amílico, recomendados por la A.O.A.C. (1995) 989,04.

3.3.2 Análisis de los minerales en la leche

El método que se utilizó para la determinación de calcio, fue el de espectrofotómetro de absorción atómica recomendado por Blincoe, et al (1973), publicado por Journal Animal Science y para el fósforo el método utilizado fue el de Metavanadato de amonio y la lectura se realizó en el espectrofotómetro visual UV.

Preparación de las muestras (solución madre).

Se procedió a pesar 3 ml de leche el cual se colocó en un crisol previamente codificado esta operación se repitió para todas las muestras luego se llevó a la estufa a 70° C/ 48 horas, después se pesaron en una balanza analítica y se obtuvo la materia seca (M.S.) posteriormente se colocó en el digestor de microkejdal para ser quemado hasta eliminar todo el humo y colocado en una mufla por 16 horas a 550 °C para la calcinación respectiva, una vez obtenida la ceniza se procedió a la solubilización en una cocina eléctrica agregando 5 ml de HCL al 50% dejando evaporar hasta la mitad del volumen inicial, se agregó HCL al 10% y se evaporó

hasta un volumen aproximado de 5 ml para luego agregar agua destilada desionizada para el caso de fósforo y dejando evaporar hasta unos 5 ml y óxido de lantano al 0.1N para el caso de calcio. Después se procedió al filtrado con papel Wathman N° 42 en pequeños vasos de precipitación removiendo el interior de los crisoles enjuagando con agua destilada, luego se enrazó a un volumen de 25 ml con agua destilada para el fósforo en fioles volumétricas de 25 ml y con óxido de lantano al 0.1N para el calcio; finalmente mediante diluciones ser llevado a las lecturas.

3.3.3 Análisis de los minerales en los pastos

Obtenida la muestra molida del pasto independientemente una de otra, se tomó 3gr de cada una y se colocó en un crisol previamente identificado, se llevó a la estufa a 60 °C /24h. Posteriormente se utilizó el mismo método en la determinación de Ca y P en la leche así como también la preparación de la solución madre.

3.3.4 Análisis del porcentaje de fibra

Obtenida la muestra molida del pasto se sometió al desengrasado, por el método de soxhelt mediante solventes orgánicos. Para determinar la fracción de fibra se utilizó el método de análisis proximal de Wendee, el cual consiste en la determinación de hidrólisis sucesivas con ácido sulfúrico (H_2SO_4) diluido al 1,25% y con hidróxido de sodio (NaOH) al 1,25% en ebullición durante 30

minutos cada uno, el residuo que queda posee la fibra cruda el cual es lavado con agua destilada a través de la bomba de vacío.

3.4 Muestras

La muestra de leche fresca del ganado vacuno y del pasto (natural y mejorado); fueron tomados de las diferentes unidades agropecuarias de la comunidad ganadera de Montevideo.

a. Muestra de leche

Las muestras de leche fresca fueron tomadas entre el segundo y sexto mes del periodo de lactancia de 36 vacas del sector 1 y 2, tomándose 50 ml de leche/ vaca del ordeño (el cual es una sola vez al día), con dos repeticiones, en frascos de plástico previamente esterilizados y codificados por: sector, nombre del ganadero, tipo de ganado, nombre de la vaca, pasto y fecha, estas muestras fueron transportados hacia el laboratorio bajo condiciones de refrigeración.

b. Muestras de pastos

Las muestras fueron recolectadas directamente de los potreros donde pastoreaban los animales en estudio y se realizó el mismo día del muestreo de la leche. Las 20 muestras de pasto de los sectores 1 y 2 y de los dos tipos de pastos mejorados y naturales fueron tomadas al azar (zigzag), con dos repeticiones, posteriormente se hizo una mezcla procediendo a limpiar las impurezas y malezas, se tomó una

muestra representativa y se pesó 250gr llegado al laboratorio la muestra fue sometida a un lavado con agua destilada para eliminar los residuos de tierra se secó y se colocó a la estufa de circulación de aire caliente a una temperatura de 60 a 70 °C por espacio de 48 horas, retirándose directamente a la desecadora por 15 minutos. Se pesó con una balanza de precisión, obtenida la muestra seca, esta fue molida en el molino Willy ($\varnothing$ 0.5 mm) y finalmente se envasó en las bolsas de polietileno debidamente codificadas y almacenado en el desecador para su respectivo análisis.

3.5 Variables evaluadas

3.5.1 Evaluación de la leche

- Variables Independientes:
 - Tipo de pasto: pasto mejorado y pasto natural.
 - Sectores:
 - * 1.- con mayor predominancia de pasto natural
 - * 2.- con mayor predominancia de pasto mejorado
- Variables Dependientes:
 - Calidad de la leche en Ca, P y grasa
- Parámetros a registrar:
 - Contenido de calcio y fósforo en la leche
 - Porcentaje de Grasa en la leche

3.5.2 Evaluación del pasto

- Variables Independientes:
 - Tipo de pasto: pasto mejorado y pasto natural
- Variables Dependientes:
 - Calidad del pasto en Ca, P y fibra
- Parámetros a registrar
 - Contenido de calcio y fósforo en el pasto
 - Porcentaje de fibra en el pasto.

3.6 Análisis estadístico

3.6.1 Grasa en la leche fresca

Para la determinación del contenido de grasa en la leche se plantea el esquema N° 01, la leche analizada procede de los diferentes fundos de los dos sectores de la comunidad de Montevideo.

Los resultados fueron evaluados utilizando el diseño estadístico completamente al azar (DCA) con arreglo factorial de 2×2 (2 sectores y dos tipos de pastos), con dos repeticiones, para los niveles donde existe significancia estadística se aplicó la Prueba de Duncan con $P < 0.05$.

El modelo aditivo lineal empleado para el porcentaje de grasa es:

$$Y_{ijk} = \mu + S_i + P_j + (SP)_{ij} + E_{ijk}.$$

Donde:

Y_{ijk} = k-ésima observación del j-ésimo pasto, en el i-ésimo sector

μ = Media poblacional

S_i = Efecto del i-ésimo sector $i = 1,2$

P_j = Efecto del j-ésimo pasto $j = 1,2$

SP_{ij} = Efecto de la interacción del i-ésimo sector y el j-ésimo pasto.

E_{ijk} = Error experimental.

3.6.2 Calcio y Fósforo en la leche fresca

Para determinar la cantidad de calcio y fósforo existente en la leche fresca se trabajó siguiendo el mismo diagrama anterior. De igual manera se trabajó con el diseño estadístico y el mismo modelo aditivo lineal.

3.6.3 Porcentaje de fibra cruda de los pastos.

Para la determinación del contenido de fibra del pasto se plantea el esquema N° 02, con dos tipos de pastos: natural y mejorado.

Los resultados fueron evaluados utilizando el diseño completo al azar (DCA); con dos repeticiones, para los niveles donde existe significancia estadística se aplicó la prueba de comparación de Duncan con $P < 0.05$.

El modelo aditivo lineal empleado para el porcentaje de fibra es:

$$Y_{ij} = \mu + P_i + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = j-ésima observación en el i-ésimo pasto

μ = Media poblacional

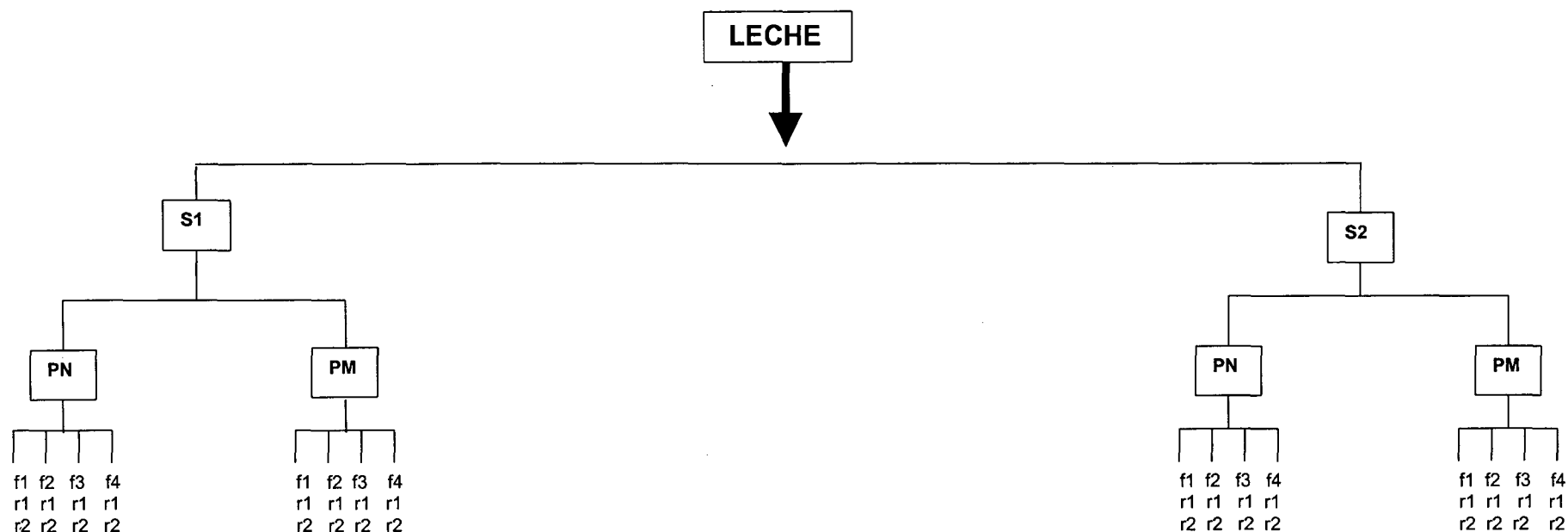
P_i = Efecto del i-ésimo pasto $i = 1, 2$

E_{ij} = Error experimental

3.6.4 Calcio y Fósforo en los pastos

Para la determinación del contenido de calcio y fósforo de los pastos se trabajó siguiendo el mismo esquema que se planteó para la fibra. De igual manera se trabajó con el diseño estadístico y el modelo aditivo lineal.

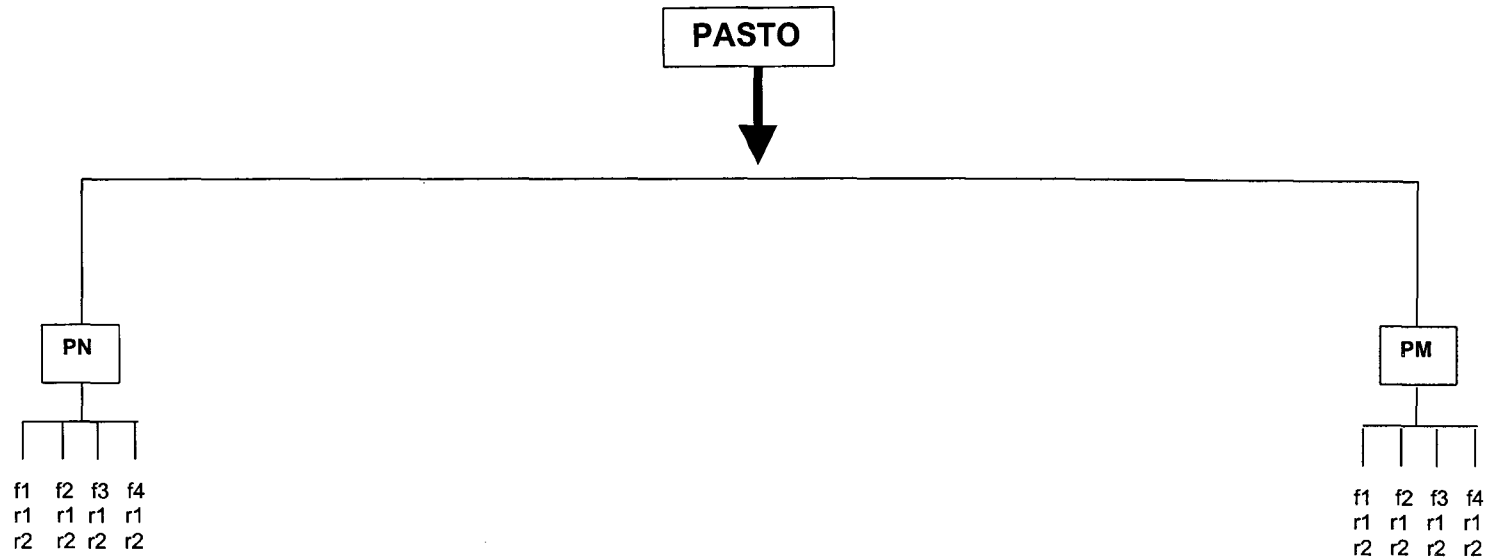
Esquema 01: Esquema experimental para determinar el contenido de Ca , P y grasa (%) en la leche.



LEYENDA:

- S : Sectores donde se tomaron las muestras de leche
- S1: Sector 1; mayor predominancia de pasto natural
- S2: Sector 2; mayor predominancia de pasto mejorado
- P : Pastos
- PN: Pasto natural (*Paspalum conjugatum*)
- PM: Pasto mejorado (*Brachiaria decumbens*)
- F: fundo ganadero
- F1: Fundo ganadero 1
- F2: Fundo ganadero 2
- F3: Fundo ganadero 3
- F4: Fundo ganadero 4
- R: Número de repeticiones por fundo a considerar
- R1: Repeticiones a considerar
- R 2: Repeticiones a considerar

Esquema 02: Esquema experimental para determinar el contenido de Ca , P y fibra (%) en los pastos.



LEYENDA:

- P : Pastos
- PN: Pasto natural (*Paspalum conjugatum*)
- PM: Pasto mejorado (*Brachiaria decumbens*)
- F: fundo ganadero
- F1: Fundo ganadero 1
- F2: Fundo ganadero 2
- F3: Fundo ganadero 3
- F4: Fundo ganadero 4
- R: Número de repeticiones por fundo a considerar
- R1: Repeticiones a considerar
- R 2: Repeticiones a considerar

IV. RESULTADOS

4.1 Determinación del contenido de Calcio (Ca) y Fósforo (P) en la leche fresca.

4.1.1 Evaluación del contenido de Ca y P en la leche proveniente de sectores y tipo de pastos

El contenido de Ca y P en la leche procedente de los diferentes sectores y tipo de pastos (mejorado y natural) de la comunidad de Montevideo se presentan en el Cuadro 1 y Anexo I y IV. Los resultados están expresados en base a materia seca (M.S.).

Cuadro 1: Contenido de Ca y P en la leche por sectores y tipo de pastos.

Sector	Calcio (mg/l)		Fósforo (mg/l)	
	Pasto mejorado	Pasto natural	Pasto mejorado	Pasto natural
1	1121.12 ± 15.01 ^a	992.14 ± 28.97 ^b	876.07 ± 47.40 ^a	780.07 ± 37.00 ^a
2	1073.61 ± 23.32 ^a	1087.74 ± 25.19 ^a	822.97 ± 31.11 ^a	739.38 ± 48.40 ^a

Los valores representan (promedios ± SEM). Los datos provienen de los experimentos, cada uno analizado por duplicado promedios por sectores y pastos con diferentes súper índices difieren $P < 0.05$.

En el presente Cuadro 1 y Anexo I y IV, se muestran los valores promedios en los sectores por tipo de pastos en estudio. Al realizar la prueba de Duncan no se encontró diferencias estadísticas significativas entre los grupos y pastos muestreados. Para el caso del calcio no se encontró diferencias estadísticas en el pasto mejorado de los sectores 1 y 2, pero se observa

diferencias numéricas donde el sector 1 es mayor (1121.12 mg/l); con respecto al pasto natural se encontró diferencias estadísticas significativas ($P < 0.05$) resultando ser mayor el sector 2. En cuanto al fósforo, no se encontró diferencias estadísticas pero se observa que el grupo 1 es superior numéricamente (876.07mg/l) y (780.07mg/l) para el pasto mejorado y natural respectivamente, comparado con la leche procedente del sector 2.

4.1.2 Contenido de Calcio y Fósforo en la leche por sectores.

En el Cuadro 2 y Anexo II y V, se presentan los resultados del contenido promedio de Ca y P (mg/l) proveniente de los diferentes sectores mediante la prueba de Duncan no se encontró diferencias estadísticas significativas entre sectores para los elementos en estudio; pero se observa que el grupo 1 es ligeramente superior en el caso de P y el Ca resulta ser mayor en el sector 2.

Cuadro 2: Contenido de Ca y P en la leche por sectores en base (M.S.).

Sector	Ca (mg/l)	P (mg/l)
1	1042.13 $\pm$ 22.38 ^a	815.85 $\pm$ 30.15 ^a
2	1077.91 $\pm$ 17.81 ^a	797.54 $\pm$ 26.52 ^a

Valores representan (Promedio $\pm$ SEM). Los datos provienen de los experimentos cada uno analizado por duplicado, promedio por sector con diferentes súper índices difieren $P < 0.05$.

4.1.3 Contenido de Ca y P en la leche por tipo de pastos.

En el siguiente Cuadro 3 y Anexo III y VI, se muestran los resultados del contenido de Calcio y Fósforo en los diferentes tipos de pastos. Al realizar la prueba de Duncan no se encontraron diferencias estadísticas significativas; encontrándose una diferencia numérica superior para el pasto mejorado 1085.16 y 835.61 mg/l de leche para el pasto natural.

Cuadro 3: Contenido de Ca y P en la leche por tipo de pastos en base (M.S.).

Pasto	Ca (mg/l)	P (mg/l)
Mejorado	1085.16 ± 18.31 ^a	835.61 ± 26.22 ^a
Natural	1036.75 ± 21.04 ^a	760.08 ± 29.73 ^a

Valores representan (Promedios ± SEM). Los datos provienen de los experimentos, cada uno analizado por duplicado, promedios por pastos con diferentes súper índices difieren $P < 0.05$.

4.2 Determinación del contenido de Grasa en la leche

4.2.1 Evaluación del contenido de grasa provenientes de los sectores y tipo de pastos.

Cuadro 4: Contenido de grasa en la leche de sectores y tipo de pastos.

Sector	Grasa (%)	
	Pasto mejorado	Pasto natural
1	3,42 ± 0.05 ^a	2,91 ± 0.08 ^b
2	3,55 ± 0.05 ^a	3,47 ± 0.06 ^a

Valores representan (Promedio ± SEM).; Los datos provienen de los experimentos, cada uno analizados por duplicado, promedios por sectores y pastos con diferentes índices difieren $P < 0,05$.

En el Cuadro 4 y Anexo VII, se muestran los valores promedios en los sectores y tipo de pastos en estudio, mediante la prueba Duncan no se encontró diferencias significativas para el caso del pasto mejorado pero si existe diferencias significativas para el caso del pasto natural siendo numéricamente superior el sector 2 (3,55% y 3,47%) para los pastos mejorado y natural respectivamente.

4.2.2 Evaluación del contenido de grasa en la leche por sectores

En el Cuadro 5 y Anexo VIII, se presentan los resultados del contenido promedio del porcentaje de grasa de la leche proveniente de los diferentes sectores. El análisis de Duncan $P < 0,05$ muestra diferencias estadísticas entre los sectores y además existe una diferencia numérica mayor en el sector 2 donde alcanzó un mayor porcentaje de grasa (3,52%) y un menor rango el sector1 (3,10%).

Cuadro 5: Contenido de grasa en la leche por sectores.

Sector	Grasa (%)
1	$3,10 \pm 0.07^b$
2	$3,52 \pm 0.04^a$

Valores representan (Promedios $\pm$ SEM). Los datos provienen de los experimentos, cada uno analizado por duplicado, promedios por sectores con diferentes súper índices difieren $P < 0.05$.

4.2.3 Evaluación del contenido graso de la leche en relación al tipo de pasto.

En el Cuadro 6 y Anexo IX, se presentan los resultados del contenido promedio del porcentaje de grasa de la leche en relación al tipo de pasto. Mediante la prueba de Duncan $P < 0,05$ se observa que la leche de vaca alimentadas con pasto mejorado es mayor (3,52%) en relación al pasto natural (3,17%).

Cuadro 6: Contenido de grasa en la leche en relación al tipo de pasto.

Pastos	Grasa (%)
Mejorado	$3,52 \pm 0.04^a$
Natural	$3,17 \pm 0.07^b$

Valores representan (Promedios $\pm$ SEM). Los datos provienen de los experimentos, cada uno analizado por duplicado, promedios por pastos con diferentes súper índices difieren $P < 0.05$.

4.3 Determinación del contenido de Calcio y Fósforo en el pasto.

4.3.1 Contenido de Ca y P (%) en el pasto mejorado y natural.

Cuadro 7: Contenido de Ca y P en los pastos en base (M.S.).

Pasto	Calcio (%)	Fósforo (%.)
Mejorado	$0,27 \pm 0.05^a$	$0,24 \pm 0.01^a$
Natural	$0,21 \pm 0.01^a$	$0,20 \pm 0.01^b$

Valores representan (Promedios $\pm$ SEM). Los datos provienen de los experimentos cada uno analizado por duplicado, promedios entre pastos cada uno con diferentes súper índice difieren $P < 0.05$.

En el Cuadro 7 y Anexo X y XI se presentan valores promedios de los pastos en estudio, como resultado de la prueba de Duncan ($P > 0.05$), no se observan diferencias estadísticas significativas para el caso del Ca entre el pasto mejorado y natural pero si existen diferencias numéricas siendo el pasto mejorado superior al pasto natural (0,27% y 0,21%) respectivamente. Para el P luego de realizar la prueba de Duncan ($P < 0,05$) se encontró diferencias estadísticas siendo el pasto mejorado superior al pasto natural (0,24% y 0,20%) respectivamente.

4.4 Determinación del contenido de fibra en los pastos.

4.4.1 Evaluación del contenido de fibra en los pastos por tipo de pasto

Cuadro 8: Contenido de Fibra en los pastos por tipo de pasto en base (M.S.).

Pasto	Fibra (%)
Mejorado	$30,78 \pm 0.47^a$
Natural	$25,99 \pm 0.87^b$

Valores representan (Promedios $\pm$ SEM). Los datos provienen de los experimentos, cada uno analizado por duplicado, promedios entre pastos con diferentes súper índices difieren $P < 0.05$.

En el Cuadro 8 y Anexo XII, se presentan los valores promedios del contenido de fibra por pastos, que luego de realizar la prueba de Duncan ($P < 0,05$) muestran diferencias estadísticas significativas siendo superior el pasto mejorado (30,78%) con respecto al pasto natural (25,99%).

V. DISCUSIÓN

5.1 Determinación del contenido de calcio (Ca) y fósforo (P) en la leche fresca.

5.1.1 Evaluación del contenido de Ca y P en la leche proveniente de sectores y tipo de pastos

Los resultados permiten señalar que el contenido de Ca encontrado en la leche en los dos sectores y en función al tipo de pasto mejorado y natural es 1121.12 mg/l; 1073.61 mg/l y 992.14 mg/l; 1087.74 mg/l respectivamente resultan ser inferiores en comparación con lo reportado por Bondi (1984) y Underwood (1983), quienes encontraron niveles de (1.20 mg/kg de Ca); de igual forma para el contenido de P en la leche, extraídos de los 2 sectores en función a los dos tipos de pasto natural y mejorado se encontró valores de 876.07 mg/l; 822.97 mg/l y 780.07 mg/l; 739.38 mg/l respectivamente los cuales resultan inferiores a lo reportado por Bondi (1984), Underwood (1983) con (1000 mg/l) respectivamente y a Velez (1997) con (900 mg/l), estos resultados se deben a que los forrajes tienen un menor contenido de Ca y P en épocas de fuertes lluvias según Luquet (1991) y Echevarria (1994), coincidiendo con el presente estudio que se llevó a cabo en los meses de enero – marzo, así mismo Underwood (1983), afirma que los pastos naturales son generalmente pobres con menos posibilidades nutritivas especialmente Ca. Por otro lado

Bondi (1984), menciona que todos los forrajes son deficientes en Ca y P, así mismo a medida que el forraje madura el contenido de minerales disminuye debido a un proceso natural de dilución y al traslado de nutrientes a la raíz (Mc Dowell, 1993); estas evidencias corroboran que la leche de los animales procedentes de los sectores 1 y 2 en estudio son deficientes en Ca y P. Así mismo el desbalance de los elementos minerales en los suelos y forrajes aunado a la baja disponibilidad de proteína y energía es limitante en la producción animal bajo la explotación extensiva. El menor contenido promedio de Ca con respecto al pasto natural en el sector 1 de 992.14 mg/l demuestra que los animales alimentados con estos pastos deficientes en minerales como el Ca y P afectan el desarrollo y el contenido de minerales en la leche como lo indica CIAT (1986), por lo que la alimentación influye directamente en la producción.

Para el caso del P Echevarria (1994), concluye que normalmente el fósforo es menor en las épocas de fuertes lluvias lo cual es típico de las regiones tropicales donde predominan los suelos Ultisoles y Oxisoles los cuales tienen poca disponibilidad de P para satisfacer las necesidades de crecimiento de los pastos.

La comunidad de Montevideo ubicada en la selva alta, con particularidades de alta precipitación, dispone de suelos ácidos y

como consecuencia los minerales entre ellos el P, el que se considera como el elemento mas limitante de los suelos ácidos se encuentra en niveles menores; según el CIAT (1986) el contenido de P total oscila entre 200 y 600 ppm y de P disponible 1 y 3 ppm en los suelos tropicales.

Las gramíneas son plantas con menor disponibilidad de Ca y P según FAO (1980) y Cárdenas (1992), por lo tanto la predominancia de gramíneas en la comunidad se refleja en los menores niveles de minerales en la leche de los animales alimentados con estos forrajes; también esta deficiencia puede ser atribuido al manejo ineficiente de los pastizales, así como el sobre pastoreo y la falta de aplicación de enmiendas fosfatadas, lo que ayudaría a recuperar los niveles de P en el suelo y a la vez una mejor producción de forraje tal como sostiene CIAT (1986); por otro lado se atribuye también a la deficiente suplementación mineral durante la alimentación de los animales tal como lo reporta Underwood (1983).

5.1.2 Contenido de Ca y P en la leche por sectores

Los resultados permiten señalar que el contenido de Ca y P encontrado en el sector 1 y 2 son: 1042.13 mg/l; 815.85 mg/l y 1077.91 mg/l; 797.54 mg/l respectivamente valores inferiores a lo reportado por Bondi (1984) y Underwood (1983) quienes reportan

un contenido de Ca y P en la leche (1200 mg/l y 1000 mg/l) respectivamente. Se observa mayor valor en el sector 2 en el caso del Ca, pero menor valor en el P con respecto al sector 1, se asume que el sector 1 presenta suelos con mayor disponibilidad de P tal como se observa en el Anexo XIII, lo que es transmitido hacia los forrajes debido a que el suelo influye sobre la composición del pasto sobre todo en su contenido mineral como señala Mc Donald (1983), y a la vez al momento del muestreo en el sector 1 existían vacas con un periodo de lactación inicial lo que influye en un contenido mayor de P en la leche tal como lo menciona Velasco (1993).

El sector 2 presenta algunas divisiones de potreros lo que influye en el manejo y rendimiento de los pastos debido a que; no existe un sobre pastoreo por los animales y hace que los pastos maduren normalmente incrementando el contenido de fibra que solo será aprovechado por los microorganismos del rumen tal como lo indica Kaufman et al (1984) y Sanz (1990); la alimentación resulta ser mejor en comparación al sector 1, lo cual influye en la producción y composición de la leche de los animales, (Velasco, 1993), así mismo Santos (1991) afirma que varios factores determinan la producción y composición de la leche entre ellos; la cantidad y calidad del alimento. Alanis y Castro (1992), manifiestan que la leche puede variar por factores,

como el tipo de alimentación del ganado y la contaminación del área de producción.

Todos los animales en pastoreo no reciben suplementación mineral, lo que provoca una nutrición defectuosa y además se demuestra en el menor contenido mineral de la leche; estos animales sólo dependen de los forrajes para satisfacer sus requerimientos tal como lo indica Mc Dowell (1993), debido a esto es necesario el uso de suplemento mineral para el ganado al pastoreo en las diferentes zonas ganaderas de la selva (Echevarría, 1994).

En general la lixiviación y el desgaste del suelo en las regiones tropicales hacen deficientes en elementos para la planta y su efecto es la deficiencia de minerales que presentan normalmente los herbívoros según lo indica Mc Dowell (1993).

5.1.3 Contenido de Ca y P en la leche por tipo de pastos

Estos resultados nos indican que las pasturas mejoradas tienen un mayor contenido mineral según CIAT (1986) y Underwood (1983), lo que se demuestra en el contenido de Ca y P en la leche con 1085.16 mg/l y 835.61 mg/l respectivamente; contrarrestando con aquellos animales que consumen pasturas naturales lo que se traduce en el menor contenido de Ca y P en la leche de 1036.75 mg/l y 760.08 mg/l.

El promedio general de Ca encontrado en la leche es 1064.99 mg/l; resulta inferior a lo reportado por Kay (1990), Underwood (1983), Bondi (1984), Vélez (1997) quienes encontraron (1200 mg/l) y Alanis et al (1992), quien reporta el contenido de Ca en la leche (1179.32 mg/l).

Los pastos de la comunidad, tienen deficiencias minerales tal como se encontró en el presente estudio; para el pasto mejorado 0,27% y 0,24% de Ca y P; para el pasto natural 0,21% y 0,20% de Ca y P respectivamente, los que son inferiores a lo reportado por Hidalgo (1998), quien encontró valores en base seca de (1,27 y 0,47% de Ca y P) para el pasto *Brachiaria decumbens* y para el pasto natural (1,23% de Ca) en época de lluvias.

Generalmente las deficiencias de Ca son menos frecuentes que los de P lo que refleja en la leche por lo que hay una relación en cuanto al contenido de Ca en los forrajes el que no desciende sustancialmente como el P (Underwood, 1983).

El contenido promedio de P encontrado en forma general en la leche es 804.56 mg/l resulta ser inferior en comparación a lo reportado por Bondi (1984), Kay (1990), Vélez (1997) y Underwood (1983) quienes reportan el contenido de P en la leche (1000 mg/l), (920 mg/l), (900 mg/l) y (1000 mg/l) respectivamente.

Los bajos resultados de P indican que los forrajes tienen niveles bajos de este mineral mas aún lo es el pasto natural esto es reflejado por las características del suelo que tiene poca disponibilidad de P para satisfacer las necesidades de crecimiento de los pastos según Echevarría (1994).

Además los análisis realizados a los suelos del sector 1 y 2 de la comunidad de Montevideo en el Laboratorio de suelos de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, muestran un pH de 5.0, 4.2 y 5.2, 6.8 respectivamente ubicando al sector 1 como un suelo ácido y al sector 2 como ligeramente ácido, en general presentan una textura franca, con un nivel inferior de CIC por lo tanto no hay mucha capacidad del suelo para retener cationes por lo que la concentración de P en el suelo tiene un nivel menor; estas características permiten interpretar el menor contenido de Ca y P en los forrajes lo que refleja en la leche. Para Mc Donald (1983) el tipo de suelo puede influir sobre la composición química de los pastos sobre todo en su contenido mineral. Por lo tanto para aumentar la producción de forraje en estos suelos es necesario aplicar fertilizantes para satisfacer los requerimientos de las plantas y estas reflejarán una mejor producción y composición de la leche acompañado de un buen manejo de las pasturas.

5.2 Determinación del contenido de Grasa en la leche

5.2.1 Contenido de grasa proveniente de los diferentes sectores y tipo de pastos

Los promedios que presenta el sector 2 son: 3,55% y 3,47% con relación al pasto mejorado y natural respectivamente se debe a que en este sector existe un mejor manejo de pasturas y además predominan los pastos mejorados como el *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha*, *Echinochloa polystachea* y otros como leguminosas pero en pequeñas proporciones los que son mas nutritivos que los pastos naturales como el Toro urco y presentan un porcentaje de fibra mas alto según Remigio (1999). Además el mayor contenido de fibra de las pasturas maduras disminuye su calidad, lo que afecta en una disminución del volumen de producción de leche incrementando su porcentaje de grasa según Rearte (1993).

En cuanto al pasto natural se aprecia diferencias significativas ($P < 0.05$) entre sectores 1 y 2 con valores de: 2,91% y 3,47% respectivamente donde es mayor el sector 2 esto se debe a que los animales pastan forrajes que son manejados relativamente mejor que el en sector 1; pero los niveles del porcentaje de grasa en ambos sectores son menores en comparación con lo reportado por Revilla (1996) y Vélez (1997) con (3,9% y 3,8%) respectivamente; debido a que los pastos mayormente los

naturales son consumidos en forma de nuevos brotes o sea tiernos por lo que no alcanzan una edad adecuada para el aporte del componente fibra. Por lo tanto los animales alimentados con pasto natural muestran en la leche un menor porcentaje de grasa, debido al menor porcentaje de fibra en su dieta (Santos 1991).

Así mismo el contenido de fibra de los pastos es muy importante para la buena digestión los que son fermentados por las bacterias del rumen produciéndose una gran cantidad de ácido acético, por lo tanto la digestión de la celulosa tiene mucha importancia en la formación de ácidos grasos según Orskov (1990) debido a que un alimento con alto contenido en fibra va proporcionar una mayor cantidad de ácido acético en el rumen (Kaufman y Salazar, 1984).

5.2.2 Evaluación del contenido de grasa en la leche por sectores.

Los resultados obtenidos del sector 1 es 3,10% indica que es inferior a lo reportado por Varnam y Sutherland (1994) y Revilla (1996) de (3,7% y 3,9%) respectivamente; este promedio inferior se debe a que los pastos de este sector son mayormente naturales con mucha humedad por la excesiva precipitación ya que los pastos en este estado, son mas palatables y digestibles, pero a la vez disminuye el contenido graso de la leche por el poco aporte de materia seca y en algunas ocasiones causan diarreas en los animales por la gran cantidad de agua y exceso de proteína

según lo indica Sánchez (1981). Las condiciones topográficas de la zona, también puede influenciar el proceso vegetativo de los pastos, así como las altas precipitaciones evitan que los pastos acumulen fibra en su estructura de tal manera que se reduce la producción de ácidos grasos volátiles según Kaufman y Salazar (1984); así mismo el contenido de ácidos grasos poliinsaturados en la leche es baja dependiendo de la dieta y metabolismo en el rumen bovino tal como lo indica Bruce y Cora (1998).

El contenido de grasa en el sector 2 de 3,52% es superior a lo reportado por Rearte (1993) y ligeramente inferior a lo reportado por Varnam y Sutherland (1994) con (3,2 y 3,7%) respectivamente, esto quiere decir que las condiciones de manejo son mejores existiendo pasturas mejoradas las cuales presentan un mayor contenido de fibra incrementando su contenido en lignina que es la parte mas fibrosa de la planta, lo que conduce a una menor producción de leche de tal manera que se incrementa el contenido graso, tal como lo señala Amiot (1991) y Etgen et al (1990). Para conseguir la máxima producción de leche con un contenido satisfactorio de sólidos grasos y no grasos, deben suministrarse celulosa suficiente en forma de forraje y alimentos succulentos que permitan a los microorganismos del rumen sintetizar cantidades suficientes de ácido acético y propiónico indicado por Porter (1981) y Veisseyre (1988).

5.2.3 Evaluación del contenido graso de la leche en relación al tipo de pasto

Los resultados demuestran que el porcentaje de grasa en la leche procedente de los pastos mejorados tienen un mayor porcentaje de grasa (3,52%) en comparación con los pastos nativos o naturales (3,17%), esto demuestra que los pastos mejorados son mas selectivos por el animal el cual es un factor determinante en el manejo de las pasturas según Echevarria (1994), quien realizó estudios con 2 especies de pastos el *Brachiaria decumbens* y *Axonopus compressus* demostrando mayor preferencia por la hoja del primero.

El promedio general de grasa 3,4% encontrado en el presente estudio, es inferior a lo reportado por Varnam y Sutherland (1994), Vélez (1997) y Revilla (1996), quienes encontraron un 3,7%, 3,8% y 3,9% respectivamente y ligeramente inferior a lo planteado en la hipótesis, el resultado también puede ser atribuido a que en la comunidad de Montevideo el ordeño es una sola vez al día (en la mañana) por lo tanto el intervalo entre ordeños es mas prolongado e incompleto (sobra para el ternero) traduciéndose esto en un porcentaje inferior de materia grasa según Alais (1985), también se puede decir que los ganaderos no ordeñan correctamente lo cual afecta la producción de leche y por consiguiente disminuye el contenido graso, tal como lo indica

Velasco (1993). Por otro lado el volumen de producción de leche en épocas lluviosas aumenta disminuyendo su contenido graso esto se debe a que los pasto en esta época tienen un crecimiento rápido con menor cantidad de fibra y son mas palatables que los pastos adultos según Sánchez (1981).

5.3 Determinación del contenido de Calcio y Fósforo en el pasto.

5.3.1 Contenido de Ca y P (%) en los dos tipos de pasto

El contenido de Ca y P obtenido del pasto mejorado y natural 0,27%, 0,24% y 0,21%, 0,20% respectivamente, estos resultados son inferiores a lo reportado por Hidalgo (1998), quien encontró valores (1,27% y 0,47% de Ca y P) para el pasto *Brachiaria decumbens* y para el pasto *Paspalum conjugatum* (1,23% y 0,15% de Ca y P) respectivamente (base seca) en la comunidad de Montevideo. Por la marcada diferencia se asume a la época, edad, manejo y fertilización de las pastura, también el contenido de calcio en ambos pastos son inferiores a lo reportado por Mc Donald (1983), quien cita un (0,30% de Ca). En cuanto a los valores para el pasto natural resulta ser menor en comparación con el pasto mejorado; se debe a que estos pastos no son manejados eficientemente y además tienen menores niveles de Ca y P los que son insuficientes para el desarrollo adecuado de los animales según CIAT (1986). También las gramíneas son deficientes en Ca y P y aunado a la baja disponibilidad de proteína y energía es una

limitante en la producción animal a nivel extensivo según Bondi (1994).

Finalmente el promedio total de Ca 0,24% encontrado en los pastos de la comunidad de Montevideo están dentro de los valores menores considerados por Mc Donald (1983) con (0,30%), y el promedio de P 0,22 % está dentro del rango normal considerado por el mismo autor (0,20 a 0,35%); pero sin embargo los pastos tropicales carecen de minerales especialmente en P por la poca disponibilidad que presentan los suelos de la selva; por lo que es recomendable aplicarles fertilizantes y proporcionar sales minerales a los animales tal como lo indica Echevarria (1994) y Mc Dowell (1993), también las condiciones de suelos tropicales y la excesiva precipitación, afectan el contenido mineral de los pastos siendo los mas limitante el Ca y P coincidiendo con la recolección de muestras que se hizo en los meses de enero – marzo época de alta precipitación lo que permite una disminución marcada en los minerales, coincidiendo con Underwood (1983).

5. 4 Determinación del contenido de fibra en los pastos

5.4.1 Contenido de fibra en los dos tipos de pasto

En cuanto al contenido promedio de fibra del pasto mejorado y natural 30,78% y 25,99% respectivamente, se observa diferencia estadística ($P < 0,05$) entre ambos pastos en estudio siendo superior

el pasto mejorado en comparación al pasto natural lo que demuestra un contenido graso superior en la leche a diferencia del pasto natural tal como se indica en el cuadro 6; además le permite estar dentro del rango recomendado por Cárdenas (1992) con un (30,0 - 55,0%), por lo tanto los niveles de producción de ácido acético en el rumen es mayor lo que mejora el contenido graso de la leche tal como lo indican Kaufman y Salazar (1984), Pérez (1995) y Orskov (1990) mencionan también, que cuando el alimento es mas rico en fibra es posible evitar el descenso de grasa. El porcentaje de fibra encontrado en el pasto mejorado está por debajo de lo reportado por CIAT (1995), quien reporta (38,02%) en el pasto *Brachiaria decumbens* después de la floración; y por Remigio (1999) quien encontró (31,00%) de fibra en base seca en el mismo pasto en el sector de Padre Felipe Luyando; en el pasto natural el porcentaje es inferior a lo reportado por Remigio (1999) quien encontró (30,18%) en el distrito de Rupa Rupa, esta diferencia de valores, se debe a que el pasto de la comunidad de Montevideo son consumidos en estado de nuevos brotes que son mas palatables y no hacen aplicación de fertilizantes, ni mucho menos rotación de potreros entonces, los animales consumen los pastos que contienen menor porcentaje de fibra ocasionando una menor producción de ácidos grasos volátiles por parte de los microorganismos del rumen tal como lo señala Berlijn (1992) y Rearte (1993).

Finalmente el contenido promedio de fibra de 28,39% de los pastos evaluados en la comunidad es ligeramente inferior a lo reportado por Remigio (1999) con (28,62%) y menor a lo reportado por Cárdenas (1992) quien encontró niveles de (30,0 – 55,0%) en base a materia seca; esta diferencia de valores con la literatura, se debe al manejo inadecuado y al tipo de suelo ya que la reacción de la planta frente a una deficiencia mineral es limitar su crecimiento según Mc Donald (1983).

VI. CONCLUSIONES

En el presente trabajo se llegó a las siguientes conclusiones:

1. El contenido de calcio y fósforo en la leche procedente de los sectores 1 y 2 fue: 1042.13, 1077.91 y 815.85, 797.54 mg/l respectivamente. Los niveles de calcio y fósforo en la leche en relación al pasto mejorado y natural fue 1085.16, 1036.75 y 835.61, 760.08 mg/l respectivamente.
2. El contenido de grasa en la leche procedente de los sectores 1 y 2 fue: 3,10 y 3,52% respectivamente; en relación al pasto mejorado y natural el contenido de grasa en la leche fue 3,52 y 3,17% respectivamente.
3. El contenido de calcio y fósforo tanto en el pasto mejorado y natural fue: 0,27%, 0,21% y 0,24%, 0,20% respectivamente.
4. El contenido de fibra en el pasto mejorado y natural es: 30,78 y 25,99% respectivamente.

VII. RECOMENDACIONES

1. Seguir instalando pastos mejorados entre gramíneas y leguminosas con el fin de mejorar los niveles de Ca y P.
2. Es necesario proporcionar suplemento mineral al ganado; fosfatado di cálcico más sal común en forma constante debido a que los pastos no cubren los requerimientos.
3. Realizar trabajos teniendo en cuenta la edad del pasto en relación al contenido graso.
4. Realizar trabajos en diferentes tipos de quesos y sus respectivos rendimientos.

VIII. RESUMEN

Con el objetivo de conocer el contenido de Ca, P y grasa en la leche producida en la comunidad de Montevideo de acuerdo al tipo de pasto al que también se evaluó el contenido de fibra, Ca y P; se recolectó muestras de leche fresca de los diferentes hatos lecheros y a la vez muestras de pasto; sus respectivos análisis y procesamiento se realizó en los laboratorios de Análisis de los alimentos, Nutrición Animal y Espectrofotometría de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, en el periodo de enero a mayo del 2000. Para la determinación del porcentaje de grasa en la leche se utilizó el método de Babcock, para su evaluación se utilizó el diseño estadístico completamente al azar con arreglo factorial de 2x2 con 2 repeticiones y la prueba de comparación de Duncan con $P < 0,05$. Para el contenido de Ca y P en la leche y pasto se utilizó el método Espectrofotómetro de absorción atómica y el método de Metavanadato de Amonio, respectivamente; utilizando el diseño completamente al azar simple con dos repeticiones y la prueba de comparaciones Duncan con $P < 0,05$. Para la determinación del porcentaje de fibra, se utilizó el método de análisis proximal de Wendee, y el mismo diseño empleado para Ca y P en el pasto. Los resultados obtenidos del presente estudio indican, el contenido de Ca en la leche procedente de la comunidad de Montevideo en el sector 1 es: 1121.12; 992.14 y sector 2 es: 1073.61 y 1087.74 mg/l en el pasto mejorado y natural respectivamente; para el P los valores en el sector 1 son: 876.07 y 780.07 mg/l y en el sector 2: 822.97 y 739.38 mg/l con respecto al pasto mejorado y natural

respectivamente. Los valores de Ca evaluados por sectores son: para el sector 1 y 2: 1042.13 y 1077.91 mg/l ; de igual modo para el P los valores son: 815.85 y 797.54 mg/l respectivamente. Con relación a los tipos de pasto el contenido de Ca y P con respecto al pasto mejorado es: 1085.16 y 835.61 mg/l y al pasto natural: 1036.75 y 760.08 mg/l respectivamente. En cuanto al porcentaje de grasa se encontró para el sector 1 con respecto al pasto mejorado y natural valores de: 3,42 y 2,91%; de igual manera para el sector 2: 3,55 y 3,47 % respectivamente. Así mismo con respecto a los análisis procedentes del sector 1 y 2 se encontró valores de: 3,10% y 3,52% respectivamente; de igual manera sobre la evaluación del porcentaje de grasa por tipo de pasto se obtuvo: 3,52% y 3,17% para el pasto mejorado y natural respectivamente. Con respecto a la evaluación de los pastos se determinó el contenido de Ca y P en el pasto mejorado: 0,27% y 0,24%; para el pasto natural: 0,21% y 0,20% respectivamente. El contenido de fibra en el pasto mejorado y natural determinado son: 30,78% y 25,99% respectivamente.

SUMMARY

With the objective to know the content of Ca, P and fat in the milk produced in the community of Montevideo according to the grass type to which was also evaluated the fiber content, Ca and P; it was gathered samples of fresh milk of the different milky herds and at the same time grass samples; their respective analyses and procedure was carried out in the laboratories of food Analysis, Animal Nutrition and Espectofotometría of the Agrarian National University of the jungle, in the period of January to May of the 2000. To determine the percentage of fat in the milk the method of Babcock was used, for its evaluation the statistical design was used totally at random with factorial arrangement of 2x2 with 2 repetitions and the test of comparison of Duncan with $P < 0,05$. For the content of Ca and P in the milk and grass was used the method Espectofotómetro of atomic absorption and the method of Metavanadato of Ammonium, respectively; using the design totally at random simple with two repetitions and the test of comparisons Duncan with $P < 0,05$. To determine the fiber percentage, the method of analysis proximal of Wendee, and the same design employee was used for Ca and P in the grass. Results obtained in the present study indicate, that the content of Ca in the milk coming from the community of Montevideo in the sector 1 were: 1121.12; 992.14 and sector 2: 1073.61 and 1087.74 mg/l in the improved and natural grasses respectively; for the P in the sector 1 were: 876.07 and 780.07 mg/l and in the sector 2: 822.97 and 739.38 mg/l with regard to the improved grass and natural respectively. The values of Ca evaluated by

sectors were: for the sector 1 and 2: 1042.13 y1077.91 mg/l; in a same way the values of P were: 815.85 and 797.54 mg/l respectively. With relation to the grass types the content of Ca and P respecting to the improved grass are: 1085.16 and 835.61 mg/l and to the natural grass: 1036.75 and 760.08 mg/l respectively. The percentage of fat for the sector 1 respecting to the improved and natural grasses were: 3,42% and 2,91%; in a same way for the sector 2: 3,55% and 3,47% respectively, likewise respecting to the analyses coming from the sector 1 and 2 values: 3,10% and 3,52% respectively; in a same way on the evaluation of the percentage of fat for grass type was obtained: 3,52% and 3,17% for the improved and natural grasses respectively. Respecting to the evaluation of the grasses it was determined the content of Ca and P in the improved grass: 0,27% and 0,24%; for the natural grass: 0,21% and 0,20% respectively. The fiber content in the improved grass and natural certain they are: 30,78% and 25,99% respectively.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- ALAIS, CH. 1985. Ciencia de la leche - Principio de la tecnología lechera. 4ta. Edición. Edit. Reverte. Madrid. España. 857 p.
- ALANIS, G. C y CASTRO, G. J. 1992. Composición mineral de la leche producida en Monterrey – Journal de archivos latinoamericanos de nutrición. México. pp. 456-459.
- AMIOT, J. 1991. Ciencia y tecnología de la leche. Edit. Acribia. S.A. Zaragoza. España. 543 p.
- A.O.A.C. 1995. Official methods of analysis of the association official analytical chemistry. Edición 16 th. Vol. II Edit. Washinton 815 p.
- BERLIJN, D. J. 1992. Pastizales Naturales. Ed. Trillas. México. 80 p.
- BLINCOE, C; LESPERANCE, A.L; and BOHMAN, V. R. 1973. Bone magnesium, calcium and ostriontium concentration in range cattle. Journal. Animal Science N° 36, pp. 971 – 973.
- BONDI, A. 1984. Nutrición animal. Edic. Acribia S.A. España. 545 p.
- BRUCE y CORA. 1998. Fractionated milk fat. Food. Technology. Vol. 52, N° (2). 34-38.
- CARDENAS, R. E. 1992. Introducción al establecimiento y producción de los pastos tropicales. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Facultad de Zootecnia. Tingo María. Perú 303 p.
- CIAT. 1986. Manejo de la fertilización fosfatada de pastos tropicales en suelos ácidos de América Latina. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali. Colombia. 60 p.

- CIAT. 1995. Especies forrajeras tropicales de interés para pasturas de suelos ácidos de Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali. Colombia. 110 p.
- ECHEVARRIA, R. M. 1994. Alimentación del ganado con pastos tropicales. Edit. UNALM. 82 p.
- ETGEN, M. W. y REAVES, M.P. 1990. Ganado lechero; Alimentación y Administración 2da. Edición. Edit. Limusa. Baldoras. México. 613 p.
- FAO. 1980. Manejo de Pasturas. Instituto interamericano de ciencias agrícolas. 224 p.
- HIDALGO, V. 1998. Determinación del contenido de minerales en suelo – pasto – agua y suero sanguíneo de vacunos en el distrito Dámaso Beraúm, Tingo María. Tesis Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María. Perú. 77 p.
- KAUFMAN, W. y SALAZAR, V. 1984. Fisiología digestible aplicada a ganado vacuno. Ed. Acribia. Zaragoza. España 84 p.
- KAY, H.W. 1990. El papel de los productos lácteos en la nutrición humana - centro federal de investigación lechera. Alemania. pp. 3 – 49.
- LUQUET, M.F. 1991. Leche y productos lácteos. Edit. Acribia. S.A. Zaragoza. España. 385 p.
- Mc DONALD, J. P. 1983. Nutrición Animal. Trad. Aurora Pérez T. Edit. Acribia. Zaragoza. España. 395 p
- Mc DOWELL, L.R. 1993. Minerales para rumiantes al pastoreo en regiones tropicales. 3era. Edición. Edit. Universidad de Florida. E.E.U.U. 88p.

- ORSKOV, R. 1990. Alimentación de rumiantes principios y práctica. Edit. Acribia. Zaragoza. España. 119 p.
- PEREZ, O. M. 1995. Factores que afectan a la calidad y cantidad de la leche. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María. Perú. 43 p.
- PORTER, J.W.G. 1981. Leche y productos lácteos. Editorial Acribia. Zaragoza. España. 88 p.
- REARTE, H. D. 1993. Alimentación y composición de la leche en los sistemas pastoriles. 2da. Edición. INTA. EEA. Argentina. 54 p.
- REMIGIO, F. O. 1999. Influencia de la fibra de pasto en el contenido graso de la leche en tres distritos de la provincia de Leoncio Prado. Tesis Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María. 66 p.
- REVILLA, A. 1996 Tecnología de la leche. 3era. Edic. Edit. Escuela Agrícola Panamericana. Zamorano – Honduras. 396 p.
- SÁNCHEZ, A. P. 1981. Suelos del trópico, características y manejo. Edit. I.I.C.A. San José de Costa Rica. 634 p.
- SANTOS, M. A. 1991. Leche y sus derivados. Edit. Trillas. México 213 p.
- SANZ, P. E. 1990. Los nuevos sistemas de alimentación de vacuno lechero. Edit. Aedos. Barcelona. España. 272 p.
- UNDERWOOD, J. 1983 The mineral nutrition of livestock. FAO. CAB. Aberdeen. Scotland. 237 p.
- VARNAM, H.A; y SUTHERLAND, P.J. 1995. Leche y productos lácteos. Edit. Acribia. S.A. Zaragoza. España. 461 p.

- VEISSEYRE, R. 1988. Lactología Técnica. 2da. Edición. Edit. Acribia. Zaragoza. España. 621 p.
- VELASCO, O. J. 1993. Fundamentos de la tecnología quesera. Edit. Cordobesa. Argentina. 139 p.
- VELEZ, M. (1997), Producción de ganado lechero en el trópico. 2da Edic. Edit. Zamorano Academic Press. Honduras. 189 p.

X. ANEXO

ANEXO I. Análisis de Varianza del contenido de Ca en la leche fresca

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Sig.
Sector	1	8361.12	8361.12	0.65	N.S.
Pasto	1	50612.42	50612.42	3.93	N.S.
Sector*Pasto	1	78316.19	78316.19	6.08	N.S.
Error Experimental	68	876574.94	12890.81		
Total	71	1003749.78			

C.V.= 10.66 X = 1064.99 R-Square= 0.13 Root MSE = 113.54

Análisis de varianza del contenido de Ca entre los sectores y el pasto mejorado

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Sig.
Sector	1	17930.50	17930.50	1.28	N.S.
Error Experimental	40	559666.35	13991.66		
Total	41	577596.84			

C.V. = 10.90 X = 1058.16 R-Square = 0.03 Root MSE = 118.29

Análisis de varianza del contenido de Ca entre los sectores y el pasto natural

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Sig.
Sector	1	68238.64	68238.64	6.03	*
Error Experimental	28	316908.60	11318.16		
Total	29	385147.24			

C.V.= 10.26 X = 1036.75 R-Square = 0.18 Root MSE = 106.39

ANEXO II. Análisis de Varianza del contenido de Ca en la leche por sectores

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Sig.
Sector	1	21261.77	21261.77	1.51	N.S
Error Experimental	70	982488.01	14035.54		
Total	71	1003749.78			
C.V.= 11.12 X = 1064.99 R-Square = 0.02 Root MSE = 118.47					

ANEXO III. Análisis de Varianza del contenido de Ca en la leche por tipo de pastos

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Sig.
Pasto	1	41005.69	41005.69	2.98	N.S.
Error Experimental	70	962744.08	13753.49		
Total	71	1003749.78			
C.V. = 11.01 X = 1064.99 R-Square = 0.04 Root MSE = 117.28					

ANEXO IV. Análisis de varianza del contenido de P en la leche fresca

Fuente de Variación	GL	S.C.	C.M	F.C.	Sig.
Sector	1	31856.74	31856.74	1.13	N.S.
Pasto	1	124171.42	124171.42	4.40	*
Sector * Pasto	1	769.59	769.59	0.03	N.S.
Error Experimental	68	1920370.17	28240.74		
Total	71	2052931.65			
C.V. = 20.90 X = 804.14 R-Square = 0.06 Root MSE = 168.05					

Análisis de varianza del contenido de P entre los sectores y el pasto mejorado

Fuente de Variación	GL	S.C.	C.M.	FC	Sig.
Sector	1	21481.58	21481.58	0.74	N.S.
Error experimental	40	162589.87	29064.75		
Total	41	1184071.45			
C.V. = 20.40 X= 835.61 R-Square = 0.018 Root MSE= 170.48					

Análisis de varianza del contenido de P entre los sectores y pasto natural

Fuente de Variación	GL	SC	C.M.	FC	Sig.
Sector	1	12361.13	12361.13	0.46	N.S.
Error Experimental	28	756625.79	27022.35		
Total	29	768986.92			
C.V. = 21.598 X = 761.08 R-Square = 0.016 Root MSE = 164.38					

ANEXO V. Análisis de Varianza del contenido de P en la leche por sectores

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.C	Sig.
Sector	1	5568.23	5568.23	0.19	N.S
Error Experimental	70	2047363.41	29248.05		
Total	71	2052931.65			
C.V. = 21.27 X = 804.14 R-Square = 0.0027 Root MSE = 171.2					

ANEXO VI. Análisis de Varianza del contenido de P en la leche por tipo de pastos

Fuente de Variación	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	Sig.
Pasto	1	99831.78	99831.78	3.58	*
Error Experimental	70	1953099.87	27901.43		
Total	71	2052931.65			
C.V. = 20.77 X = 804.14 R-Square = 0.05 Root MSE = 167.04					

ANEXO VII. Análisis de varianza del contenido graso en la leche fresca

Fuente de Variación	GL	S.C.	C.M.	F.C.	Sig.
Sector	1	1.81	1.81	20.06	**
Pasto	1	1.31	1.31	14.54	**
Sector*Pasto	1	0.68	0.68	7.59	**
Error Experimental	68	6.12	0.09		
Total	71	10.71			
C.V. = 8.87 X = 3.38 R-Square = 0.43 Root MSE = 0.30					

Análisis de varianza del contenido graso entre los sectores y pasto mejorado

Fuente de Variación	GL	S.C.	C.M.	F.C.	Sig.
Sector	1	0.14	0.14	1.49	N.S.
Error Experimental	40	3.62	0.09		
Total	41	3.75			
C.V. = 8.54 X= 3.52 R-Square = 0.036 Root MSE = 0.30					

Análisis de varianza del contenido graso entre los sectores y pasto natural

Fuente de Variación	GL	S.C.	C.M.	F.C.	Sig.
Sector	1	2.33	2.33	26.06	**
Error Experimental	28	2.51	0.09		
Total	29	4.84			

C.V. = 9.43 X = 3.17 R-Square = 0.48 Root MSE = 0.299

ANEXO VIII. Análisis de Varianza del contenido graso en la leche por sectores

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Sig.
Sector	1	2.94	2.94	26.46	**
Error Experimental	70	7.77	0.11		
Total	71	10.71			

C.V. = 9.87 X = 3.38 R-Square = 0.27 Root MSE = 0.33

ANEXO IX. Análisis de Varianza del contenido graso en la leche por tipo de pastos

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Sig.
Pasto	1	2.12	2.12	17.28	**
Error Experimental	70	8.59	0.12		
Total	71	10.71			

C.V.= 10.37 X = 3.38 R-Square = 0.198 Root MSE = 0.35

ANEXO X. Análisis de Varianza del contenido de Ca por tipo de pastos

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Sig.
Pasto	1	0.030	0.030	1.20	N.S.
Error Experimental	35	0.889	0.025		
Total	36	0.919			

C.V. = 66.84 X = 0.24 R-Square = 0.033 Root MSE = 0.16

ANEXO XI. Análisis de Varianza del contenido de P por tipo de pastos

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Sig.
Pasto	1	0.02	0.02	5.72	*
Error Experimental	35	0.11	0.003		
Total	36	0.13			

C.V. = 25.34 X = 0.22 R-Square = 0.14 Root MSE = 0.06

ANEXO XII. Análisis de Varianza del contenido de fibra por tipo de pastos

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Sig.
Pastos	1	227.19	227.19	25.87	**
Error Experimental	38	333.76	8.78		
Total	39	560.95			

C.V. = 10.35 X = 28.63 R-Square = 0.41 Root MSE = 2.96

ANEXO XIII: Análisis del suelo de la Comunidad de Montevideo.

Muestra	Arena %	Limo %	Arcilla %	Textura	pH	CIC	P(ppm)
Sector 1	31.8	41.9	26.3	Franco	5.0	6.9	7.23
Sector 1	49.8	29.9	20.3	Franco	4.2	6.1	9.88
Sector 2	25.8	49.9	24.3	Fo Lo	5.2	7.9	5.72
Sector 2	33.8	43.9	22.3	Franco	6.8	7.9	8.19

Fuente: Laboratorio de Análisis de Suelos de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (2000), los métodos utilizados fueron: en cuanto a textura el método del Hidrómetro, para el pH el método del potenciómetro, relación suelos agua 1:1, para el CIC se usó el desplazamiento con KCl 1N (suelos en pH < 5,5) y para el P disponible se usó el método de Olsen Modificado. Extracto NaHCO₃ 0.5 M, pH 8.5.

