

VALOR NUTRITIVO DE PASTOS DE ZONAS FRIAS. II PASTO RAIGRAS (*Lolium multiflorum*, Lamb.). Anual y Estacional *

Max Alberto Laredo C. **
Pablo E. Mendoza M.

1. INTRODUCCION

La producción de forrajes en clima frío se ve afectada adversamente por la ocurrencia de heladas en época de sequía, especialmente en especies susceptibles a este fenómeno como el pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*).

Para zonas frías hay especies de gramíneas adaptadas, con buenas producciones de forraje y a la vez resistentes a los descensos bruscos de temperatura. Entre estas gramíneas están los híbridos y variedades pertenecientes a las especies *Lolium multiflorum* y *L. perenne*.

Normalmente se realizan muestreos para determinar el forraje producido por una pradera y expresarlo en producción de materia seca y en potencial para la producción de carne o leche. Este conocimiento puede ser más útil si se estudia el valor nutritivo de cada especie durante períodos más o menos largos que permitan conocer las variaciones en el contenido nutricional o estacional.

Los objetivos fundamentales del presente trabajo fueron: evaluar la calidad nutritiva del pasto raigrás en función de sus constituyentes químicos y tratar de explicar cómo la variación de la concentración de éstos puede afectar el comportamiento del animal en pastoreo.

2. REVISION DE LITERATURA

En Colombia el pasto raigrás puede producir 10 toneladas de forraje verde por corte con intervalo entre cortes de 35 días (3), lo cual le permite a una vaca de 550 kg de peso producir potencialmente hasta 25 kg de leche con 3,5% de grasa (1).

El consumo de un forraje, además de depender de su disponibilidad, depende de su digestibilidad y de la eficiente utilización de los nutrientes digeridos (13), los cuales están relacionados con la variación de los constituyentes químicos de la pared celular y de la energía digestible (8).

A pesar de que el pasto raigrás se considera de alta calidad nutritiva (18% a 25% de proteína bruta y 85% a 92% de digestibilidad verdadera *in vitro*), su producción real no concuerda con su consumo. Esto se podría atribuir al tiempo medio de retención de las partículas a través del retículo-rumen (10), al volumen ocupado por los residuos del forraje que ha empezado a ser digerido y a la rapidez de los procesos químicos y físicos que determinan la digestión de este volumen (6). Bailey y Evan (4) encontraron que la gramínea manawa (*L. multiflorum* x *L. perenne*) contiene pocos carbohidratos estructurales y por eso poca dureza de hoja, lo cual permite una mayor velocidad de paso a través del retículo - rumen y, en consecuencia, un alto consumo.

Torres (14) encontró que las variedades de raigrás: (tetrelite, manawa e italiano) muestran valores altos de digestibilidad de los componentes de la pared celular: 59,2% para FDN, 70,0% para celulosa y 32% para lignina, respectivamente. Los anteriores valores permiten suponer que los raigrases presentan un gran potencial en la nutrición de rumiantes y que su eficiente utilización dependerá en buena parte del conocimiento de las fluctuaciones estacionales de estos parámetros.

Trabajos con raigrases bajo pastoreo han mostrado que existe una disminución de un 32% en el contenido de proteína cruda cuando la edad de rebrote va-

* Contribución del Programa Nacional de Nutrición Animal - División de Ciencias Animales del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA.

** Ingeniero Agrónomo, Ph.D. Programa de Nutrición Animal. Ingeniero Agrónomo, Ph.D. Programa de Pastos y Forrajes, respectivamente. CNIA Tibaitatá. Apartado Aéreo 151123, Bogotá.

ría de 33 a 54 días, mientras que la disminución en la digestibilidad de la materia seca es sólo de 16% en este mismo lapso (1). Anzola (1) encontró poca variación en el potencial proteínico y energético de los raigrases en época de lluvia y sequía, lo que significa que, posiblemente, estas especies presentan similares características nutricionales durante largos períodos de tiempo. La disminución de la producción de leche en vacas en época seca se explicaría principalmente con base en una menor disponibilidad de forraje debido al mantenimiento de una carga animal relativamente estable.

3. MATERIALES Y METODOS

El experimento se realizó en la hacienda Verbenal, municipio de Ubaté (Cundinamarca), situado a 2.600 m.s.n.m. con una temperatura media de 13,5° C, y una precipitación media anual de 1.169 mm, correspondientes 1.060 mm a la época de lluvias y 101 mm a la época de sequía. Se utilizó pasto raigrás, establecido en 1.976. Se tomaron muestras a mano, mensualmente, de las fracciones que los animales de raza Holstein mestiza consumían, de praderas bajo pastoreo rotacional en franjas con 45 días de descanso. La carga animal fue de 4,3 cabezas por hectárea. Las muestras se secaron en estufa a 60° C por 48 horas; se molieron en un molino Wiley con tamiz de 1 mm de abertura y se conservaron hasta la realización de los análisis químicos.

El nitrógeno se determinó por el método Kjeldhal, descrito por AOAC (2). La digestibilidad verdadera *in vitro* de la materia seca se determinó por el método de Tilley y Terry (1.963), modificado por Van Soest y otros (15) y por el Laboratorio de Nutrición Animal del ICA.

Los constituyentes de la pared celular se determinaron para fibra en detergente neutro (FDN), fibra en detergente ácido (FDA), hemicelulosa, celulosa y lignina, por el método descrito por Harris (7). La energía digestible se calculó con la ecuación de Osbourn (11).

El diseño experimental fue completamente al azar y se tomaron las épocas como tratamientos. Se determinaron correlaciones simples y múltiples, considerando la digestibilidad de la materia seca y la energía digestible como variables dependientes y, como variables independientes, todos los parámetros químicos (12, 5).

4. RESULTADOS Y DISCUSION

Los valores de proteína cruda, digestibilidad de la materia seca y los parámetros químicos se presentan en la Tabla 1.

El contenido de proteína cruda (14,79%) se considera adecuado para una edad de rebrote de 45 días, tiempo en que los animales consumían el raigrás. A pesar de que la PC presentó diferencia numérica entre estaciones, ésta no fue significativa estadísticamente. En época de lluvia y en los meses de junio y julio, los contenidos de proteína fueron suficientemente altos (17,41% y 19,25% respectivamente) como para garantizar a las vacas sus requerimientos nutricionales de mantenimiento y de producción de leche hasta de 12 kg por día. Durante todo el año, la concentración de la proteína en el forraje se encuentra por encima de la cantidad que se considera normal para no afectar el consumo y disponibilidad de los diferentes principios nutritivos (Tabla 1 y Figura 1).

TABLA 1. Contenido medio de nutrientes en pasto raigrás tetrelite. Estacional y Anual. Ubaté, 1.982.

| Epoca | P.C. | DVIVMS | FDN | FDA | Hemicelulosa | Celulosa | Lignina | E.D.C. Mcal/kg |
|----------------|---------|---------|---------|---------|--------------|----------|---------|-------------------|
| | % | | | | | | | |
| Lluvia + | 15,26 a | 74,26 a | 60,47 a | 31,03 a | 29,43 a | 25,70 a | 4,59 a | 2,96 a |
| Sequía ++ | 13,74 a | 75,48 a | 57,65 b | 28,71 b | 28,83 a | 22,71 b | 5,17 a | 3,01 a |
| Promedio Anual | 14,79 | 76,63 | 59,58 | 30,32 | 29,25 | 24,78 | 4,77 | 2,98 |

Promedios con distinta letra difieren entre sí al 5%

- + = 9 meses
- ++ = 4 meses
- P.C. = Proteína cruda
- DVIVMS = Digestibilidad verdadera *in vitro* de la materia seca
- FDN = Fibra en detergente neutro
- FDA = Fibra en detergente ácido
- E.D.C. = Energía digestible calculada

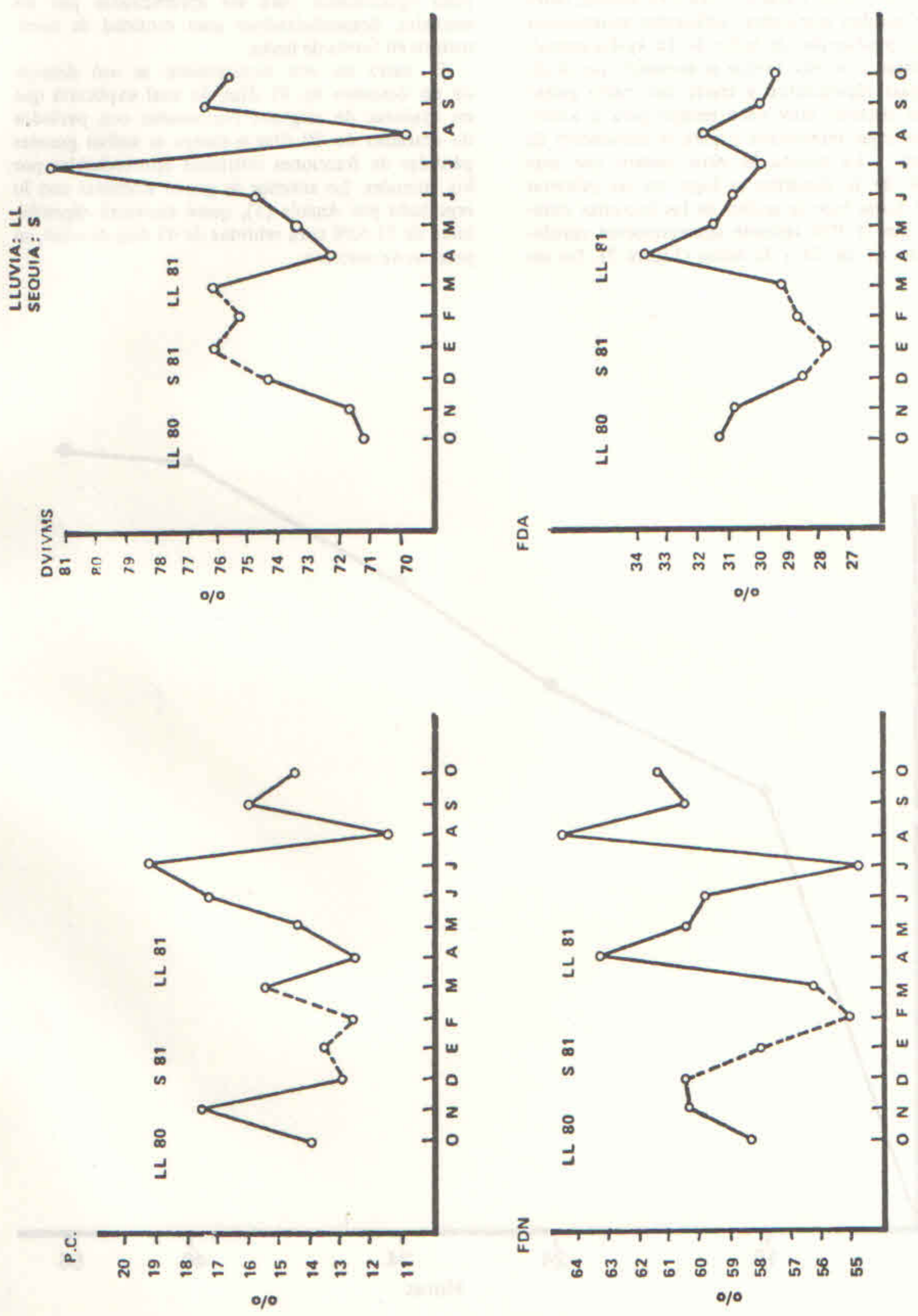


FIGURA 1. Fluctuación anual y estacional de proteína cruda y digestibilidad verdadera *in vitro* (arriba) y fibra en detergente neutro y fibra en detergente ácido (abajo) en praderas en pastoreo de Raigrás, Ubaté 1.980 - 1.981.

La digestibilidad verdadera *in vitro* presentó valores poco fluctuantes en ambas estaciones. Los porcentajes de 74,26% en lluvia y 75,48% en sequía, teóricamente pueden suministrar suficientes nutrientes para una producción de leche de 16 kg-día-animal. Sin embargo, con este forraje se encontró que el alimento pasa rápidamente a través del tracto gastro intestinal, dejando muy poco tiempo para la acción de las enzimas intestinales y para la asimilación de nutrientes. La prueba *in vitro* mostró que más del 70% de la digestión se logró en las primeras 10 a 15 horas bajo la acción de las bacterias ruminales y que el 30% restante aparentemente concluyó dentro de las 24 a 32 horas (Figura 2). Lo an-

terior demuestra que especies forrajeras de bajo a moderado contenido de pared celular brindan poca oportunidad para ser aprovechadas por los animales, desperdiciándose gran cantidad de nutrientes en forma de heces.

El pasto en este experimento se usó después de un descanso de 45 días, lo cual explicaría que en praderas de raigrases pastoreadas con períodos de descanso de 40 días o menos se sufran grandes pérdidas de fracciones nutritivas aprovechables por los animales. Lo anterior se puede sustentar con lo reportado por Anzola (1), quien encontró digestibilidad de 81,63% para rebrotes de 45 días de edad, en pruebas de pastoreo.

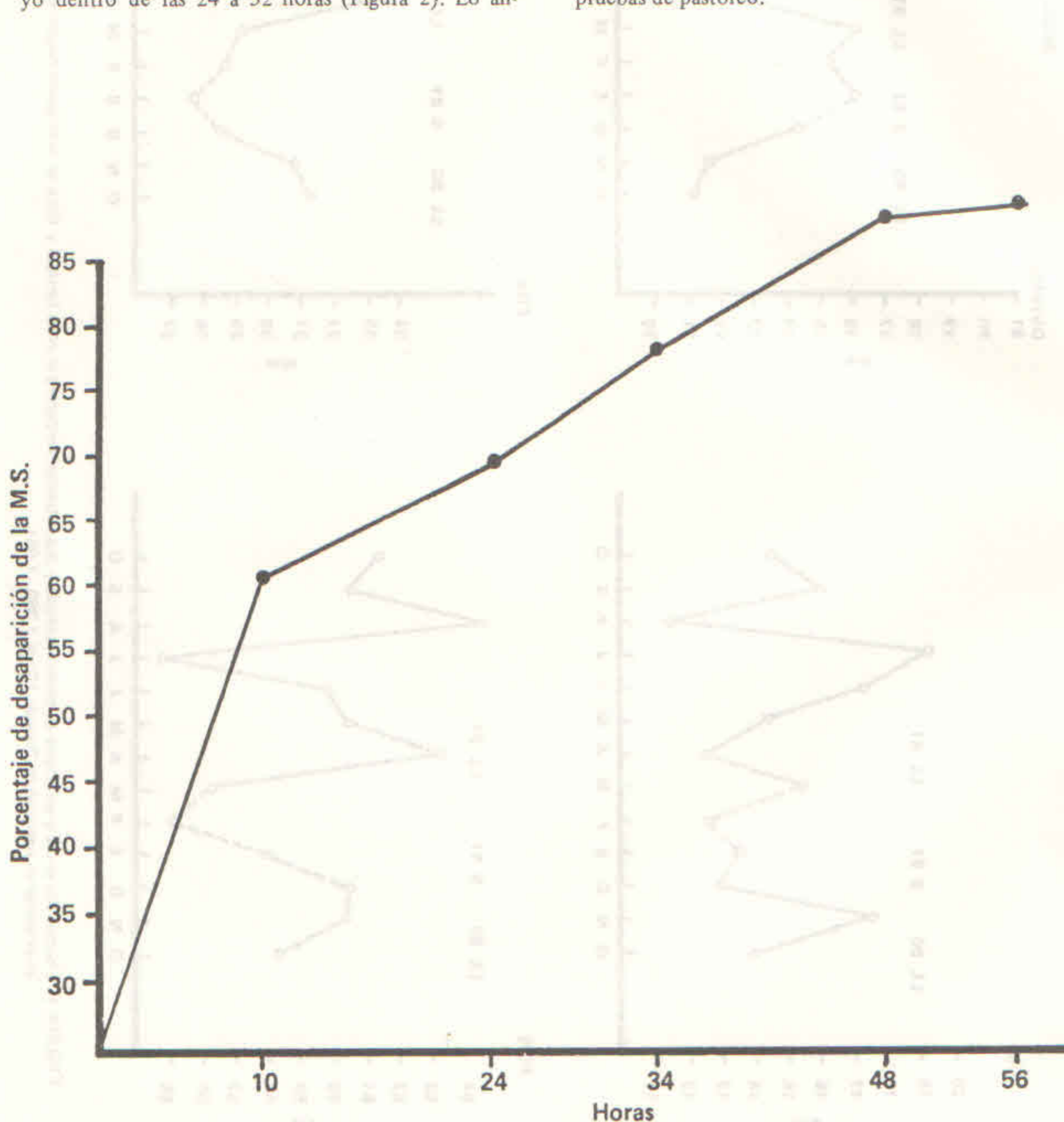


FIGURA 2. Efecto del tiempo de digestión *in vitro* sobre la desaparición de la materia seca. Pasto Raigrás, Ubaté 1.980 - 1.981.

Los constituyentes de la pared celular fueron relativamente bajos, aún más que en kikuyo (9). La fibra en detergente neutro presentó ligera fluctuación durante el año, aunque en valores absolutos fue más alto en lluvias que en sequía (Tabla 1 y Figura 1) y con diferencia significativa al nivel del 5%. La fibra en detergente ácido tampoco presentó grandes variaciones mensuales durante el año (Figura 1); pero cuando se comparó estacionalmente se encontró que los valores en lluvia fueron significativamente más altos que en sequía ($P < 0,05$), aunque no lo suficientemente altos como para afectar el comportamiento de los animales bajo pastoreo (Tabla 1).

La hemicelulosa presentó valores bastante bajos, aunque con fluctuaciones mensuales, especialmente en lluvia, con valores de 32,88% para agosto y 32,06% para octubre y sólo de 25,46% para julio (Figura 3). Estas fluctuaciones pueden deberse más al sistema de muestreo que a la selectividad del animal. Sería posible obtener información más precisa si se utilizaran animales con fístulas esofágicas, lo cual permitiría conocer además, la gustosidad del animal.

La lignina presentó valores más altos en el raigrás que en el kikuyo en ambas estaciones (9), pero no lo suficientemente altos como para constituir un factor limitante en el aprovechamiento del contenido celular. Aunque esta fracción fue más baja en lluvia que en sequía (Tabla 1 y Figura 3), para los otros componentes de la pared celular se encontraron características diferentes. La explicación más racional parece ser que en lluvia existió mayor disponibilidad de forraje y en consecuencia hubo más posibilidad de aumentar los constituyentes de la pared celular, situación que también pudo deberse a la baja carga animal en este período. Parece obvio, que el control de estas variables puede hacerse con el manejo de la carga animal en las dos estaciones del año.

La energía digestible calculada para esta especie presentó valores más altos que en el kikuyo y muy

semejantes a los reportados por Anzola (1) para variedades de raigrás. El pasto raigrás presentó para E.D. diferencia numérica entre épocas, pero no significativa; este parámetro mostró valores ligeramente más bajos para lluvia (2,96 Mcal/kg) que para sequía (3,01 Mcal/kg) (Tabla 1 y Figura 3).

Considerando los valores de proteína cruda y energía digestible que puede suministrar el raigrás se podrían esperar altas producciones de leche (18 a 20 kg/día/animal), pero en este experimento sólo se obtuvieron 12 litros/animal/día. La explicación para este resultado, así como para el de las diversas especies de clima frío, puede ser la amplia relación que existe entre el contenido celular y la pared celular, que hace que las porciones digeribles pasen a una tasa muy rápida, dejando poca posibilidad de absorción y asimilación por el animal y, en consecuencia, de transformación en producción lechera. Por otra parte, también existe la posibilidad de que las vacas utilizadas no tengan suficiente potencial genético como para mantener una producción de 20 kg de leche por día.

Las correlaciones simples calculadas entre la digestibilidad de la materia seca, la energía digestible y los parámetros químicos mostraron que ninguna fracción química sola, afecta lo suficiente como para ser utilizada en la predicción de la digestibilidad o la energía. En el raigrás, solamente la fibra en detergente neutro y la FDA estuvieron correlacionados significativamente al nivel del 5% con la digestibilidad de la M.S. y la energía digestible.

Las regresiones múltiples calculadas con los parámetros químicos muestran suficiente confiabilidad como para ser utilizadas en la predicción de digestibilidad y energía. Estas regresiones múltiples se presentan en la Tabla 2.

TABLA 2. Regresiones Stepwise de los componentes químicos sobre la digestibilidad de la materia seca y la energía digestible.

| Variable dependiente | R ² | Número en el modelo | Variabes en el modelo |
|----------------------|----------------|---------------------|--|
| DVIVMS % | 0,47 | 1 | FDN |
| | 0,55 | 2 | FDN, lignina |
| | 0,62 | 3 | FDN, FDA, lignina |
| | 0,70 | 3 | FDN, FDA, celulosa |
| | 0,72 | 4 | FDN, FDA, celulosa, lignina |
| E.D. Mcal/kg | 0,35 | 1 | FDA |
| | 0,53 | 2 | FDA, celulosa |
| | 0,59 | 3 | FDA, hemicelulosa, celulosa |
| | 0,60 | 4 | FDA, hemicelulosa, celulosa, lignina |
| | 0,89 | 1 | Digestibilidad <i>in vitro</i> |
| | 0,91 | 2 | FDN, DVIVMS |
| | 0,91 | 3 | FDN, hemicelulosa, DVIVMS |
| | 0,91 | 4 | FDN, hemicelulosa, lignina, DVIVMS |
| | 0,91 | 4 | FDN, celulosa, lignina, DVIVMS |
| | 0,91 | 5 | FDN, FDA, hemicelulosa, celulosa, lignina, DVIVMS. |

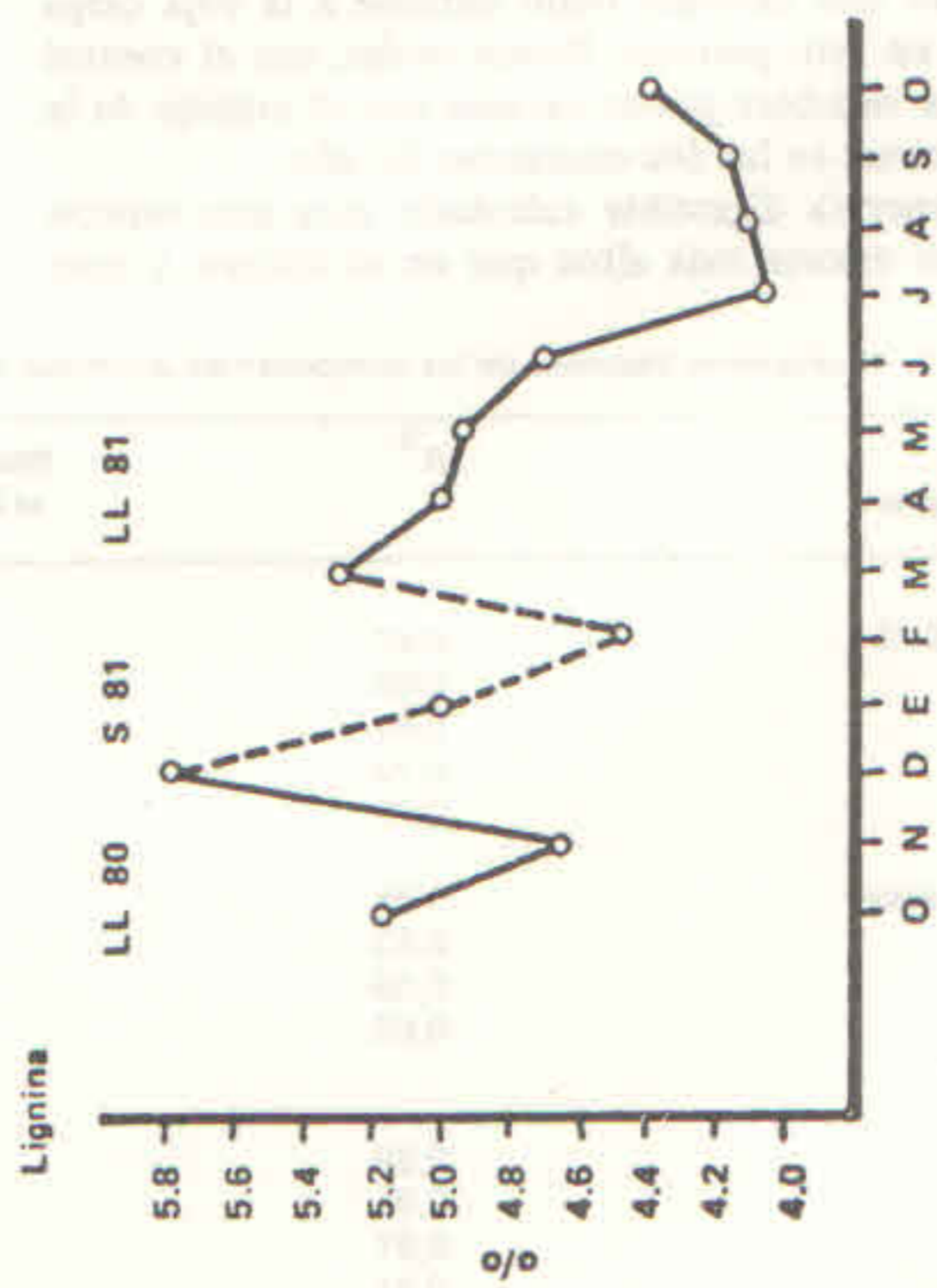
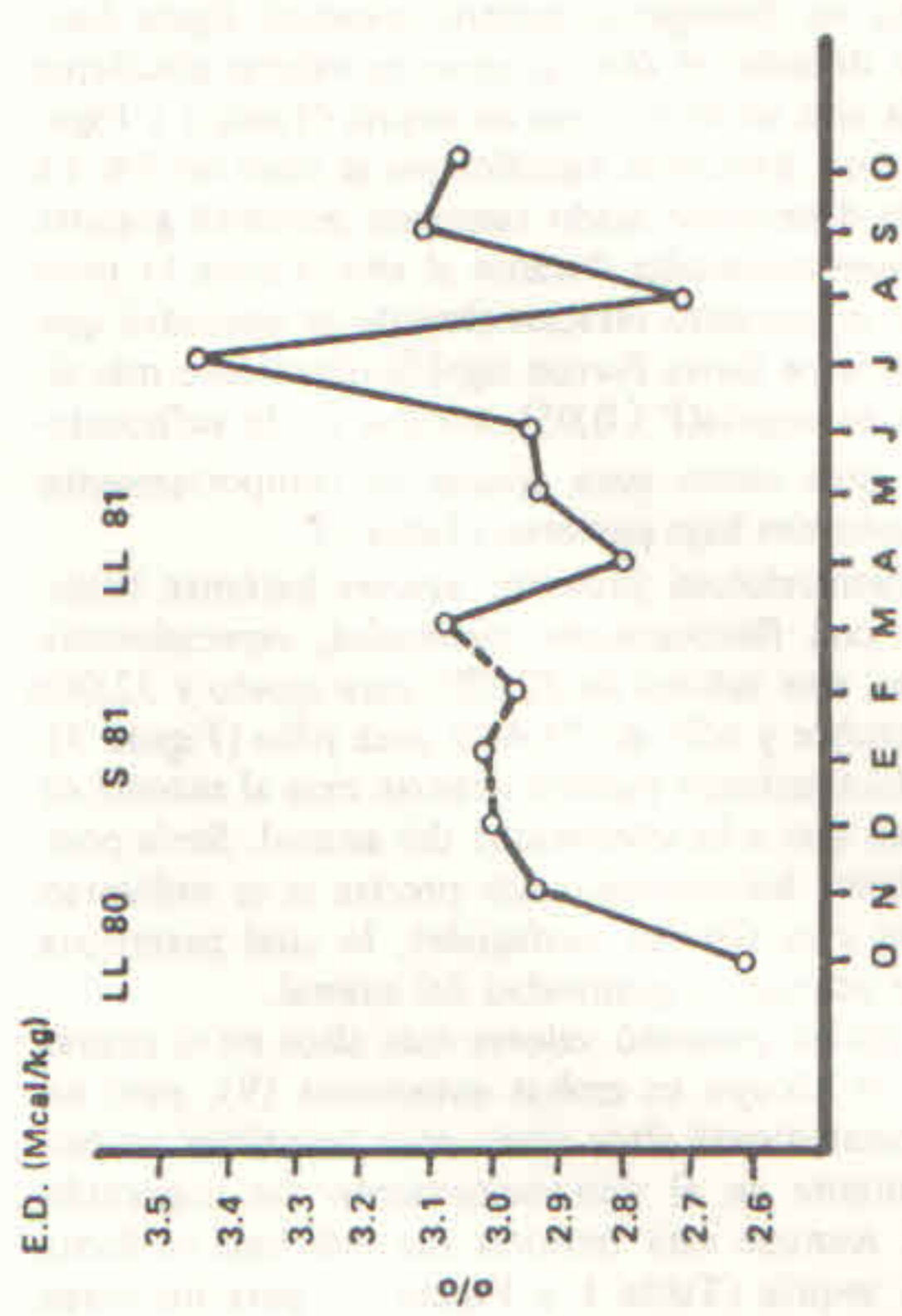
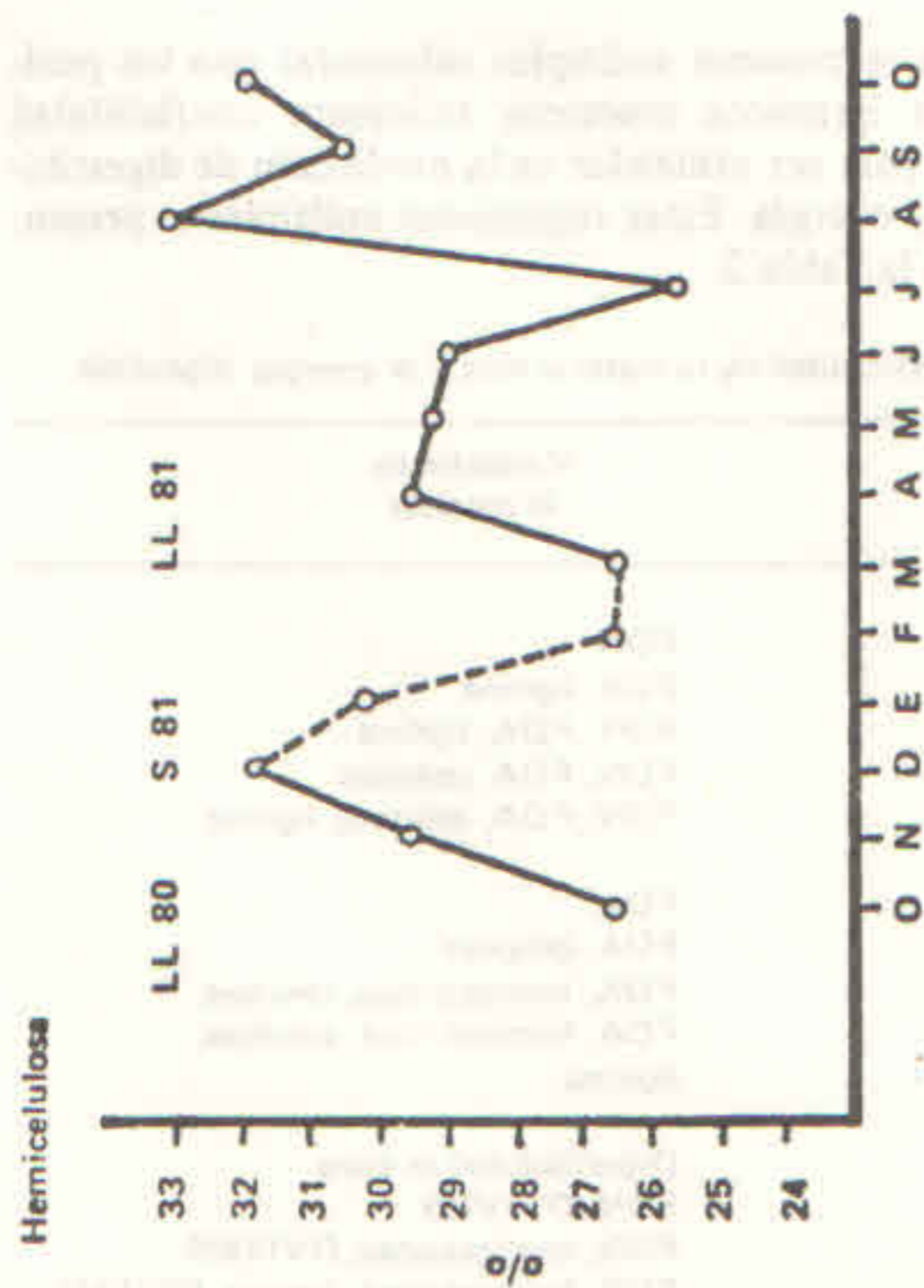
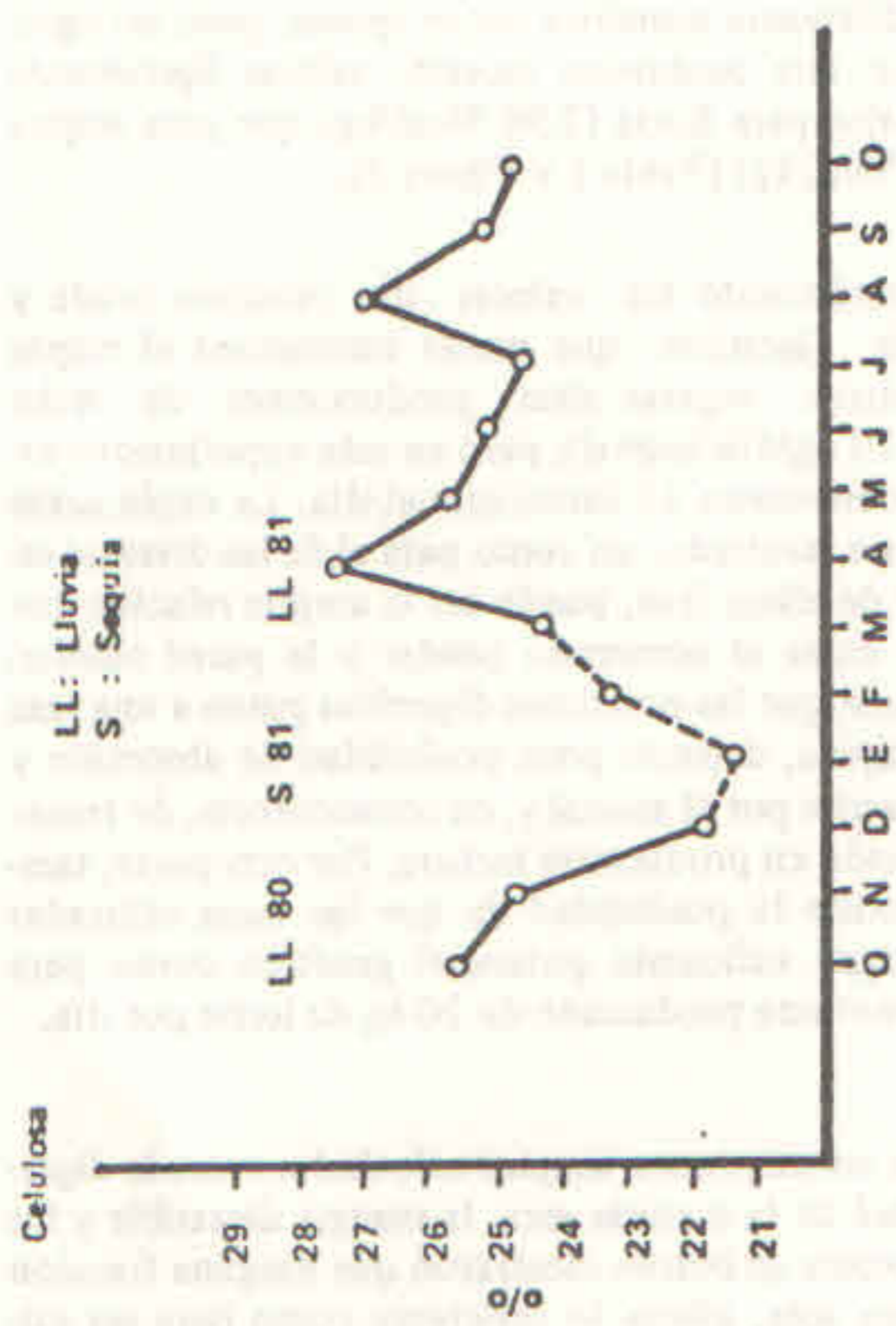


FIGURA 3. Fluctuación anual y estacional de Hemicelulosa y Celulosa (arriba) y Lignina y Energía Digestible (abajo) en praderas en pastoreo de Raigrás. Ubaté 1.980 - 1.981.

Las ecuaciones múltiples para predecir digestibilidad y energía digestible para este pasto serían:

$$Y_1 = 128,32 - 0,49 (\text{FDN}\%) - 3,236 (\text{FDA}\%) + 2,679 (\text{Cel.}\%) + 1,521 (\text{Lig.}\%); R^2 = 72\%$$

$$Y_2 = 6,147 - 0,178 (\text{FDA}\%) - 0,02 (\text{Hem.}\%) + 0,114 (\text{Cel.}\%); R^2 = 60\%$$

$$Y_2 = 2,648 + 0,0117 (\text{FDN}\%) + 0,066 (\text{DVIVMS}\%); R^2 = 91\% \text{ En donde:}$$

$$Y_1 = \text{Digestibilidad verdadera in vitro de la materia seca (\%)}$$

$$Y_2 = \text{Energía digestible (Mcal/kg).}$$

La ecuación múltiple formada por la fibra en detergente neutro, fibra en detergente ácido y celulosa, afectó en un 70% la digestibilidad de la materia seca y cuando se incluyó la lignina en la ecuación, este valor se incrementó en 2%. Si esta ecuación se compara con la calculada para el kikuyo se aprecia que estas mismas porciones afectan en diferente proporción (53% y 72%) al kikuyo y al raigrás, respectivamente.

Para la energía digestible se encontró un coeficiente de determinación de 0,60 ($R^2 = 0,60$) cuando en la ecuación se incluyeron la fibra en detergente ácido, la hemicelulosa, la celulosa y la lignina. Se encontró que estas mismas fracciones afectan en forma diferente al kikuyo (66%) y al raigrás (60%).

Cuando se incluyó la digestibilidad *in vitro* en los parámetros químicos para la predicción de la energía digestible se encontró que la fibra en detergente neutro y la digestibilidad afectaban a la energía en un 91%. La inclusión de los restantes parámetros químicos no mejoró la confiabilidad en la predicción de la energía, lo que muestra que solamente con información sobre FDN y digestibilidad de la materia seca de una determinada pradera de raigrases sería factible predecir el contenido de energía digestible de la misma con una aproximación del 91%.

5. CONCLUSIONES

El pasto raigrás proporciona suficiente cantidad y calidad de nutrimentos para que las vacas lecheras típicas de las zonas frías puedan llenar sus necesidades de mantenimiento y producción de leche.

A pesar de existir variaciones en el contenido de proteína cruda, en promedio las praderas proporcionan la suficiente cantidad para no afectar el consumo del forraje.

La digestibilidad verdadera *in vitro* de la materia seca fue baja debido a que la fracción digerida parece no ser utilizada en su totalidad, por el rápido paso de los nutrientes a través del tracto intestinal.

Los contenidos medios de la pared celular no representan un factor limitante importante en la utili-

zación del forraje por el animal y, sus cantidades, aunque relativamente pequeñas, son utilizadas con alguna eficiencia por los animales en pastoreo.

La cantidad de proteína y energía digestible de este pasto puede garantizar una buena producción de leche, sin tener que recurrir al uso de suplementos alimenticios.

Las regresiones simples no son lo suficientemente confiables para predecir la digestibilidad y energía digestible. Las regresiones múltiples en las que se incluyen la fibra en detergente neutro, la fibra en detergente ácido, la celulosa y la lignina explican en un 72% las variaciones en digestibilidad. En la predicción de la energía digestible se mejora sustancialmente el coeficiente de determinación ($R^2 = 0,91$), cuando se consideran la fibra en detergente neutro y la digestibilidad verdadera *in vitro*.

6. RESUMEN

Este experimento se llevó a cabo en la hacienda Verbenal localizada en el municipio de Ubaté, Cundinamarca, en donde la precipitación estacional determina variaciones en la producción de forraje y probablemente en la calidad del mismo.

Las muestras de pasto raigrás se tomaron mensualmente, a mano, de praderas con 45 días de descanso, de las áreas donde se encontraban pastoreando vacas lecheras de raza Holstein mestiza. Las praderas se manejaron rotacionalmente y con una carga de 4,3 cabezas por hectárea.

Los contenidos de proteína fueron bastante altos y con fluctuaciones mensuales, pero sin diferencia significativa estadísticamente entre estaciones. La cantidad de este elemento no parece afectar el consumo de forraje por parte de los animales.

Los porcentajes de digestibilidad verdadera fueron suficientemente altos para garantizar una buena producción de leche. La variación estacional fue baja y no significativa (75,48% y 76,26% para sequía y lluvia, respectivamente).

Los componentes de la pared celular presentaron en general valores más altos en lluvia que en sequía. La fibra en detergente neutro y la fibra en detergente ácido fueron diferentes estacionalmente ($P < 0,05$). Esta diferencia se debió a la mayor disponibilidad de forraje en lluvia que en sequía, lo que, sin embargo, no afectó el comportamiento del animal bajo pastoreo. Las fracciones que afectan directamente la calidad del forraje, como hemicelulosa y lignina, presentaron valores bajos y sin diferencia significativa entre estaciones. La energía digestible presentó buenos valores en ambas estaciones, mostrando que este parámetro conjuntamente con la proteína se encuentra en niveles suficientes en el raigrás como para garantizar una buena producción lechera.

Las ecuaciones simples calculadas presentaron muy baja significancia estadística, como para ser usadas como predictores de la digestibilidad y de la energía digestible. Las regresiones múltiples mostraron que la fibra en detergente neutro, la fibra en detergente áci-

do, la celulosa y la lignina, afectaron en un 72% la digestibilidad verdadera *in vitro* de la materia seca y que la fibra en detergente neutro y la digestibilidad verdadera afectaron en un 91% la energía digestible. Las anteriores ecuaciones múltiples muestran la posibilidad de conocer la digestibilidad y la energía digestible de especies de clima frío con alta confiabilidad.

7. SUMMARY

Nutritive value of ryegrass (*Lolium multiflorum*, Lamb) in wet and dry seasons.

This experiment was carried out in a high altitude savanna in Ubaté, Cundinamarca, with wide variations both in rainfall along the year and in the amount of grass production.

The samples were taken monthly and manually from paddocks, grazed at a rate of 4,3 Holstein heifers per hectare, under strip grazing conditions.

The crude protein content was good enough during the year with low monthly fluctuations. Probably, the content of crude protein was not limiting the dry matter intake.

The dry matter digestibility was sufficiently high to guarantee high levels of milk production. Seasonal

variation was low without difference between wet and dry periods (75,48% and 74,28% for wet and dry seasons, respectively).

The cell wall constituents were, generally, higher in the wet season than in the dry season. The NDF and ADF were different between seasons at the 5% level. This difference could be due to the high grass availability in the paddock in the wet season. The hemicellulose and lignin contents were low in both seasons and not significantly different.

The digestible energy showed little difference between seasons with values that can afford enough energy to supply the requirements for good milk production.

The simple regression coefficients presented low significance between the chemical parameters, the dry matter digestibility and the digestible energy. The multiple regression equations showed that neutral detergent fiber, acid detergent fiber, cellulose and lignin affected the digestibility in 72% and the neutral detergent fiber and the *in vitro* digestibility affected the digestible energy in 91%. The multiple regression equations with the chemical components made it possible to predict the dry matter digestibility. The chemical components and the dry matter digestibility can be used to predict the digestible energy with a high degree of confidence.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ANZOLA, H.; LAREDO, M.A.; ALARCON, E.; GOMEZ, F. Determinación de consumo voluntario usando óxido de cromo en pastoreo con ovinos. Revista ICA v. 16 no. 1. 1.981.
2. A.O.A.C. Official Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemist. 9th Ed. Washington, A.O.A.C., 1.960.
3. ARGÜELLES, G. Densidad de siembra, niveles de fertilización nitrogenada y frecuencia de corte en el pasto Tetrelite (*Lolium hybridum*). Bogotá, UN-ICA, 1.979. 20 p. (Mimeografiado).
4. BAILEY, A.; EVAN, P.S. A study of leaf strength in four ryegrass varieties. New Zealand Journal of Agricultural Research v. 7, p. 508-513. 1.964.
5. DRAPER, N.R.; SMITH, S. Applied regression Analysis. New York, Wiley, 1.960.
6. ELLIS, W.C. Determination of grazed forage intake digestibility. Journal of Dairy Science (EE.UU.) v. 61 no. 2, p. 1828-1840. 1.978.
7. HARRIS, L.E. Métodos para análisis químico y la evaluación biológica de los alimentos para animales. Gainesville, Florida, Center of Tropical Agriculture, 1.970. 200 p.
8. LAREDO, M.A. Valor nutritivo de Pastos Tropicales. I. Pasto Braquiaria (*Brachiaria decumbens*) Anual y Estacional. Revista ICA v. 16 no. 3. 1.981.
9. ———; MENDOZA, P. Valor nutritivo de pastos de clima frío. I. Pasto Kikuyo (*Pennisetum clandestinum* Hochst) Estacional y Anual. (Para publicar en Revista ICA). 1.982.
10. ———; MINSON, D.J. The voluntary intake and digestibility by sheep of leaf and stem fractions of *Lolium perenne*. Journal of the British Grassland Society v. 30, p. 73-77. 1.975.
11. OSBOURN, D.F.; TERRY, R.A. *In vitro* technique for the evaluation of ruminants feeds. Proceedings of Nutrition Society v. 36, p. 219-225. 1.977.
12. OSTLE, B. Statistics in Research. Fifth printing. The Iowa State University Press, 1.972.

13. RAYMOND, W.F. El valor nutritivo del forraje. *En*: Abrams, J.J. Avances en Nutrición Animal. Zaragoza, Acribia, 1.968. p. 99-144.
14. TORRES, S.H.; LAREDO, M.A.; ALARCON, E.; MENDOZA, P. Digestibilidad y consumo voluntario de raigrases de tierra fría. (En publicación en Revista (CA). 1.982.
15. VAN SOEST, P.J.; WINE, R.H.; MOORE, L.A. Estimation of the true digestibility of forages by *in vitro* digestion of cell wall. *En*: International Grassland Congress. 10th. Helsinki, 1.965. Proceedings. Helsinki, Valtioneuvoston Kirjapaino, 1.966. p. 438-442.

9. APENDICE. Valor nutritivo del pasto Raigrás, Ubaté - Anual y Estacional.

| Fecha | Epoca | P.C. | DVIVMS | FDN | % | | | E.D.C. Mcal/kg | |
|-----------------|--------|-------|--------|-------|-------|--------------|----------|-------------------|------|
| | | | | | FDA | Hemicelulosa | Celulosa | | |
| X - 80 | Lluvia | 14,00 | 71,22 | 58,32 | 31,82 | 26,50 | 25,76 | 5,20 | 2,64 |
| X - 80 | Lluvia | 17,50 | 71,76 | 60,48 | 30,94 | 29,54 | 24,98 | 4,66 | 2,95 |
| XII - 80 | Sequía | 12,99 | 74,39 | 60,52 | 28,62 | 31,90 | 21,98 | 5,78 | 3,00 |
| I - 81 | Sequía | 13,52 | 76,11 | 58,02 | 27,72 | 30,30 | 21,42 | 5,12 | 3,02 |
| II - 81 | Sequía | 12,86 | 75,35 | 55,28 | 28,64 | 26,64 | 23,16 | 4,46 | 2,97 |
| III - 81 | Sequía | 15,60 | 76,09 | 56,38 | 29,88 | 26,50 | 24,30 | 5,34 | 3,08 |
| Promedio Sequía | | 13,74 | 75,48 | 57,55 | 28,71 | 28,83 | 22,71 | 5,17 | 3,01 |
| IV - 81 | Lluvia | 12,60 | 72,28 | 63,40 | 33,68 | 29,72 | 27,58 | 5,08 | 2,84 |
| V - 81 | Lluvia | 14,38 | 73,49 | 60,59 | 31,49 | 29,10 | 25,86 | 4,94 | 2,94 |
| VI - 81 | Lluvia | 17,41 | 74,98 | 59,96 | 30,96 | 29,00 | 25,12 | 4,73 | 2,95 |
| VII - 81 | Lluvia | 19,25 | 82,50 | 54,62 | 29,16 | 25,46 | 24,84 | 4,06 | 3,45 |
| VIII - 81 | Lluvia | 11,55 | 69,76 | 64,80 | 31,92 | 32,88 | 27,00 | 4,10 | 2,71 |
| IX - 81 | Lluvia | 16,01 | 76,54 | 60,66 | 29,98 | 30,68 | 25,20 | 4,18 | 3,11 |
| X - 81 | Lluvia | 14,65 | 75,78 | 61,46 | 29,40 | 32,06 | 24,98 | 4,36 | 3,06 |
| Promedio Lluvia | | 15,26 | 74,26 | 60,47 | 31,03 | 29,43 | 25,70 | 4,59 | 2,96 |
| Promedio Anual | | 14,79 | 74,63 | 59,58 | 30,32 | 29,25 | 24,78 | 4,77 | 2,98 |