870127
20
2ej

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA

Incorporada a la Universidad Nacional Autónoma de México

ESCUELA DE CIENCIAS QUIMICAS

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

RECOPILACION Y COMPARACION DE DATOS BROMATOLOGICOS DE INGREDIENTES UTILIZADOS EN LA FABRICACION DE ALIMENTOS BALANCEADOS PARA ANIMALES

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO

PRESENTA:

MARIA ELIZABETH PABLOS BORQUEZ

ASESOR: Q.F.B. BEATRIZ GARCIA VAZQUEZ

GUADALAJARA, JALISCO, 1986

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE PAGINA

Dedicatorias
Introducción y Objetivo 1,2
Capítulo I
Generalidades..... 3
- Productos de Origen Vegetal
Importancia de los Cereales..... 3
Maíz ..... 3,4,5.
Trigo..... 5,6,7.
Salvado de Trigo 7
Sorgo 7,8
Cebada ..... 8,9.
Avena ..... 9, 10.
Capítulo II
Pastas de Oleaginosas 11,12
- Pasta de Soya 12,13
Harina de Algodón 13,14
Pasta de Cártamo 14,15
Pasta de Girasol 15
Capítulo III
Minerales 16
- Cloruro de Sodio 16,17
Calcio y Fósforo ..... 17,18,19.
Capítulo IV
Subproductos de Origen Animal 20
- Harina de Carne y Hueso 20,21
Harina de Sangre 21
Harina de Pluma 21,22
Harina de Pescado 22
Capítulo V
Subproductos Industriales 23
- Melaza de Caña 23
Capítulo VI
Metodos Analíticos 24

- Composición de los Alimentos 24,25
Determinaciones del Análisis Bromatológico .. 26
Componentes Nutricionales Determinados por el análisis bromatológico 27
Capítulo VII
RESULTADOS 28
Alfalfa 29,30,31,32
Maíz ..... 33,34,35.
Sorgo 36,37,38
Salvado de Trigo 39,40
Pasta de Soya 41,42,43
Pasta de Girasol ..... 44,45,46.
Pasta de Cártamo 36% 47,48
Pasta de Cártamo 20% 49,50
Pasta de Algodón 51,52,53
Harina de Carne y Hueso 54,55,56
Harina de Pescado 57,58,59,60
Capítulo VIII
Discusión de Resultados 61,62,63,64,65
Tablas de Composición: Feeds and Nutrition 66
Tabla de Resultados 67
Tabla de Composición: Feedstuffs 68
Histogramas de Comparación 69,70,71,72
Capítulo IX
Conclusiones 73
Capítulo X
Bibliografía 74,75

DEDICATORIAS

Gracias Dios mío, por esta nueva meta

A mis Padres, que me dieron su apoyo y cariño, haciendo posible llegar a la culminación de mi carrera profesional.

A mis hermanos: Irma, Nora, Edilberto Yoli, Alfredo y Mónica.

A la Familia Medina Ballesteros, por el apoyo y el cariño que me brinda-- ron, al cual quedaré eternamente a-- gradecida.

A mis asesores y maestros, con mucho cariño y respeto.

A mi Universidad:
Por tantos momentos inolvidables, -- Con respeto y agradecimiento.

A mis amigos.
A Verónica, Maru y Lupita.
A Paty Mondragón, por su valiosa ayuda.

Al personal del Laboratorio de Control de Calidad de Anderson Clayton: Judit, Rosalinda, Sr. Herby Romo, muchas gracias!.

INTRODUCCION

La alimentación animal es una rama de la ciencia de la nutrición. Es la parte de los conocimientos científicos y empíricos que tienen por finalidad hacer más productivos a los animales domésticos a través del uso más eficiente de los alimentos.- Maynard, Loosli, 1975.- Es por eso que el animal debe comer alimentos que formen o reconstruyan los tejidos, que produzcan energía para actividades y regulen las funciones corporales. Para lograr que un alimento cumpla con éstos requisitos, es necesario conocer primeramente, los requerimientos nutricionales del animal y después formular un alimento en base a dichos requerimientos.

Para lograr que una fórmula sea adecuada, tenemos que hacer uso de tablas de composición de ingredientes. Estas tablas de composición han sido elaboradas en diferentes países, sin embargo no siempre es aconsejable utilizarlas, ya que se ha demostrado que hay variaciones en la composición química debido a diferencias entre variedades de una misma planta, localización geográfica, prácticas agrícolas empleadas, forma de recolección, proceso aplicado a subproductos industriales, etc.

Viendo la necesidad de crear unas tablas de composición de ingredientes cultivados y procesados en México, el Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias a través del Departamento de Nutrición, hizo una invitación a todas las empresas y personas que tuvieran relación con el análisis de alimentos para animales, a participar en el establecimiento de un banco de información sobre composición de ingredientes utilizados en la alimentación de animales.

En atención a ésta invitación y el interés de participar en éste proyecto, fué como nació este trabajo, el cual tiene como objetivos:

La concentración de resultados de análisis para demostrar la necesidad de la creación de un banco de datos, y posteriormente redactar unas tablas de composición de ingredientes. Este trabajo se realizó en el Laboratorio de Control de Calidad de Anderson Clayton & Co., analizando muestras de tres estados de la República: Jalisco, Nuevo León y Guanajuato y recopilando los resultados de los seis primeros meses del año 1983.

La clasificación de ingredientes se hizo de acuerdo a su origen:

1) Productos de origen vegetal.
   Dentro de éste grupo se incluyen: granos, pastas de oleaginosas y subproductos de granos.

2) Subproductos de origen animal y marino.
   Harina de carne y hueso, harina de pescado, harina de sangre y harina de pluma.

3) Minerales.
   Cloruro de Sodio, Calcio y Fósforo.

4) Subproductos Industriales.
   Melaza de Caña.

Posteriormente al análisis se hará un tratamiento estadístico a los resultados para normar el criterio de las diferencias existentes entre los análisis regionales y los bibliográficos equivalentes.

CAPITULO I

GENERALIDADES

PRODUCTOS DE ORIGEN VEGETAL.

Importancia de los cereales.-

Los granos de los cereales y sus subproductos constituyen un gran volumen de los alimentos concentrados. En consecuencia al iniciar el estudio de éstos debemos considerarlos en primer término.

Todos los granos de cereales son ricos en almidón y relativamente pobres en fibra, son por lo tanto ricos en principios nutritivos totales y en energía neta. Además casi todos los granos son muy apetecidos por los animales, lo cual es muy importante cuando se alimentan con fines productivos.

- Flores Menéndes Jorge, 1981.-

En éste trabajo se dará una descripción breve de algunos de los cereales más usados en la fabricación de alimentos balanceados.

MAIZ.-

Nombre científico: Zea Mays, L.

Pertenece a la familia Gramineae, tribu maydeae, como miembro de éste grupo botánico tiene raíces fibrosas, hojas alternadas, tallo cilíndrico con nudos y entre nudos, flores de dos tipos: estaminadas (se presentan en forma de espiga)y pistiladas (inflorescencia con soporte central llamado olote) y el fruto en cariópside conocido como semilla o grano.- Robles Sánches Raúl, 1978.-

Las diferentes variedades de maíz pueden ser divididas en seis grupos: maíz dentado, maíz cristalino, maíz dulce -

maíz palomero, maíz harinoso y maíz tunicado. Todos éstos - tipos tienen el número normal de cromosomas 2n, pero las características dependen de un solo gen. Por ejemplo, el fenotipo "dulce" depende de un solo gen recesivo.

Los principales componentes del grano son: almidón, -- proteínas y lípidos, pequeñas cantidades de fibra, azúcares minerales y otras substancias orgánicas incluyendo vitaminas.

El gránulo de almidón del maíz dentado contiene dos -- clases de moléculas: amilosa y amilopectina. La proporción- es de 27% amilosa y 73% amilopectina, ambas son polímeros - de alto peso molecular formadas por unidades de D-glucosa.

La amilopectina es una molécula ramificada, puede contener 40,000 o más unidades de glucosa, mientras que la amilosa es esencialmente una molécula lineal con aproximadamente 1000 unidades de D-glucosa. - Inglett G.E., 1970.-

El almidón es el componente predominante en el grano - de maíz. Las proteínas constituyen cerca del 10% del total, y están clasificadas de acuerdo a su solubilidad por la American Physiological Society en:

Albúminas: solubles en agua,
Globulinas: solubles en soluciones salinas,
Prolaminas: solubles en etanol 70 - 80%,
Glutelinas: solubles en Hidróxido de sodio,
Escleroproteínas: insolubles en solventes acuosos.

Fraccionando las proteínas del endospermo, muestra que la mayor fracción corresponde a las prolaminas en un 54.2%- y están representadas por la Zeína. - Matz Samuel A., 1970.

Las proteínas del grano de maíz son consideradas de baja calidad por su deficiencia en lisina y triptofano. Su -- contenido de lípidos normalmente varía entre 1.2 y 5.7%; pe

ro se han desarrollado variedades de alto contenido de éste componente. La mayoría de los lípidos son grasas, ceras, -- fosfátidos, cerebrósidos, esteroides y carotenoides. Casi - el 85% de los lípidos del maíz se encuentran en el gérmen.

El aceite de maíz refinado está compuesto por trigli-- céridos de ácidos grasos: 59% ácido linoleico, 27% oleico,- 12% palmítico, 2% esteárico, 0.8% linolénico y 0.2% araquidónico.

Los pigmentos carotenoides se presentan en una amplia- variedad: xantofilas de 10 a 30 ppm, carotenos de 1 a 4 ppm. La mayoría de los pigmentos del maíz amarillo son B-carote- no, luteína y zeaxantina. El B-caroteno es la vitamina A, - es precursor y fuente de color en la grasa butírica; la lu- teína y zeaxantina imparten el color a la yema del huevo.

Otros carbohidratos que están presentes en el grano de maíz son: glucosa, fructosa, rafinosa, aunque en pequeñas - cantidades. El grano también contiene de 2.1 a 2.4% de fi-- bra cruda.

Su contenido de minerales está representado en su ma-- yor parte por el fósforo el cual se encuentra en un 0.25% , mientras que el calcio solo en un 0.02%. El fósforo se en-- cuentra en forma de fitina en el gérmen del grano.
- Mats Samuel A. 1970.-

TRIGO.-

Nombre científico: Triticum Aestivum.

Pertenece a la familia Gramineae. La planta del trigo- posee un sistema radicular muy denso, su tallo es recto y - generalmente hueco con numero variable de nudos, las hojas- son alternas, presenta su inflorescencia en forma de espiga la cual se haya integrada por dos series de espiguillas so- litarias situadas sobre cada diente del eje o raquis, y el-

grano es una cariópside ovalada con los extremos adel nzados. El color de éste, es un caracter que ofrece notable variabilidad por lo que se precisa establecer escalas cromáticas para cada especie, y comprenden los matices que van del blanco al rojo.

El grano del trigo está compuesto principalmente por:

Carbohidratos: almidón, celulosa, dextrina, glucosa y sacarosa.

Proteínas: albúminas, gluteína, gliadina, conglotulina.

Grasas: Aceites esenciales.

Minerales: azufre, silicatos, sales de Sodio, Potasio y magnesio; fosfatos de Calcio y Magnesio.

Principios Activos: diastasas.

De éstas substancias son el almidón y la dextrina las que integran la mayor parte del grano, siguiéndoles en importancia el agua que casi se equipara con las materias nitrogenadas.

La celulosa abunda en las capas envolventes del grano integrando la mayor parte del salvado.

Es el gluten la principal subtancia nitrogenada del grano de trigo, integrándolo diversas materias como la gliadina, gluteína y conglotulina. La de menos importancia es la albúmina pues el porcentaje con que figura es mucho menor. - Mela Mela Pedro, 1966.-

El contenido de proteína es muy importante ya que éstas le dan las cualidades de panificación.

El trigo es un excelente alimento para ganado, pero debido a su importancia como alimento humano solo una pequeña parte se usa para elaborar alimentos para animales.

Los subproductos derivados de la conversión del trigo en harina representan del 25 a 30% del grano. En ello se comprende a materiales como el salvado, el granillo, la ha

rina de segunda y otras partes de la molienda del grano. Todos éstos subproductos tienen mayor contenido de proteína - que el grano mismo y sirven como suplemento valioso en mu-- chas raciones ganaderas. - Delorit J., Ahlgren Henry L.1980.

SALVADO DE TRIGO.-

Está formado por los tegumentos exteriores del grano - de trigo casi exclusivamente, es uno de los alimentos más - importantes del ganado. Es muy apetecido por los animales y tiene un efecto ligeramente laxante.

El salvado de trigo contiene por término medio 15.8% - de proteína y 4.6 % de grasa y no suele contener más de un- 10% de fibra. Es muy rico en fósforo, pero pobre en calcio.

También contiene muy poca vitamina A y no proporciona- cantidades apreciables de vitamina D. Es rico en niacina y- relativamente rico en tiamina, pero pobre en riboflavina, - aunque contiene 2 veces más de ésta vitamina que el grano - entero. - Morrison Frank B., 1980.-

SORGO.-

Nombre científico: Sorghum, vulgare.

Pertenece a la familia Graminea, tribu antropogoneae.- Esta tribu comprende 2 géneros: el género sorghum, en el -- cual se encuentra el sorgo y el género saccharum.

Sus raíces son adventicias, fibrosas y desarrollan nu- merosas laterales, lo cual lo hace muy resistente a las se- quías. Sus tallos son cilíndricos estando divididos longitu- dinalmente en canutos cuyas uniones forman los nudos de los cuales emergen las hojas. Estas aparecen alternas sobre el- tallo. Las hojas del sorgo tienen la cualidad de doblarse - para reducir la transpiración y así resistir la sequía. La- inflorescencia del sorgo se denomina panícula, ésta es com- pacta o abierta dependiendo de la variedad.

El color de los granos: rojo, amarillo o café, previe ne de complejos genéticos que envuelven al pericarpio.

El grano de sorgo es de forma esferoidal, se compone- en un 80 a 84.6% de endospermo, de 7.8 a 12.1% corresponde al gérmen y de 7.3 a 9.3% de cascarilla.

La composición general del grano de sorgo es:

Humedad	15.5%
Proteína	11.2%
Grasa	3.7%
Ceniza	1.5%
Azúcares Reductores	1.8%
Fibra Cruda	2.6%

Los carbohidratos están representados en su mayor par te por el almidón, ya que otros compuestos aunque están -- presentes lo hacen en pequeñas cantidades.

El 1.2% corresponde al total de azúcares del cual el- 0.85% es de sacarosa, 0.09% glucosa, 0.09% D-fructosa y -- 0.11% rafinosa. Las variedades de sorgos dulces contienen- mayor cantidad de éstos azúcares, haciendo un total de 2.8%

La composición de los ácidos grasos fue reportada por Kummerow (1946) y fué 0.2% de ácido mirístico, 8.3% palmítico, 5.8% estaárico, 36.2% oleico y 49.4% linoleico.

El uso principal del grano de sorgo es para alimentación animal, ya que aproximadamente un 90% de la produc--- ción se usa en la elaboración de alimentos para animales.

CEBADA.-

Nombre Científico: Hordeum Vulgare

Pertenece a la familia Gramineae, género Hordeum el - cual comprende cerca de 25 especies.

La cebada desarrolla un sistema de raíces adventicias

espesas, el tallo es de 60 centímetros a 1 metro de altura, el follaje es poco diferente del trigo. La inflorescencia - es una espiga cilíndrica, en cada nudo del raquis nacen --- tres flores.

La cebada es una especie de bajo cultivo en México y - su importancia es por su uso en la alimentación animal y -- por su gran demanda en la industria cervecera.

La cebada es usada principalmente como fuente de carbo hidratos, pero su contenido de proteínas es importante para el ganado.

AVENA.-

Nombre científico: Avena Sativa.

La avena posee una raíz fibrosa, el tallo es una caña- herbácea y erguida con nudos llenos y entre nudos huecos. - Las hojas son color verde obscuro y alcanzan alrededor de - 25 centímetros de largo y 1.6 centímetros de ancho.

La inflorescencia es una panoja compuesta. Las ramifi- caciones son largas y sostienen en cada una un pequeño núme ro de espiguillas que llevan de una a cinco flores, de las- cuales 2 son fértiles. Generalmente es una florecilla prima ria (produce el grano grande), una secundaria (grano chico) y una tercieria (rudimenteria).- Robles Sánches Raúl,1975.-

La estructura del grano de avena es similar a otros cg reales como trigo y cebada.

El grano se puede dividir en tres partes: salvado, en- dospermo y gérmen.

Empezando con el salvado, éste es la epidermis o abri- go del grano. El gérmen está formado por células embriona-- rias, mientras que el endosperma está compuesto principal-- mente por células de almidón.

Comparado con otros cereales, la avena se caracteriza - por su bajo contenido de carbohidratos y su alto contenido - de proteínas y grasa.

El análisis base seca del grano entero reporta un 65% - de carbohidratos. Almidón y otros polímeros forman el 90% de éste material. Los azúcares reductores ocupan un 0.1% mien-- tras que el total de azúcares representan el 1.4%.

El grano de avena contiene aproximadamente un 14% de pentosanas principalmente arabinosa y xilosa, la más alta con-- centración de pentosanas se encuentra en la cáscara.

La fibra se encuentra en la cáscara y consiste princi-- palmente de celulosa, hemicelulosa y lignina, de acuerdo con Nelson, et al (1950). La cáscara seca contien 16.7% de lignina y 29.4% de -celulosa.

El aceite de avena contiene de 42 a 45% de grasas poli-insaturadas. Es un excelente fuente de ácido linoleico, que-es un ácido graso esencial en la dieta humana.

La avena es uno de los alimentos más generalizados para la nutrición del ganado, aunque también cierto porcentaje de la producción total se utiliza en la alimentación humana.-
- Delorit J., Ahlgren Henry L., 1980.-

CAPITULO II

PASTAS DE OLEAGINOSAS.-

Las pastas de oleaginosas son alimentos complejos capaces de suministrar calorías, proteínas, sales, etc. Sin embargo, su característica principal es aportar proteínas de alto valor biológico.- Jaquot R., Ferrando R., 1959.-

Las pastas de oleaginosas son el residuo sólido obtenido después de que las semillas han pasado por el proceso de la extracción de la grasa.

Los procedimientos industriales de extracción son:

a) Sistema hidráulico a presión discontínua.
b) Sistema de extracción a presión contínua.
c) Sistema de extracción por disolventes.

En el sistema hidráulico, las semillas se parten en -- trozos y se cuece completamente al vapor. Después se coloca la masa en la prensa hidráulica con la que se extrae todo - el aceite posible.

En el sistema de extracción a presión, se tritura la - semilla, se seca y se calienta en un aparato con camisa de vapor. El aceite se extrae por medio de prensas tornillo -- que ejercen una presión grande mediante una barra con tornillo que gira en un cojinete horizontal. En éste proceso se genera una considerable cantidad de calor, por el rozamiento del material al pasar a través del extractor bajo gran - presión.

La pasta debe quedar cocida y para que se logre dicha cocción, el proceso deberá estar debidamente regulado.

El sistema de extracción por disolventes.- La semilla se tritura y se calienta moderadamente. La semilla tritura-

da pasa a una torre de extracción donde se tratan con un disolvente volátil que extrae el aceite. El residuo se calienta y deseca para eliminar el disolvente que haya quedado.- - Flores Menéndez Jorge, 1981.-

La extracción por medio de un disolvente es más completa debido a la fuerza de penetración que éste tiene, y por lo tanto las pastas obtenidas contienen un porcentaje muy - bajo de grasa.

PASTA DE SOYA.-

La soya es la semilla más rica en proteínas entre todas las semillas comunes utilizadas como alimento para el - ganado, pues contiene como promedio 37.9%. Es rica en grasa ya que contiene un 18% y pobre en fibra del cual solo contiene 5%. En principios nutritivos digestibles supera también al maíz a causa de su elevada riqueza en grasa. - Flores Menéndez Jorge, 1981.-

La soya contiene poco almidón. Sus glúcidos están representados esencialmente por polisacáridos de tipo dextrina, galactana y pentosana y azúcares incluyendo sacarosa, - estaquiosa y rafinosa. - Jaquot R., Ferrando R., 1959.-

Del grano de soya se extrae un excelente aceite comestible. Del residuo de ésta extracción se hace la pasta de - soya. Esta pasta es pobre en calcio y fósforo.

Las semillas cocidas son más sabrosas, mejoran su digestión en la utilización de la proteína debido a que los - compuestos de cistina que existen en la soya se tornan más asimilables por la acción del calor.

Las semillas o la pasta de soya bien cocidas proporcionan proteínas casi iguales a las contenidas en la leche o - en la harina de pescado. Aunque la soya, a una temperatura demasiado elevada o una cocción muy prolongada, reducen el-

valor nutritivo de las mismas.

La pasta de soya no es rica en riboflavina, pero la - contiene en mayor proporción que el maíz. Su riqueza en -- niacina es satisfactoria y el contenido de tiamina es similar al de los granos de los cereales.

El sabor de la pasta de soya suele indicar si se ha - cocido lo suficiente para utilizarse en la alimentación de cerdos y aves. - Morrison Frank B. 1980.-

La pasta de soya obtenida por el proceso de presión - contínua, bien cocida, tiene un sabor agra able parecido - al de la nues y un color ligeramente pardo. La pasta de soya del método de extracción por disolventes suele tener un color más claro y no presenta el sabor pronunciado a nues, aunque se haya cocido bien durante el proceso de fabrica-- ción.

En general puede afirmarse que la pasta de soya es -- uno de los mejores alimentos proveedores de proteínas a la ración. - Morrison Frank B., 1980.-

HARINA DE ALGODON.-

La pasta o harina de algodón es el residuo obtenido - de la extracción de la mayor parte del aceite de la semi-- lla de algodón, también se le conoce como harinolina.

La harina de algodón contiene 41% o más de proteínas- y proporciona, por tanto, casi tantas proteínas como la harina de soya. Suministra proteínas de calidad satisfacto-- ria para ganado vacuno, ovejas y caballos cuando se emplea como único suplemento proteico. Sin embargo la harinolina- o pasta de algodón no proporciona proteínas de buena calidad para animales no rumiantes. Para éstos animales debe - emplearse en cantidades limitadas. La cantidad de pasta de

de algodón deberá ser de 4 a 8% como máximo en la ración debido a los daños y perjuicios que puede causar el gosipol,- el cual es un principio tóxico que se encuentra en los tegumentos de la semilla de algodón.- Morrisen Frank B. 1980.-

El gosipol resulta venenoso para especies de animales- cuando consumen cierta cantidad. Afortunadamente durante el proceso de extracción del aceite, debido a la elevada temperatura, la mayor parte del gosipol se transforma en d-gosipol, el cual es menos tóxico. - Preciado Castillo A. 1972.-

La harina de algodón es uno de los alimentos más ricos en fósforo, elemento del que contiene 1% o más. En contraste con su elevado contenido de fósforo, sólo contiene 0.2%- aproximadamente de calcio. Como otros productos derivados - de semillas carece de vitamina D, y contiene poco o ningún- caroteno.

La harina de algodón contiene una cantidad aceptable - de las vitaminas del complejo B.

PASTA DE CARTAMO.-

Esta pasta oleaginosa, probablemente originaria de la- India se empezó a cultivar en nuestro país aproximadamente- en 1965 en los estados de Sonora y Sinaloa, principalmente.

El aceite que se extrae de la semilla se ha popularizado mucho debido a que posee menos ácidos grasos saturados - que otros aceites.

El cártamo es una planta pequeña con hojas espinosas,- anchas flores de color amarillo purpúreo, semillas duras, - cubiertas por una cáscara abundante y dura también de color amarillo grisáceo; las semillas son de color amarillo claro de aspecto grasoso.

Debido a su alto contenido de fibra 31%, no es muy ú-- til para animales no rumiantes como aves y cerdos. La pasta

de cártamo es deficiente en lisina y metionina, pero es rica en cistina.

Existe también la cartarina con 38 a 42% de proteína cruda y menor contenido de fibra, pero su procesamiento en México es muy reducido. - Robles Sánchez Raúl, 1978.-

La pasta de cártamo procedente de semillas descascaradas contiene de 34 a 36% de proteínas, pero la procedente de semillas sin descascarar solo contiene 18% de éste principio, mientras que el contenido de fibra llega al 40%.

PASTA DE GIRASOL.-

El cultivo de ésta planta en nuestro país es relativamente nuevo, y ya se considera un cultivo de importancia. Los principales Estados productores son: Durango, Guanajuato y Jalisco.

Las pastas de oleaginosas obtenidas al extraer el aceite, contiene tantas proteínas como la pasta de linaza, si procede de semillas descascaradas, pero contiene mayor proporción de fibra. La pasta de girasol es muy apetecida por los animales y se conserva bien durante el almacenamiento. Su empleo está muy generalizado en Europa para toda clase de ganado, especialmente para vacas lecheras.

La composición media de la almendra de la semilla de girasol es: 27.4% de proteína, 43% de lípidos y 22.4% de fibra cruda. Mientras que la pasta de girasol de semillas sin descascarar contiene hasta 45% de fibra, lo cual no la hace adecuada para animales monogástricos como las aves y los cerdos. Jaquot R. y Ferrando R., 1959.-

Se ha comprobado que la pasta de girasol proporciona proteínas de alta calidad y es rica en vitaminas del complejo B. - Morrison Frank B. 1980.-

CAPITULO III

MINERALES.

Los seres vivos necesitan substancias minerales además de los principios nutritivos y vitaminas, para que sus funciones se desenvuelvan normalmente, en todos los tejidos y líquidos orgánicos se encuentran minerales, unas veces libres, otras disueltos en el agua.

El residuo que queda como resultado de la incineración del cuerpo animal está formado por éstas substancias que se conocen con el nombre de cenizas y su cantidad total nos dicen su gran importancia biológica.

Las funciones principales de los minerales son:

a) Dar rigides a la estructura del esqueleto,
b) Sirven como constituyentes de compuestos orgánicos, tales como proteínas y lípidos, las cuales forman los músculos, órganos, células sanguíneas y otros tejidos del cuerpo.
c) Sistemas de activación enzimática.
d) Regulan el balance ácido-básico.

Los minerales son elementos inorgánicos que se encuentran frecuentemente como sales. Estos elementos constituyen solamente el 2.3 a 6.4% del peso total del cuerpo de los animales. La fracción más importante figura en el esqueleto alrededor del 83%. La mayor parte de éste porcentaje está compuesto por calcio y fósforo, ya que el hueso contiene alrededor del 56% de calcio y 17% de fósforo.

CLORURO DE SODIO.-

La sal sirve como nutriente y como condimento a la vez, y es necesaria para todas las clases de animales, pero especialmente para los animales herbívoros.

El cloro y el sodio son esenciales para la vida animal ya que el sodio está involucrado en la regulación de la presión osmótica así como el balance ácido-básico en todas las células y tejidos del cuerpo. Junto con el cloro, el sodio es excretado en la orina y en el sudor.

La sal requerida por el animal varía de acuerdo a su estado de desarrollo, composición de la ración, nivel de producción y la temperatura de su medio ambiente.

Algunos animales sudan más que otros y sus requerimientos de sal se reflejan proporcionalmente.

Los animales carnívoros por lo general requieren menor cantidad de sal que animales que por largo tiempo se han alimentado de plantas, ya que los tejidos animales y la sangre tienen más alta concentración de sales que las plantas.

CALCIO Y FOSFORO.-

Más del 70% de las cenizas del cuerpo animal son calcio y fósforo. Estos elementos se presentan juntos por hallarse estrechamente relacionados, ya que la proporción en la que se encuentran tiene una gran importancia, en lo que se refiere a la absorción de ambos elementos. Si en la dieta existe un predominio notable de calcio sobre el fósforo, a la larga se presentan lesiones típicas del raquitismo, las que desaparecen al suministrar fosfatos. Si el predominio corresponde al fósforo, se inhibe la absorción del calcio. La relación óptima entre el calcio y el fósforo para animales adultos es de 2 : 1, mientras que para los jóvenes es de 5 : 1. - Cullison A., 1983.-

Los papeles más importantes que el calcio desempeña en el organismo son:

1) Interviene en la formación de huesos y dientes, órganos en donde se encuentra el 99% del calcio orgánico.

2) Funcionamiento de nervios y músculos.

3) Favorece el equilibrio ácido-básico.
4) Interviene en la producción de leche y huevo.
Mientras que el fósforo:
1) Interviene en la formación de los huesos y dientes, en - donde se deposita aproximadamente el 80% del fósforo orgánico.
2) Como componente de las proteínas y los tejidos blandos.
3) Interviene en la producción de leche y huevo.
4) Interviene en varios procesos metabólicos.

Tiene además un papel importante en la integridad de - la esfera sexual. Una carencia de éste mineral interviene - causando esterilidad temporal, ya que al administrarse cantidades adecuadas de fósforo se restablece la normalidad de las funciones reproductoras. - Cullison A., 1983.-

La influencia de la vitamina D en la absorción del fósforo es de primordial importancia, ya que puede afirmarse - que regula la cantidad que de ambos se absorbe, creando probablemente a nivel de la pared intestinal, las condiciones- del medio apropiadas para que se realice y proporcionando - las cantidades que de uno y otro ofrezca la dieta.

Las necesidades en fósforo y calcio varían con la especie, edad y estado fisiológico de los animales. De manera - general, los animales mamíferos tendrán atendidas sus necesidades de calcio y fósforo cuando, en relación a la materia seca de la ración, el fósforo figure en el 0.4% y el -- calcio en el 0.85%.

Cuando una ración es deficiente de éstos elementos se- puede corregir con la adición de suplementos minerales tales como: harina de huesos, la cual provee de los dos elementos, o bien si la deficiencia es en calcio únicamente, - se puede añadir carbonato cálcico, en cambio si es deficiente en fósforo, primeramente es conveniente asegurarse que - el suplemento mineral no contenga cantiades peligrosas de -

flúor.

No solamente es el flúor un veneno activo cuando penetra en el organismo en cantidades considerables, sino que también es un veneno de efectos acumulables. Parece ser -- que el flúor paraliza las enzimas que actúan sobre los hidratos de carbono y los lípidos. Se considera también que puede desalojar al yodo de los alimentos, con lo cual, indirectamente puede producir el bocio. - Flores Menéndes J.

Los suplementos más usados son: roca fosfórica, ortofosfato de calcio, ácido fosfórico, harina de huesos y fosfatos de amonio.

CAPITULO IV

SUBPRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL Y MARINO.-

Los ingredientes incluídos en éste grupo son los que proporcionan mayor cantidad de proteínas del más alto valor biológico, pero debido a su elevado costo, se ve limitada su utilización. - Flores Menéndez Jorge, 1977.-

Dentro de este grupo los ingredientes más importantes son:

a) Harina de Carne y Huesos
b) Harina de Sangre
c) Harina de Pescado
d) Harina de Pluma.

HARINA DE CARNE Y HUESOS.-

Se emplean dos métodos para preparar los subproductos de la carne. El método más moderno, es por derretimiento,- en el cual los residuos de desecho de la carne se cuecen - en recipiente abierto de doble pared, con camisa de vapor, hasta que se elimine la humedad por evaporación. Después - se extrae la grasa, se prensa el producto obtenido hasta - que ceda la mayor cantidad posible de ésta, y el residuo - seco se tritura o muele para obtener la harina.

El método más antiguo,es el método húmedo o método -- del digestor, los desperdicios y residuos se cuecen al vapor, bajo presión en depósitos o recipientes cerrados. Después se separa la grasa, se deja escurrir el líquido y se- comprime el residuo sólido.

La parte líquida se evapora hasta que adquiere consistencia viscosa. Este producto se agrega al residuo sólido,- se seca y se muele para obtener la harina.

Cuando la harina de carne contenga tanta proporción - de hueso que la riqueza en fósforo exceda de 4. %, entonces se llama Harina de Carne y Hueso.

HARINA DE SANGRE.-

La sangre desecada es el más rico alimento en proteínas de todos los subproductos de las fábricas de conservas de carnes, pues contiene más del 80% de éste principio. -- Sin embargo sus proteínas son menos digestibles y de calidad inferior a las de la harina de carne de primera calidad. La sangre desecada , es pobre en calcio y fósforo.

La sangre desecada se prepara con la sangre recogida- en las fábricas de conservas. Primero se calienta hasta -- que se coagula completamente, después se filtra el exceso- de agua, se elimina más humedad por presión y por último,- el residuo se seca y se muele. - Flores Menendes Jorge,1977

HARINA DE PLUMA.-

Las plumas están compuestas por una substancia llamada queratina. Esta es una proteína fibroso-albuminoide consistente en una o varias cadenas peptídicas largas. Esta - proteína se caracteriza por su insolubilidad y su resistencia a ser atacada por su gran contenido de cistina.

La queratina se puede hacer más soluble y digestible- por medio de una molienda fina. La queratina cuando se suplementa con triptofano, histidina y metionina puede ser-- vir como fuente de proteínas en la dieta de los animales.

En base a lo anterior, se ha sacado al mercado un producto relativamente nuevo que conocemos como pluma hidrolizada. Este se obtiene al someter a altas presiones de va-- por las plumas de las aves de matanza. Tiene arriba del -- 80% de proteína y, de acuerdo con la definición propuesta-

por la Asociation American Feed Control Officials, debe tener 70% de proteína digestible. - Morrison Frank B. 1980.-

HARINA DE PESCADO.-

La harina de pescado puede obtenerse de cuerpos completos de peces o residuos de las fábricas conserveras. En cualquier caso, antes de elaborar la harina, debe someterse la materia prima al desangrado; esto es para mejorar la conservación y se sustraen los lípidos cuyos ácidos grasos libres comunican sabor y olor desagradables.

Cuando mayor es la cantidad de espinas, escamas y cabezas que contengan los residuos de pescado, peor será la calidad de la harina, por su elevado contenido de minerales. Por el contrario cuanto mayor sea el contenido muscular, la harina obtenida será de mejor calidad y más rica en proteínas.

Actualmente la harina de pescado se prepara por desecación en recipientes de doble pared con camisa de vapor, frecuentemente con vacío parcial para reducir la temperatura necesaria.

Las diferentes harinas de pescado varían algo en su valor nutritivo según el tipo de materia prima utilizada. Los valores medios varían en cierto grado. Tiene un promedio de 64% de proteínas, 7% de grasas y 23% de minerales (cenizas). Debido a que la harina contiene esqueleto de peces es rica en calcio y fósforo, con promedios de 4.14% de calcio y 2.6% de fósforo.- Morrison Frank B. 1980.-

CAPITULO V

SUBPRODUCTOS INDUSTRIALES

Dentro de éste grupo podemos citar un gran número de ingredientes provenientes de los residuos de la industria alimentaria, ya que dichos residuos pueden aprovecharse en la alimentación animal. Tenemos como ejemplo las melazas de caña. Cito este ejemplo debido a la disponibilidad del mismo, además de ser muy apetecido por los animales.

MELAZA DE CAÑA.-

Las melazas son el subproducto de la fabricación de azúcar de caña. Son el residuo que queda después de haber cristalizado la mayor parte posible de azúcar exis ente en el jugo, una vez purificado y condensado por evaporación.

Las melazas de caña se presentan como líquidos espesos de color moreno y olor especial. El valor nutritivo de las materias nitrogenadas es escaso, por estar la mayor parte en forma de amidas.

Las melazas son ricas en niacina y ácido pantoténico, pero pobres en tiamina y riboflavina. Contiene poca o ninguna vitamina A o vitamina D. La melaza de caña contiene aproximadamente 55% de azúcar, que es lo que le dá la mayor parte de su valor nutritivo.

Las melazas son utilizadas para:

1) Mejorar la aceptabilidad de la ración.
2) Para mejorar la actividad microbiana ruminal, para reducir la polvosidad de la ración.
3) Como unificador en el proceso de compresión y
4) Como fuente energética.

Son utilizadas por lo común, en cantidades que no exceden del 10 al 15% del total de la ración.

CAPITULO VI

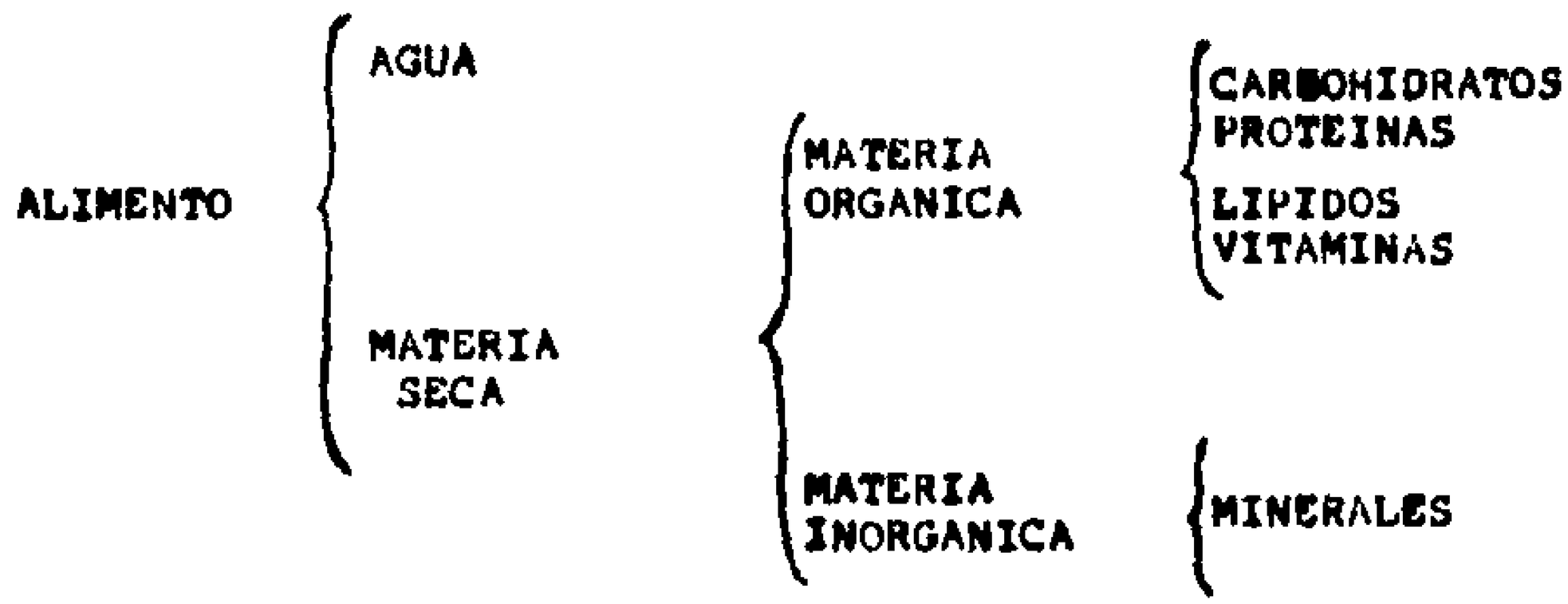
METODOS ANALITICOS.-

El análisis de alimentos es la herramienta que ha -- proporcionado la ciencia para conocer la composición de - los materiales destinados a la alimentación.

Es necesario conocer la composición química de éstos materiales, pues de ellos dependerá en gran parte la calidad y el rendimiento del producto final. Por lo tanto, la composición química es el factor principal para determinar el valor nutritivo de un alimento.

Se define como alimento a la substancia o conjunto - de substancias que después de ser ingeridas por el animal son digeridas, absorbidas y utilizadas para recompensar - las pérdidas de materia y energía, suministrando a la vez materiales para la composición de células y tejidos.

En base a éste concepto, un alimento se puede dividir en un grupo de substancias químicas, las cuales tienen cada una de ellas una función particular en el organismo. A cada grupo de éstas substancias se le denomina - nutriente.- Maynard L., Loosli J.K., 1975.-



•Cuadro No. 1.- Composición de los Alimentos.

Si trataramos de determinar todos y cada uno de los elementos constitutivos de un alimento, sería una larga y compleja tarea, por lo tanto los procedimientos comunmente empleados en el análisis bromatológico, consisten en determinar en forma global cada grupo de los nutrientes que contiene un alimento.

El análisis bromatológico consta de las siguientes determinaciones: Humedad, Extracto etéreo, Fibra Cruda, Extracto libre de Nitrógeno, Proteína Cruda y Cenizas.

El análisis bromatológico emplea además de los métodos químicos, métodos cromatográficos como cromatografía de capa fina, en columna, gases y de líquidos de alta presión; métodos espectroscópicos y métodos espectrofotométricos, los cuales son de gran utilidad al químico ya que con ellos es posible determinar cantidades mínimas de algún componente de la muestra, o bien, si solo queremos un análisis cualitativo, la presencia o ausencia de éste.- Maynard L., Loosli J.K., 1975.-

A continuación menciono brevemente las determinaciones del análisis bromatológico, así como la referencia bibliográfica de cada uno.

HUMEDAD.- Se determina por desecación mediante evaporación. (A.O.A.C., 1980)

CENIZAS.- El contenido de materia inorgánica, se determina por medio de incineración. La materia orgánica es oxidada al residuo que contiene la materia mineral y se le llama cenizas.(A.O.A.C., 1980.)

PROTEINA CRUDA.- Se determina por medio de los compuestos nitrogenados presentes en la muestra. (A.O.A.C. 1980.)

GRASA O EXTRACTO ETEREO.- Determina las substancias solubles en un disolvente después de haber sufrido una extracción continua en presencia de calor. (A.O.A.C., 1980)

FIBRA CRUDA.- Después de eliminar el agua y las materias grasas de la muestra, se hierve ésta por espacio de 30 minutos con ácido sulfúrico diluído (1.25%) y luego, por igual tiempo, con álcali de la misma concentración. Estas operaciones eliminan las proteínas, los azúcares y el almidón y dejan como residuo la mayor parte de la celulosa y otros polisacáridos complejos, junto con materia mineral. La pérdida por calcinación de éste residuo seco es la fibra bruta. - Maynard, Loosli, 1975.-

Considero que es importante mencionar que él análisis bromatológico presenta ciertas limitaciones, ya que sus determinaciones son hechas en forma global y por lo tanto no conocemos específicamente cuales componentes contiene nuestra muestra. En el siguiente cuadro aparece la composición de las diferentes determinaciones del análisis bromatológico

Cuadro No, 2.- Componentes Nutricionales Determinados por el Análisis Bromatológico.-

NUTRIENTE	DETERMINACION DEL ANALISIS PROXIMAL	COMPONENTES
AGUA	HUMEDAD	AGUA
LIPIDOS	EXTRACTO ETEREO	GRASAS, ACEITES, CERAS FOSFATIDOS, CEREBROSIDOS, LIPOPROTEINAS, PIGMENTOS LIPOSOLUBLES, ESTEROLES Y VITAMINAS LIPOSOLUBLES.
FIBRA	FIBRA CRUDA	CELULOSA, HEMICELULOSA Y LIGNINA.
PROTEINAS	PROTEINA CRUDA	PROTEINAS, AMINOACIDOS, COMPUESTOS ORGÁNICOS NITROGENADOS NO PROTEICAS COMO: AMINAS, VITAMINAS ACIDOS NUCLEICOS Y GLUCOSIDOS NITROGENADOS, CLOROFILAS, SALES DE AMONIO, ETC.
CARBOHIDRATOS	DETERMINACION POR DIFERENCIA	MONOSACARIDOS, DISACARIDOS, PECTINAS, ALMIDONES RESINAS, VIT. HIDROSOLUBLES.

CAPITULO VII

RESULTADOS

Una de las finalidades del Laboratorio de Control de Calidad, es el de analizar las materias primas que llegan a la Planta y determinar su calidad para proceder a la utilización o rechazo de las mismas.

Una de las ventajas que ofrece este sistema, es el de recopilar datos de los análisis que ahí se realizan y así poder establecer la composición química real de los mismos.

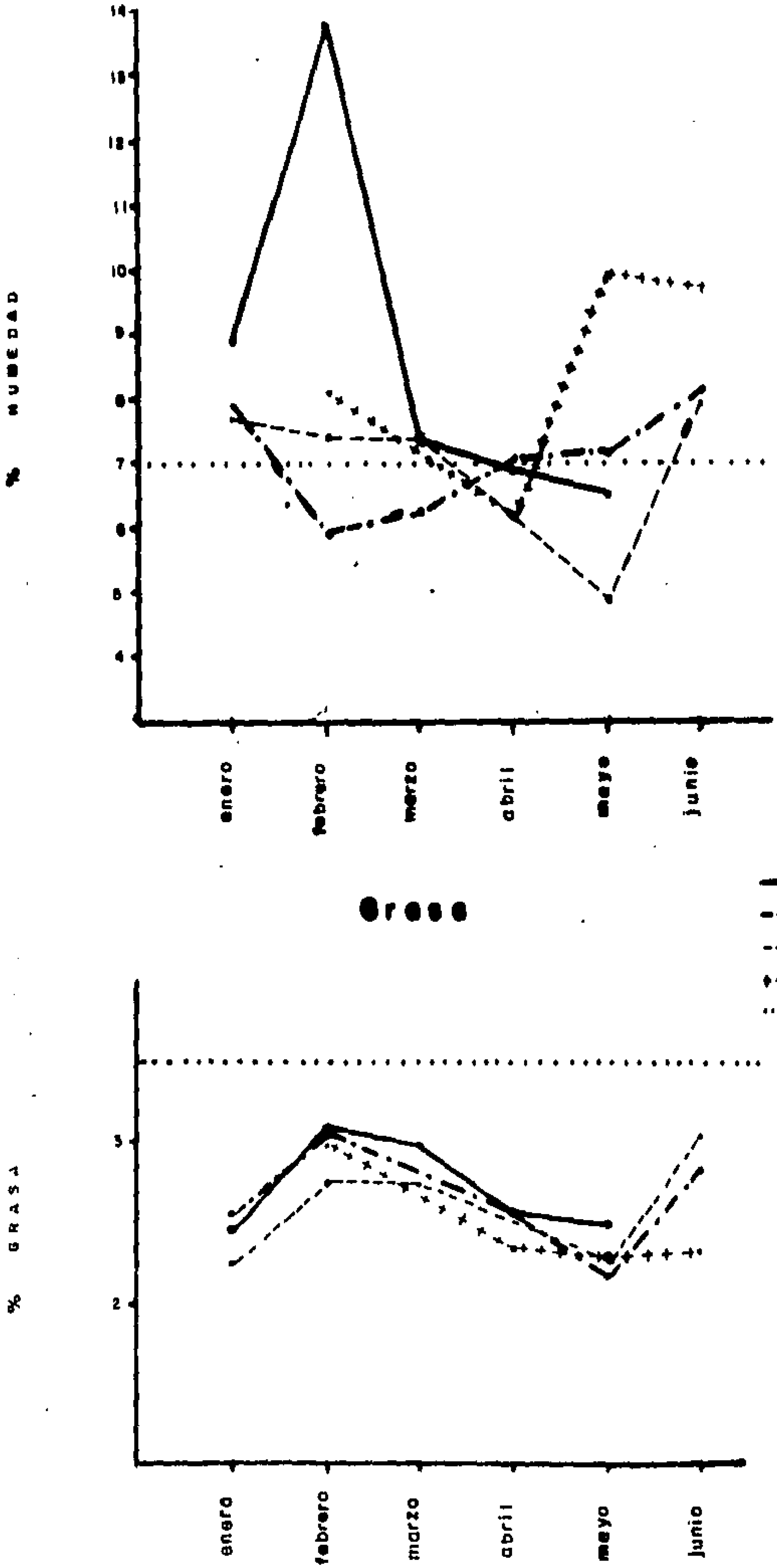
Considerando que la mayoría de los datos utilisados por la industria de Alimentos Balanceados y Forrajeras, se basan en tablas de composición elaboradas en otros países que contienen valores que no concuerdan con los nuestros, se desarrolló el presente estudio, el cual tiene como objetivo el crear unas tablas de composición química de ingredientes mexicanos. Para elaborarlo se recopilaron datos de los resultados del análisis bromatológico durante un período de 6 meses, comprendido de Enero a Junio de 1983, los cuales presento en tablas donde aparecen los promedios obtenidos, su desviación estándar y el número de muestras, y en forma gráfica para mostrar más claramente la tendencia y variación de los resultados obtenidos.

Con el propósito de visualizar la diferencia entre los datos disponibles en la bibliografía extranjera y nuestros resultados, se realizó un análisis comparativo que presenta numérica y gráficamente, demostrando la necesidad de establecer los estándares de nuestros ingredientes.

ALFALFA

(Medicago Sativa)

PLANTA	n	$\bar{x}$ HUMEDAD	$\bar{x}$ GRASA	$\bar{x}$ PROTEINA	$\bar{x}$ FIBRA	$\bar{x}$ CENIZA
ENERO						
Guadalajara	4	7.72	2.25	23.49	17.30	11.20
Celaya	11	7.94	2.56	21.09	11.45	11.90
Monterrey	3	8.96	2.46	20.30	13.40	11.00
		$\bar{x}$= 8.21	2.42	21.63	14.05	11.73
		S= 0.66	0.16	1.66	2.98	0.47
FEBRERO						
Guadalajara	6	7.43	2.77	21.91	17.20	14.70
Celaya	11	5.96	3.02	23.39	20.40	16.80
Lagos	4	8.10	2.97	21.84	18.40	16.80
Monterrey	3	13.86	3.09	21.95	16.40	18.90
		$\bar{x}$= 8.83	2.96	22.27	18.10	16.80
		S= 3.47	0.14	0.75	1.74	1.71
MARZO						
Guadalajara	3	7.43	2.77	21.91	17.20	14.20
Celaya	18	6.28	2.86	21.36	15.55	15.85
Monterrey	5	7.34	2.99	21.68	16.10	15.30
		$\bar{x}$= 7.01	2.87	21.65	16.28	15.12
		S= 0.64	0.11	0.28	0.84	0.84
ABRIL						
Celaya	23	7.09	2.55	19.11	21.83	13.50
Lagos	1	6.20	2.34	20.34	20.60	13.70
Monterrey	2	6.95	2.51	22.36	21.52	13.55
		$\bar{x}$= 6.74	2.47	20.60	21.32	13.58
		S= 0.48	0.11	1.64	0.64	0.10
MAYO						
Guadalajara	2	4.90	2.27	19.96	20.50	12.70
Celaya	11	7.17	2.19	17.63	18.70	11.00
Lagos	3	9.96	2.27	19. 0	19.90	12.30
Monterrey	3	6.57	2.49	20.59	21.10	13.60
		$\bar{x}$= 7.15	2.30	19.32	20.05	12.40
		S= 2.10	0.13	1.28	1.02	1.08
JUNIO						
Guadalajara	5	7.98	3.09	19.07	20.60	12.50
Celaya	18	8.15	2.83	18.88	26.00	12.30
Lagos	3	9.73	2.31	19.58	23.30	12.40
		$\bar{x}$= 8.62	2.74	19.18	23.30	12.40
		S= 0.97	0.40	0.36	2.70	0.10



simbologia

—— PLANTA MONTERREY

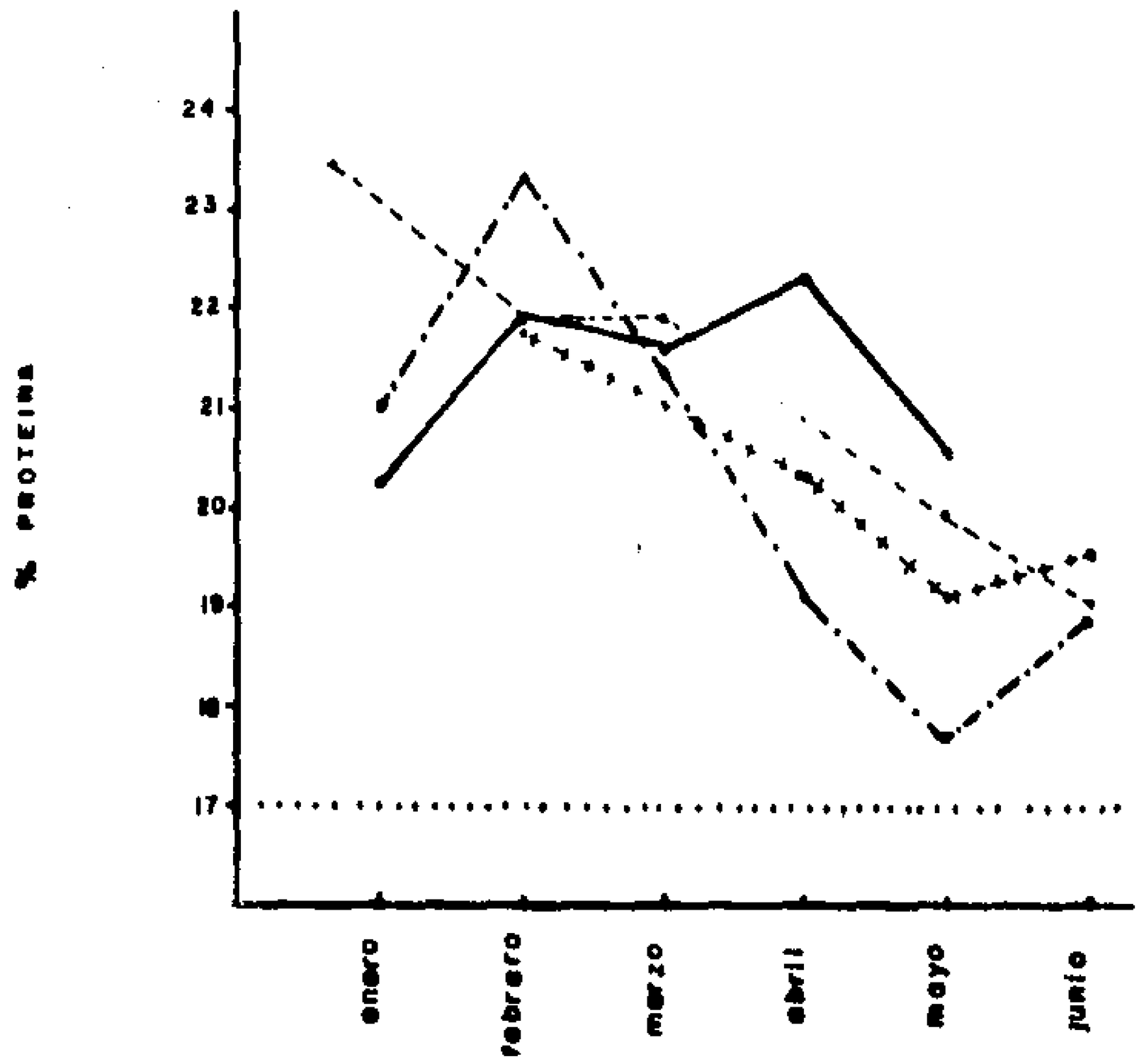
-·- PLANTA CELAYA

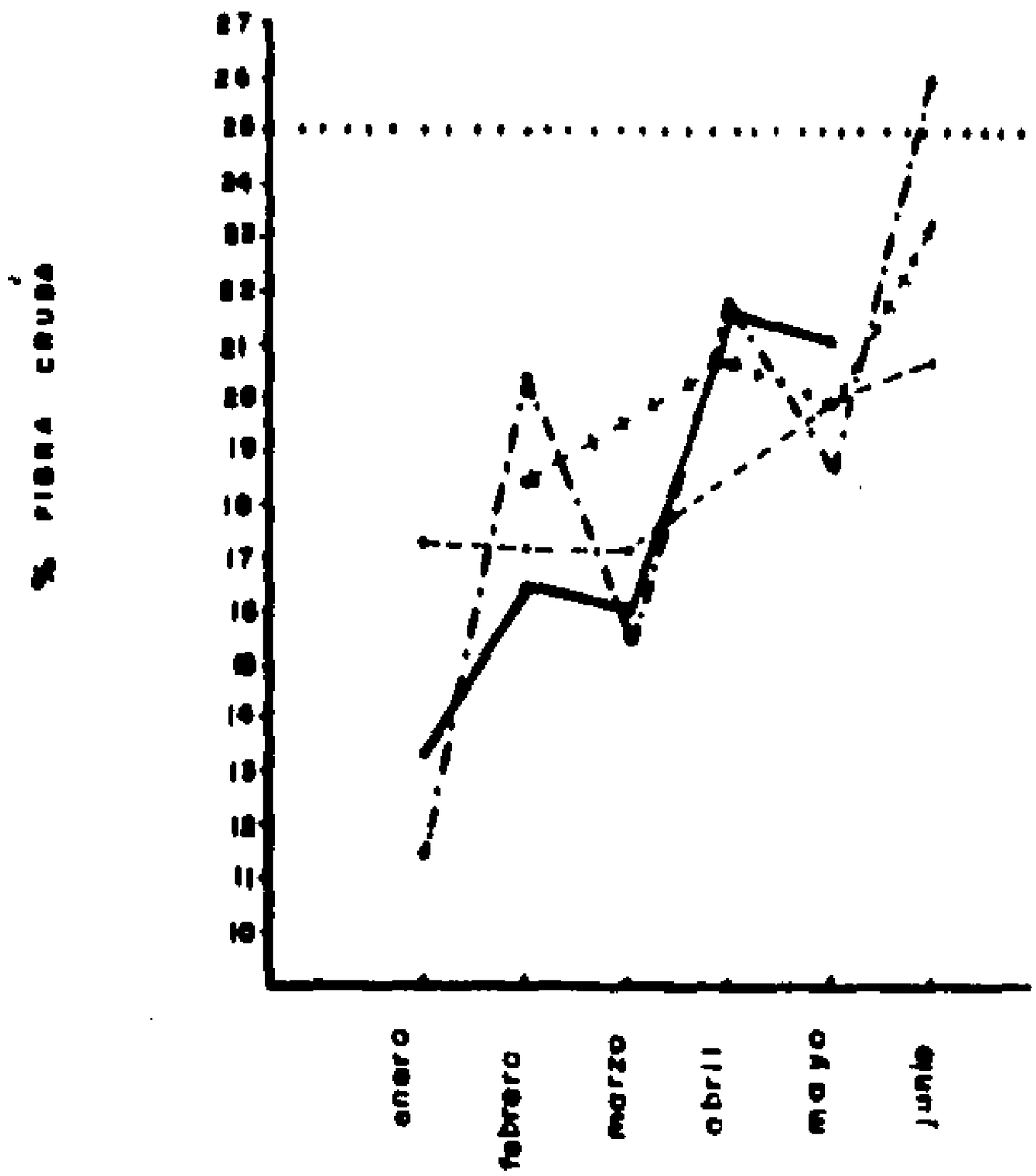
---- PLANTA GUADALAJARA

+++ PLANTA LAGOS

····· STD.

Alfalfa

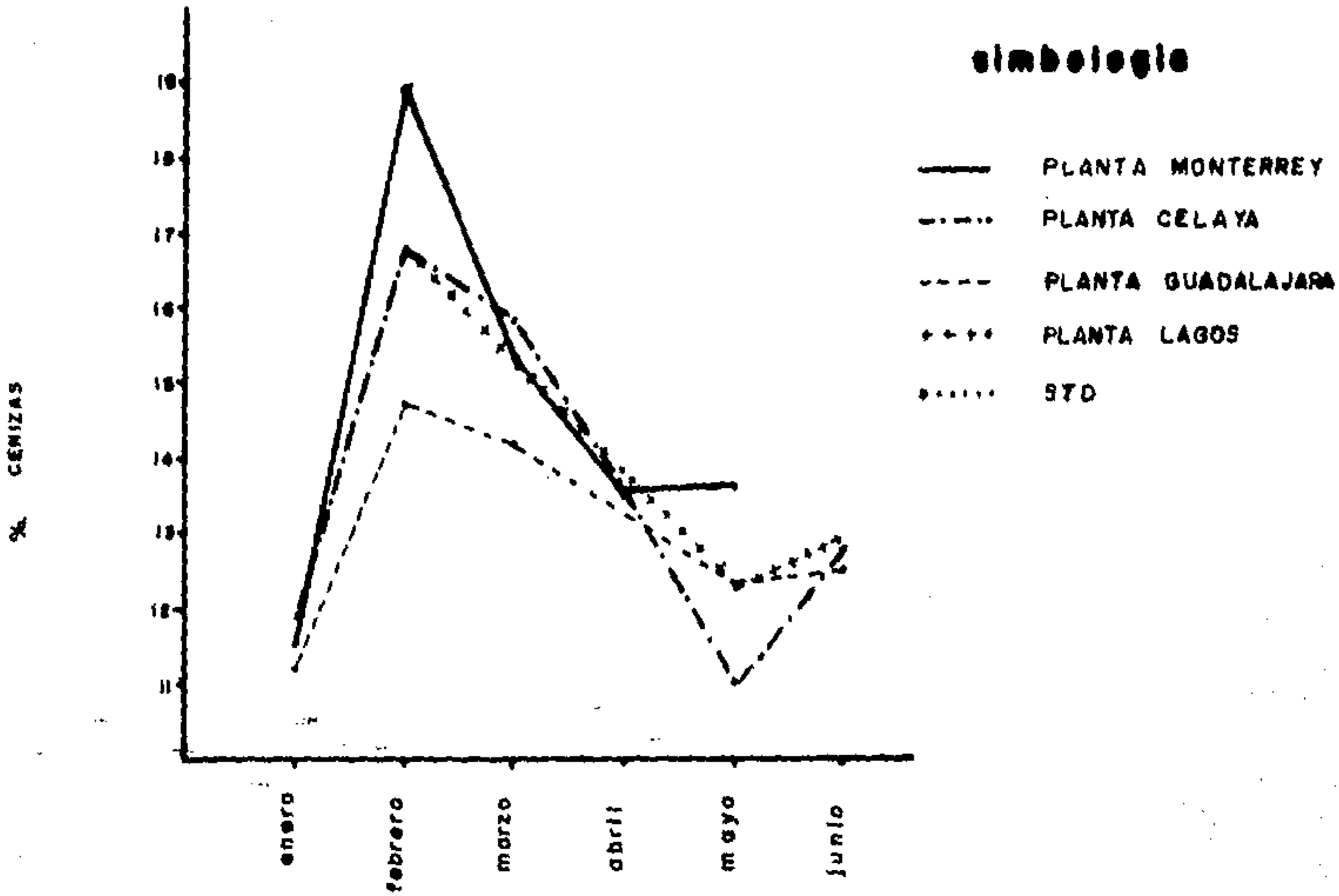




simbologia

- PLANTA MONTERREY
- PLANTA CELAYA
- PLANTA GUADALAJARA
- PLANTA LAGOS
- STD.

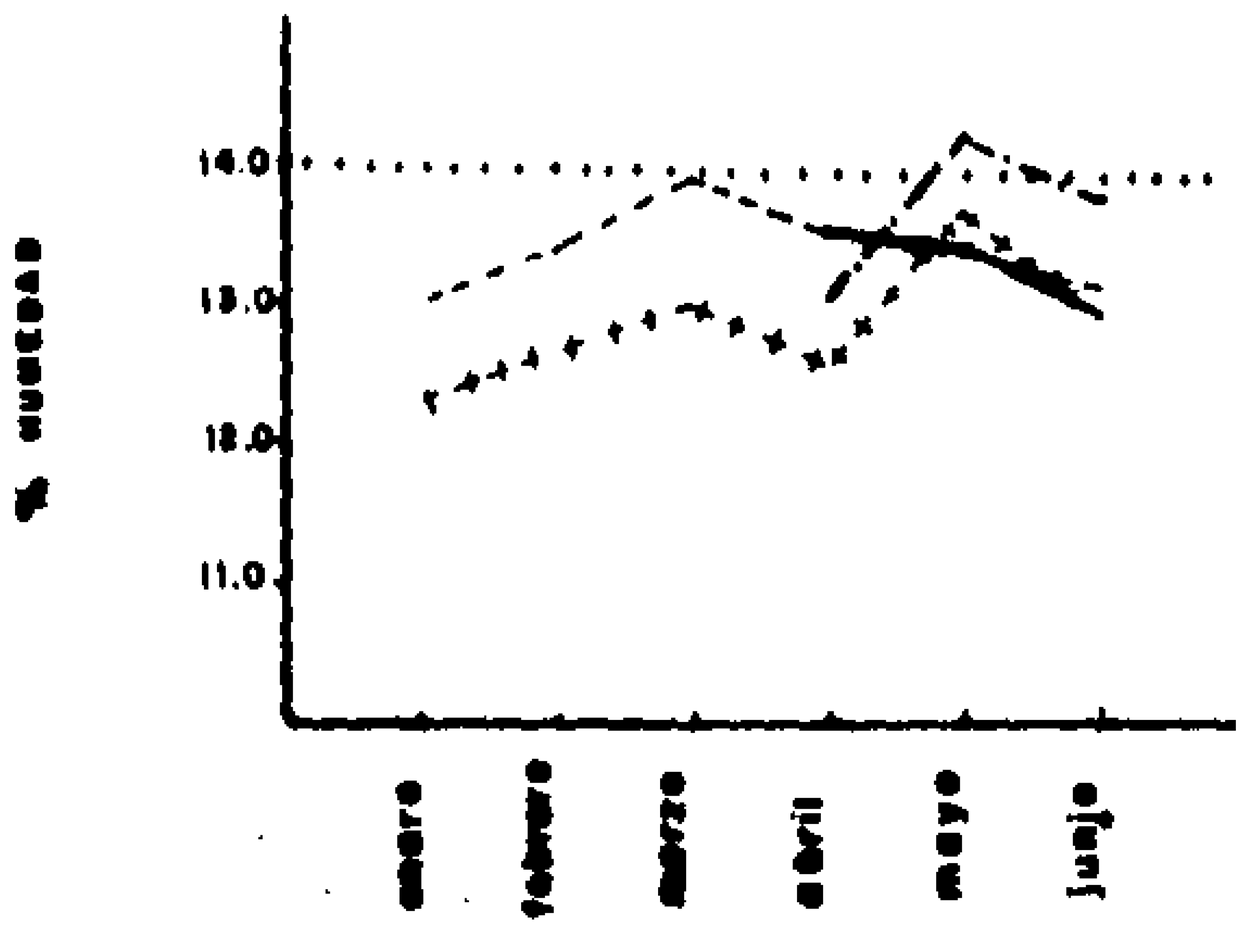
Alfalfa

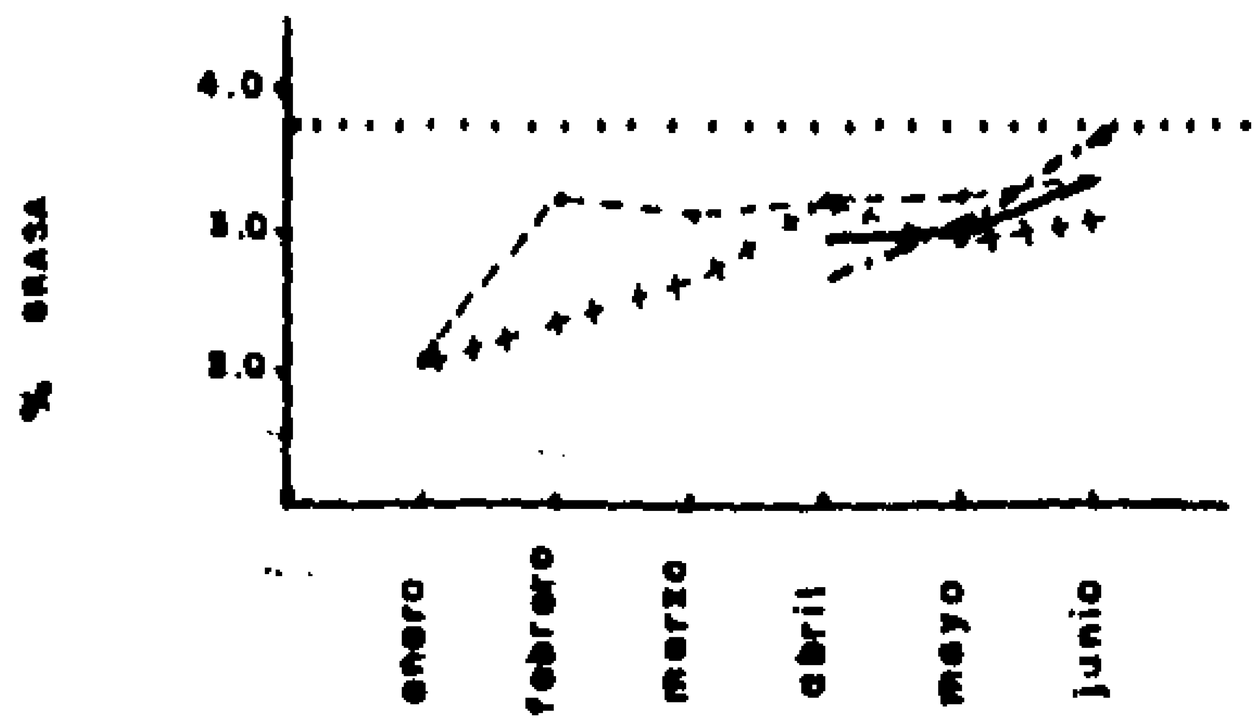

simbologia
PLANTA MONTERREY
PLANTA CELAYA
PLANTA GUADALAJARA
PLANTA LAGOS
STD
% CENIZAS
enero
febrero
marzo
abril
mayo
junio

MAIZ AMARILLO
(Zea Mayz)

PLANTA	n	$\bar{x}$ HUMEDAD	$\bar{x}$ GRASA	$\bar{x}$ PROTEINA	$\bar{x}$ FIBRA	$\bar{x}$ CENIZA
ENERO						
Guadalajara	9	13.06	2.03	8.73	3.20	3.10
Lagos	2	12.30	2.03	8.64	2.90	3.00
		$\bar{x}$= 12.68	2.03	8.68	3.05	3.05
		$\bar{S}$= 0.54	0.00	0.06	0.21	0.07
FEBRERO						
Guadalajara	6	13.40	3.20	8.58	3.10	1.10
		$\bar{x}$= 13.40	3.20	8.58	3.10	1.10
		$\bar{S}$= 0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MARZO						
Guadalajara	11	13.89	3.13	8.62	2.90	1.40
Lagos	4	13.00	2.63	8.53	2.90	1.40
		$\bar{x}$= 13.44	2.88	8.57	2.90	1.40
		$\bar{S}$= 0.63	0.35	0.06	0.00	0.00
ABRIL						
Guadalajara	3	13.50	3.20	7,95	2.60	3.83
Celaya	9	13.04	2.63	8.33	3.10	1.10
Lagos	15	12.57	3.20	8.21	2.10	6.56
Monterrey	3	13.50	2.91	8.27	2.60	3.83
		$\bar{x}$= 13.15	2.98	8.19	2.60	3.83
		$\bar{S}$= 0.39	0.27	0.17	0.70	3.86
MAYO						
Guadalajara	11	13.38	3.20	8.53	2.60	1.60
Celaya	6	14.18	3.03	7.96	2.75	1.05
Lagos	10	13.66	2.87	7.76	2.90	0.50
Monterrey	1	12.90	2.98	8.53	2.75	1.05
		$\bar{x}$= 13.53	3.02	8.19	2.75	1.05
		$\bar{S}$= 0.53	0.14	0.39	0.21	0.78
JUNIO						
Guadalajara	15	13.11	3.34	8.03	3.35	1.40
Celaya	12	13.71	3.64	8.10	3.80	1.10
Lagos	19	12.96	3.01	7.96	3.30	6.70
Monterrey	3	12.43	3.33	8.24	3.48	3.06
		$\bar{x}$= 13.05	3.33	8.07	3.48	3.06
		$\bar{S}$= 0.53	0.26	0.12	0.22	2.57

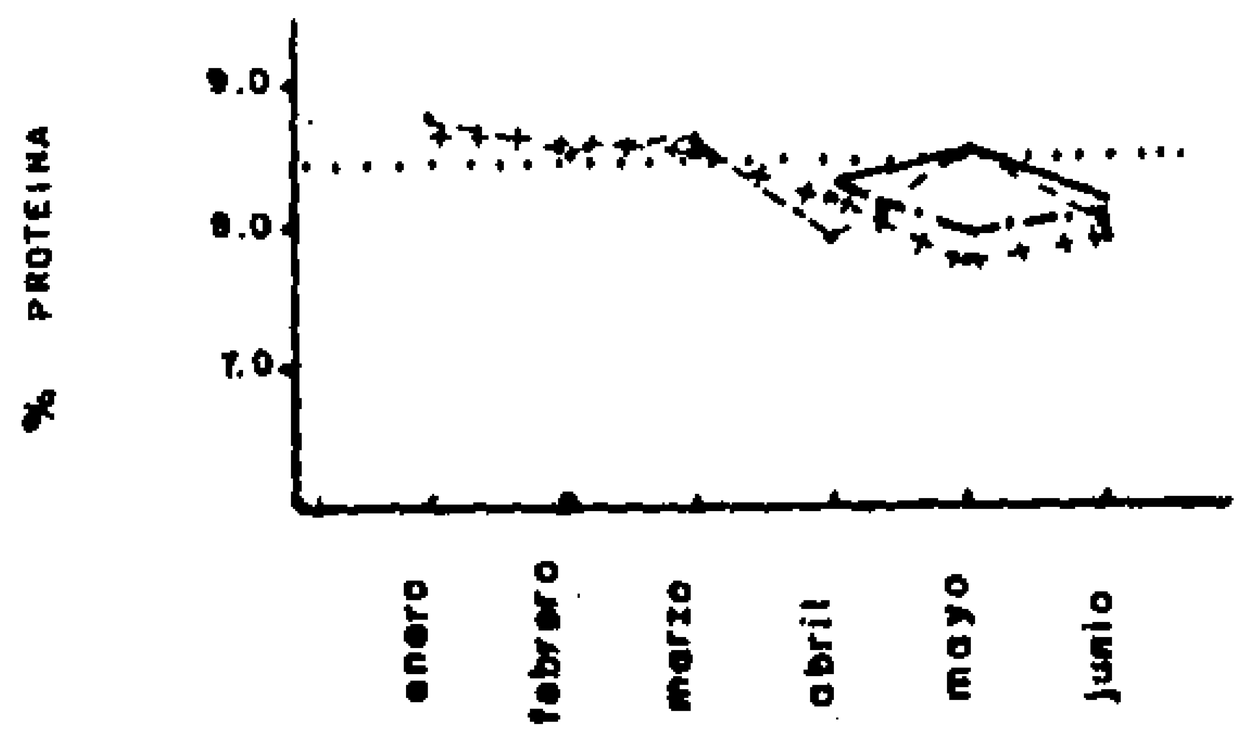
Maiz Amarillo



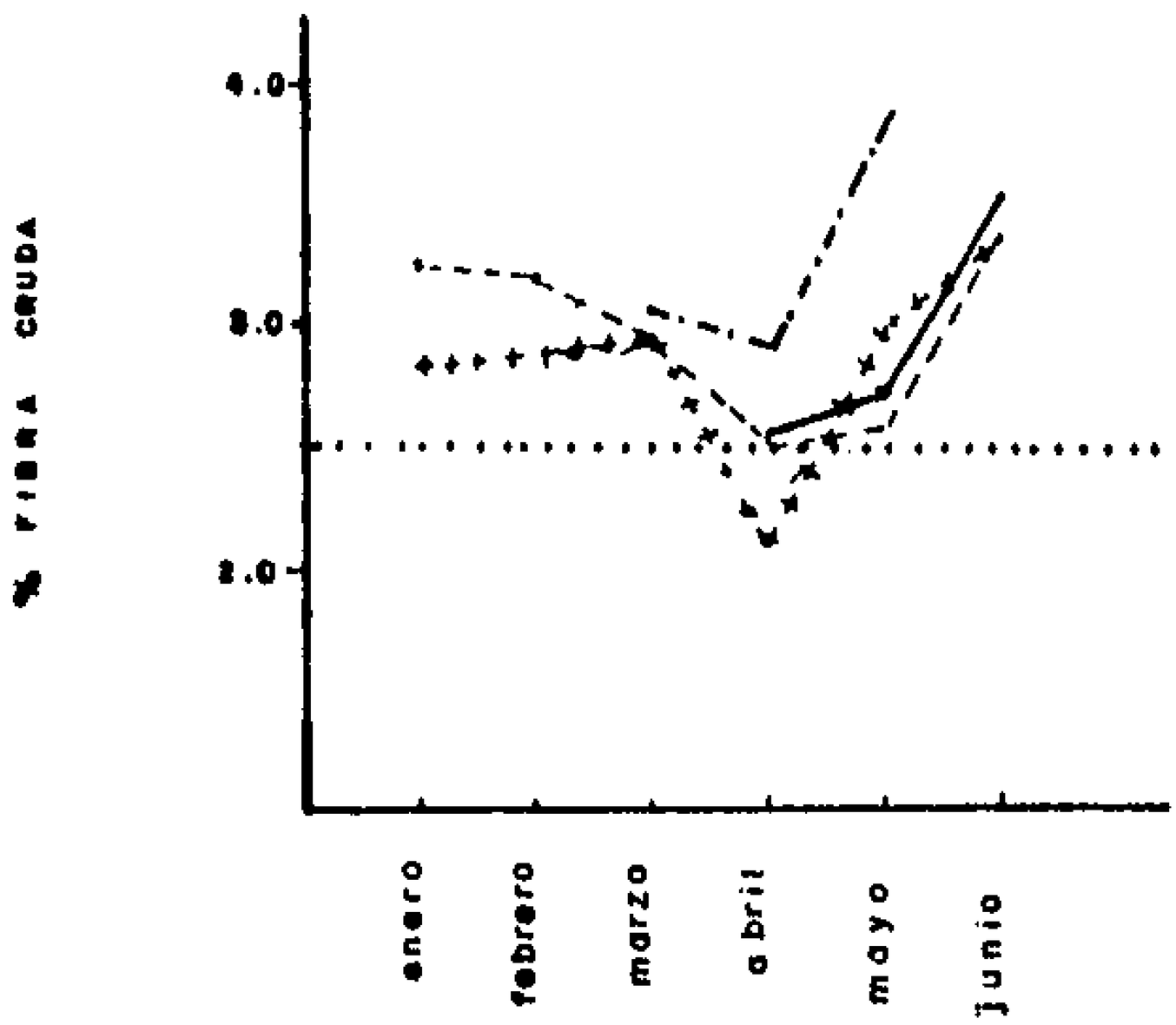


simbologia

———	PLANTA MONTEREY
-·-·-	PLANTA CELAYA
- - - -	PLANTA GUADALAJARA
+ + +	PLANTA LAGOS
·····	STD.



Maiz Amarillo



simbologia

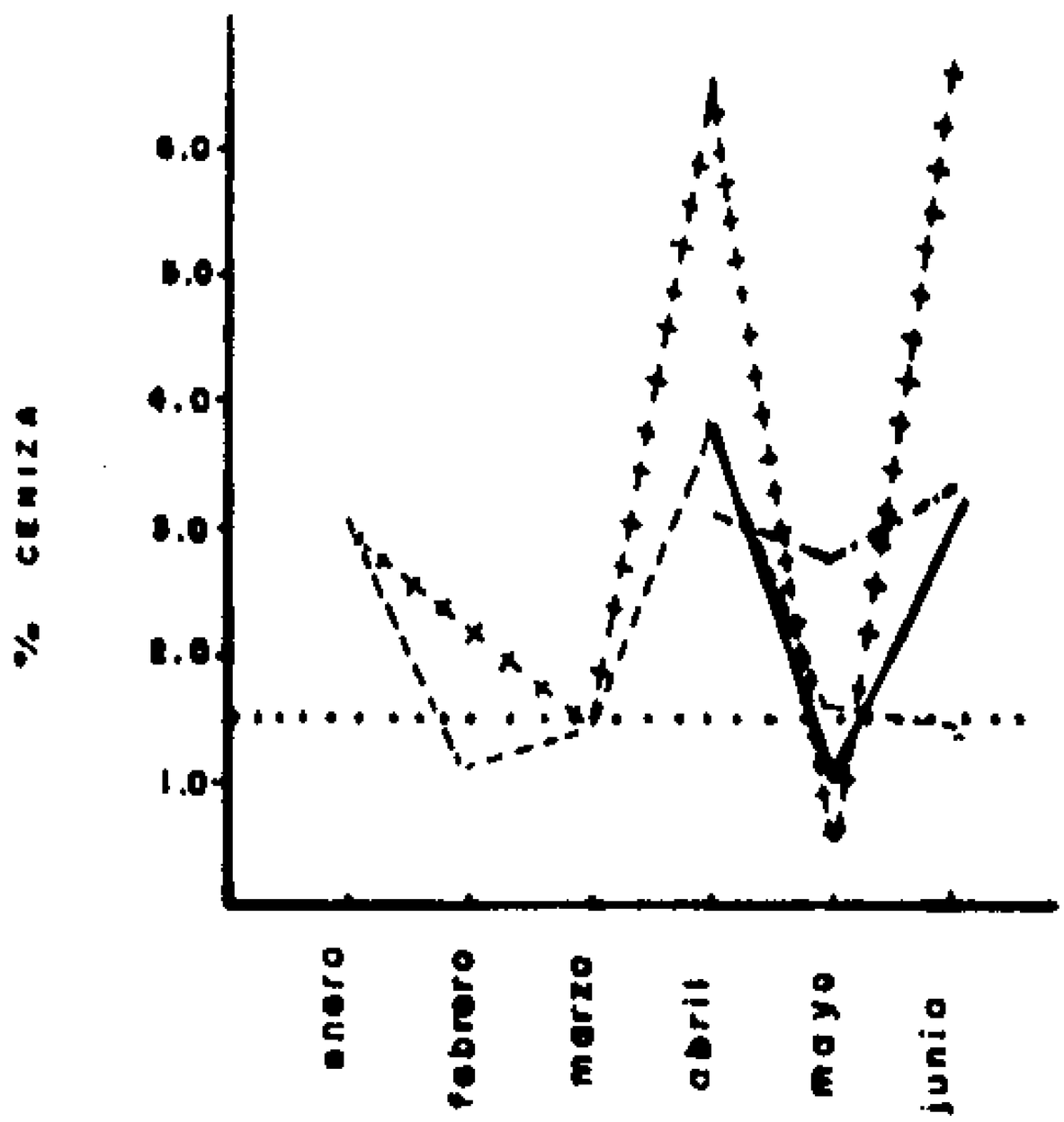
PLANTA MONTEREY ——

PLANTA CELAYA —·—·

PLANTA GUADALAJARA - - - -

PLANTA LAGOS + + + +

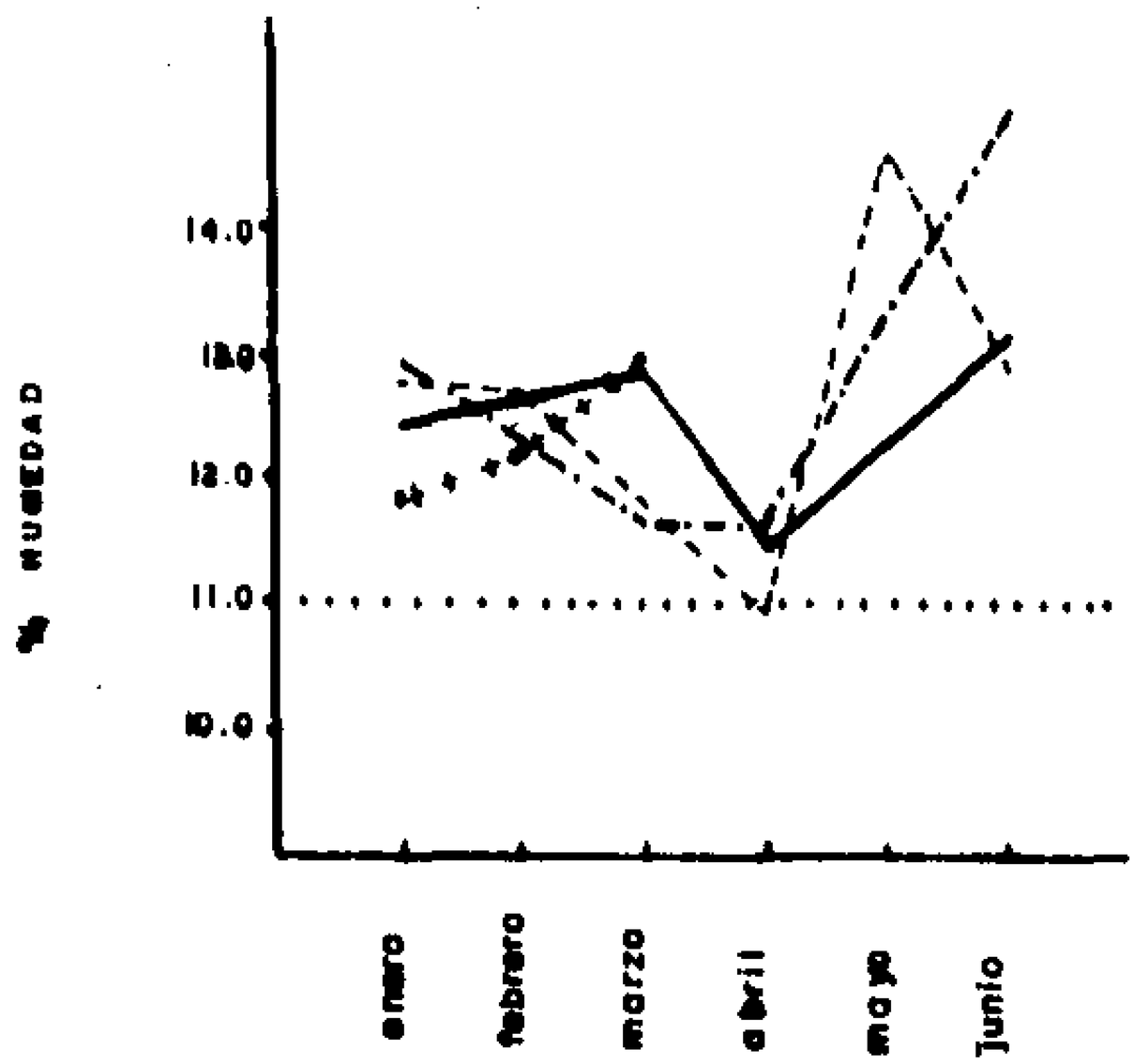
STD. · · · · ·



SORGO
(Sorghum Vulgare)

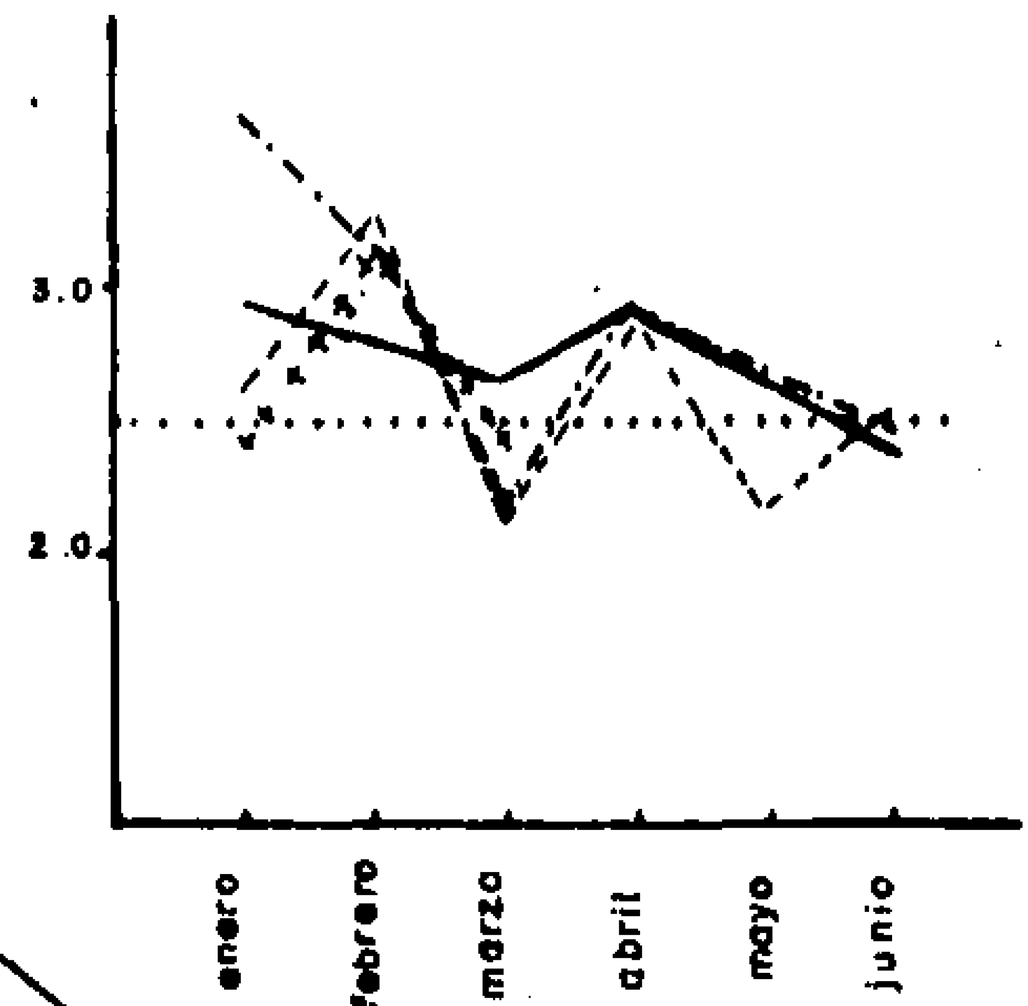
PLANTA	n	HUMEDAD	GRASA	PROT.	CENIZA	FIBRA
ENERO						
Guadalajara	17	12.87	2.58	9.18	3.20	0.68
Celaya	14	12.97	3.64	8.94	2.65	1.50
Lagos	9	11.79	2.39	9.12	3.00	1.30
Monterrey	4	12.47	2.87	9.38	2.70	1.25
		$\bar{x}$=12.53	2.87	9.15	2.88	1.16
		$\bar{S}$= 0.53	0.67	0.19	0.26	0.35
FEBRERO						
Guadalajara	16	12.67	3.25	9.22	3.50	2.00
Celaya	5	12.36	3.28	9.65	3.80	2.30
Lagos	16	12.27	3.14	9.53	6.40	1.60
		$\bar{x}$=12.43	3.19	9.47	4.57	1.96
		$\bar{S}$= 0.20	0.08	0.33	1.59	0.37
MARZO						
Guadalajara	15	11.85	2.13	9.93	3.10	1.40
Celaya	7	12.11	2.15	9.03	3.40	1.70
Lagos	16	12.91	2.32	10.04	3.60	1.50
Monterrey	9	12.88	2.53	9.19	3.00	1.30
		$\bar{x}$=12.44	2.28	9.55	3.27	1.47
		$\bar{S}$= 0.54	0.18	0.51	0.24	0.17
ABRIL						
Guadalajara	2	10.90	2.88	8.50	3.60	1.40
Celaya	7	12.10	2.88	9.20	3.60	1.40
Monterrey	6	11.47	2.88	9.79	3.60	1.40
		$\bar{x}$=11.49	2.88	9.16	3.60	1.40
		$\bar{S}$= 0.60	0.00	0.91	0.00	0.00
MAYO						
Guadalajara	1	14.50	2.19	9.30	3.40	1.20
		$\bar{x}$=14.50	2.19	9.30	3.40	1.20
JUNIO						
Guadalajara	14	12.93	2.52	9.29	3.30	1.75
Celaya	1	14.80	2.61	9.30	3.15	1.90
Monterrey	17	13.00	2.38	9.12	3.40	1.95
		$\bar{x}$=13.58	2.50	9.24	3.28	1.86
		$\bar{S}$= 1.06	0.12	0.10	0.12	0.12

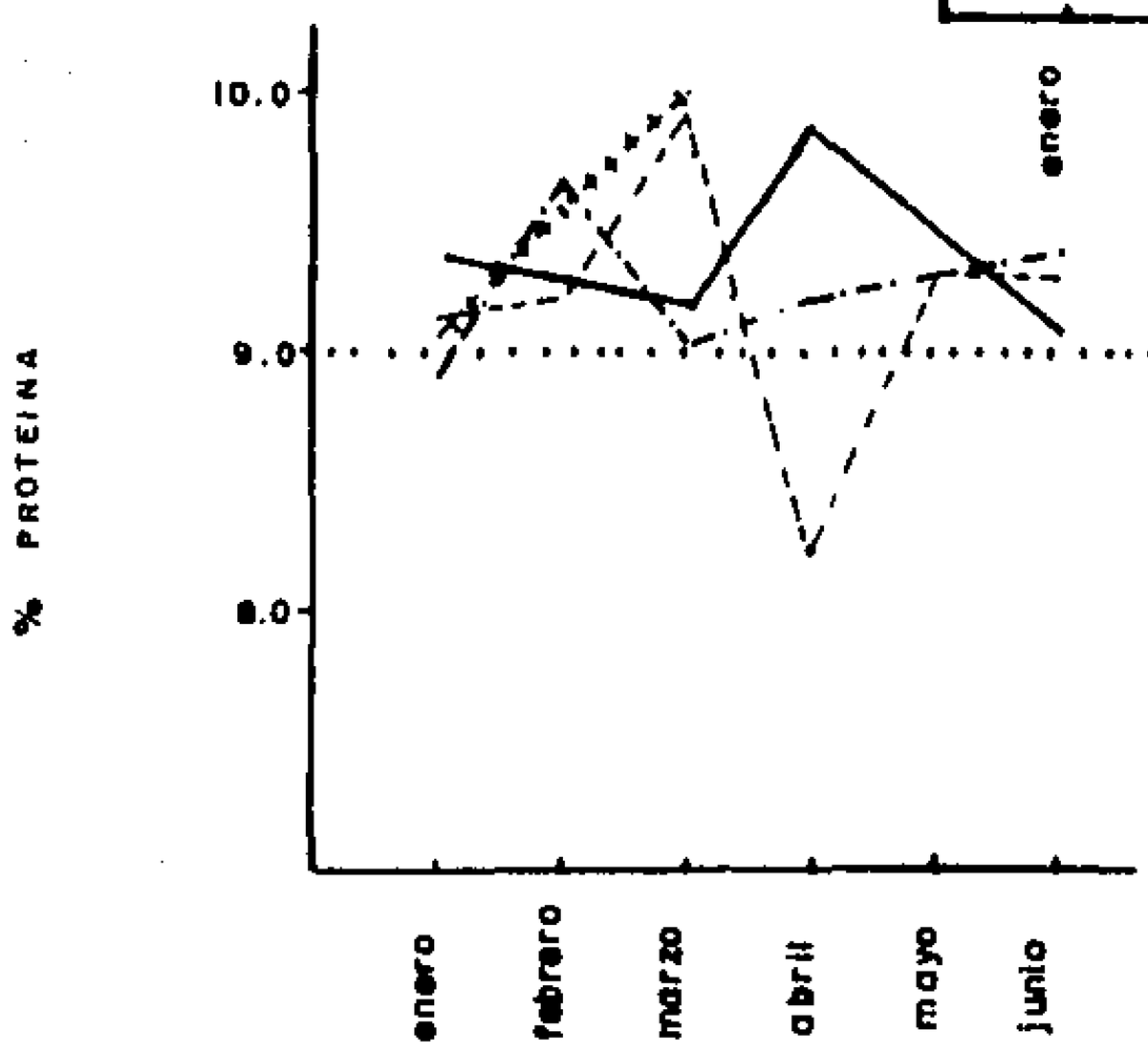
Sorgo



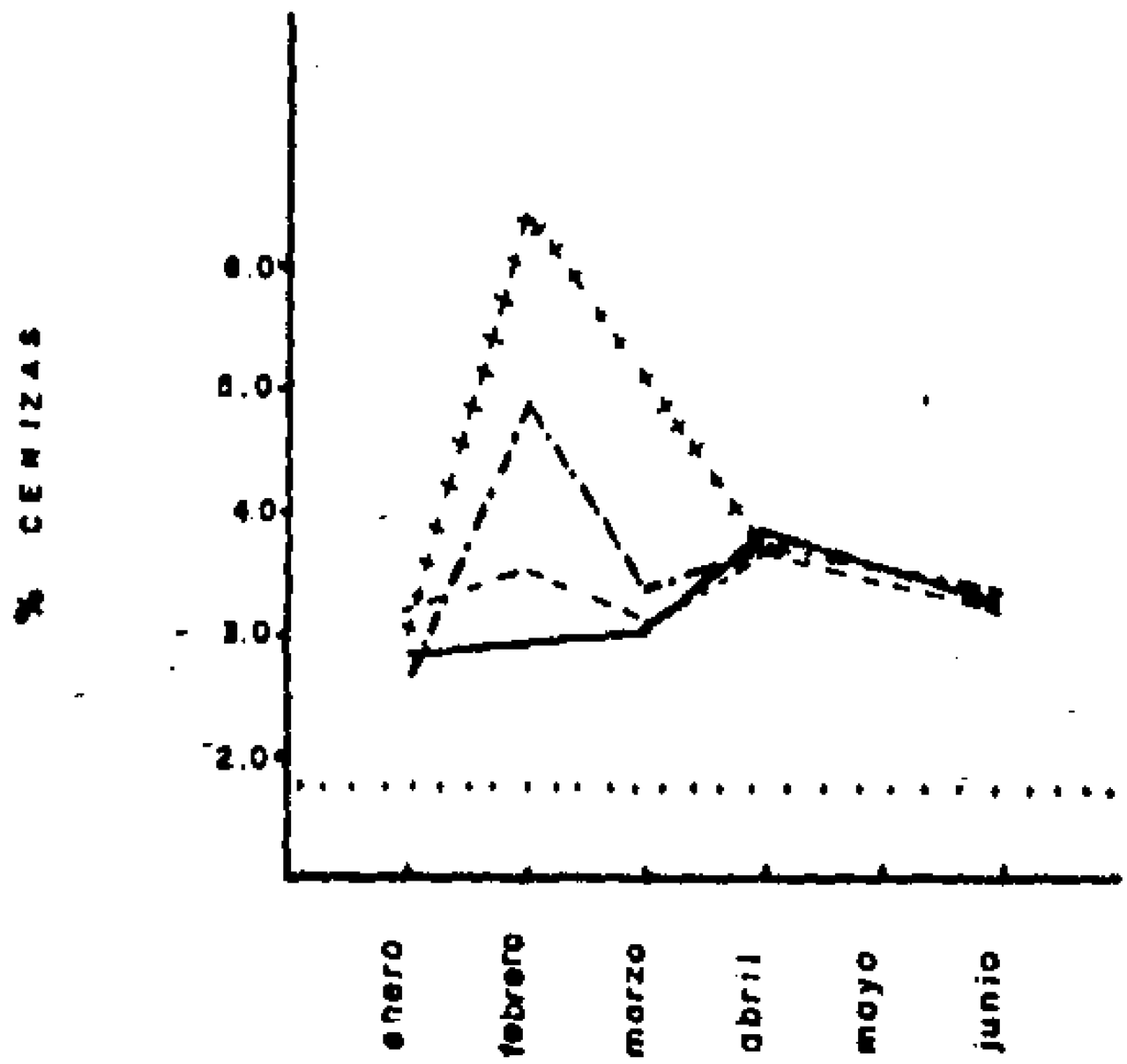
simbologia

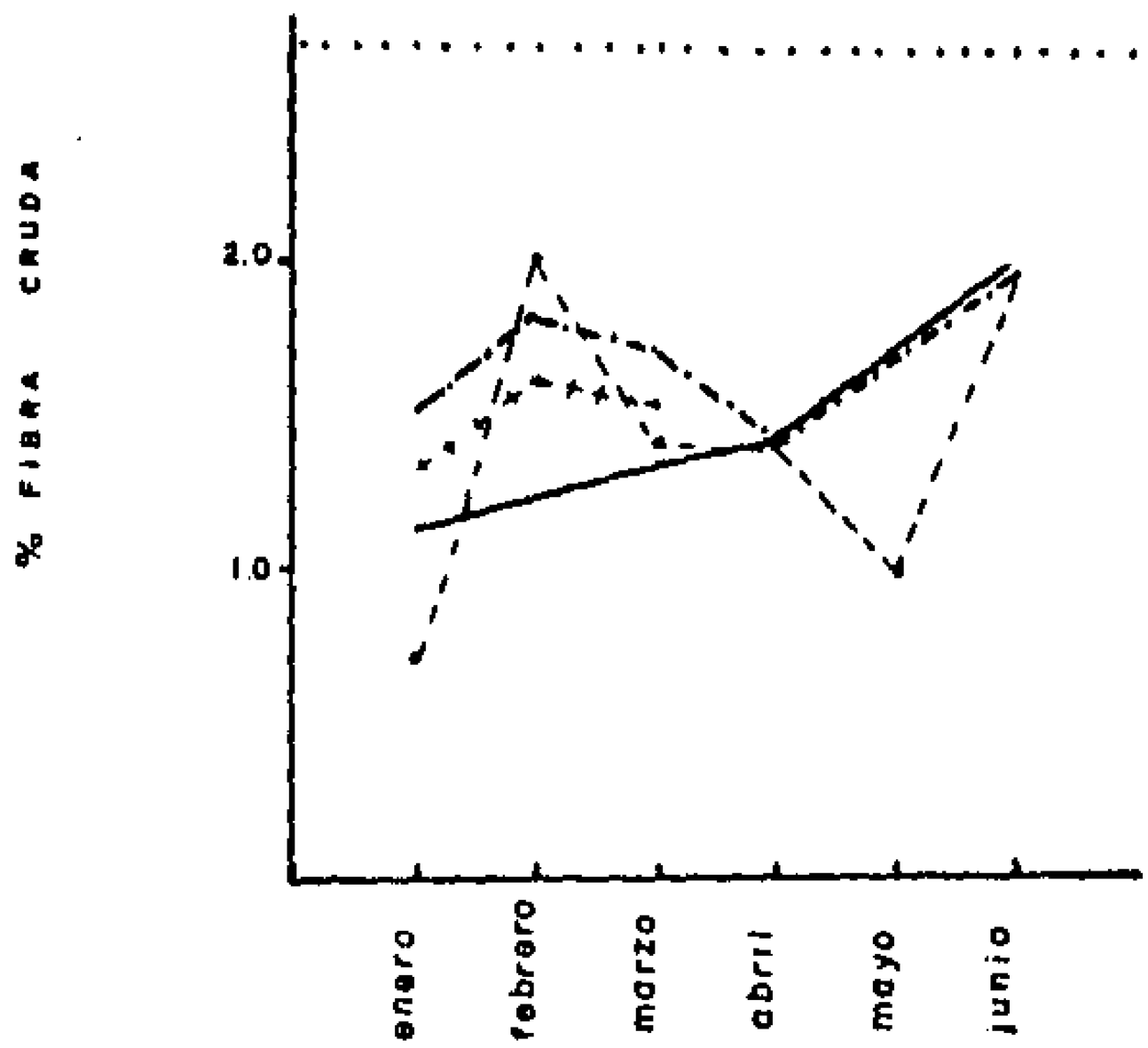
———	PLANTA MONTEREY
-·-·-	PLANTA CELAYA
-----	PLANTA GUADALAJARA
++++	PLANTA LAGOS
·····	STD.





Sorgo





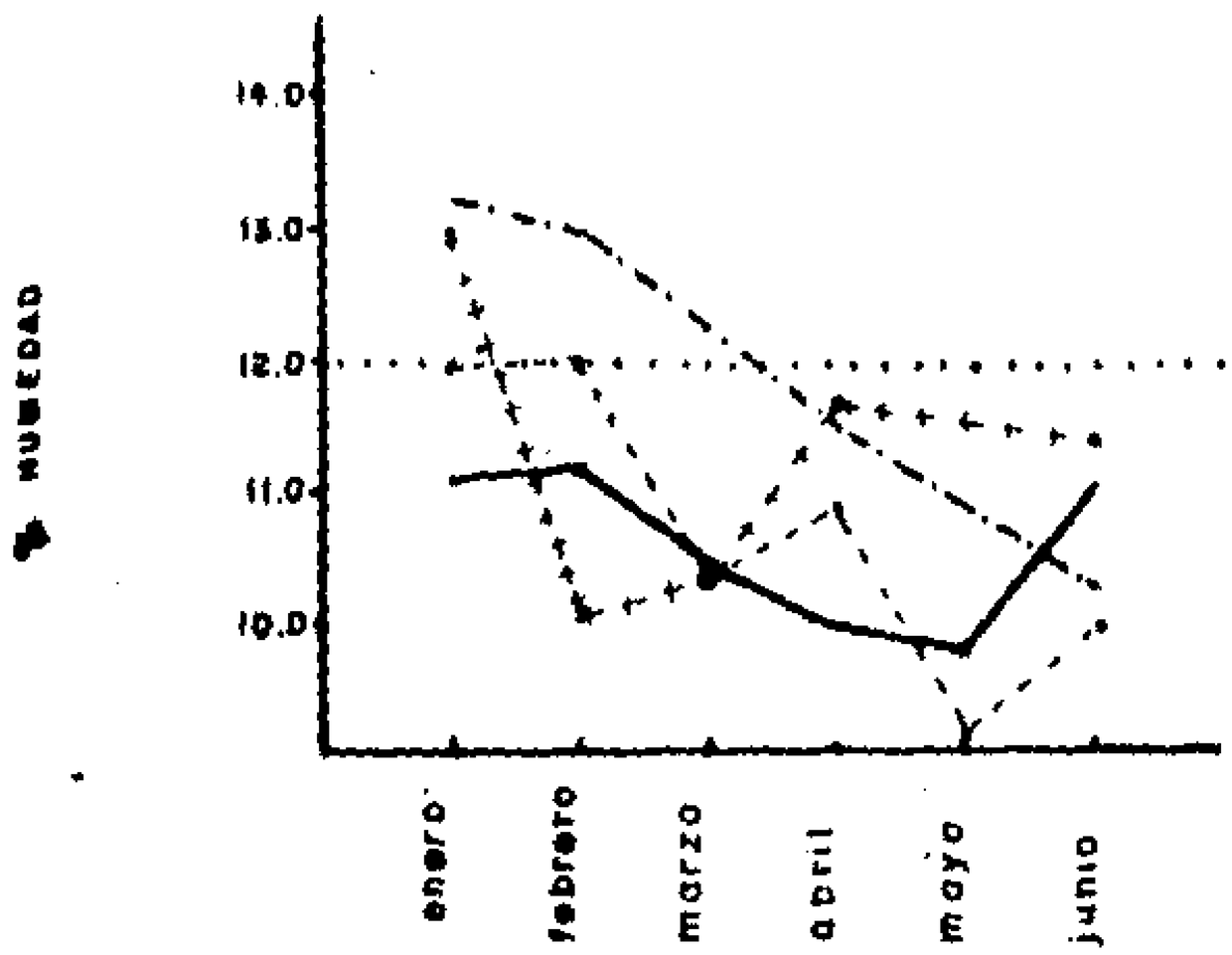
simbologia

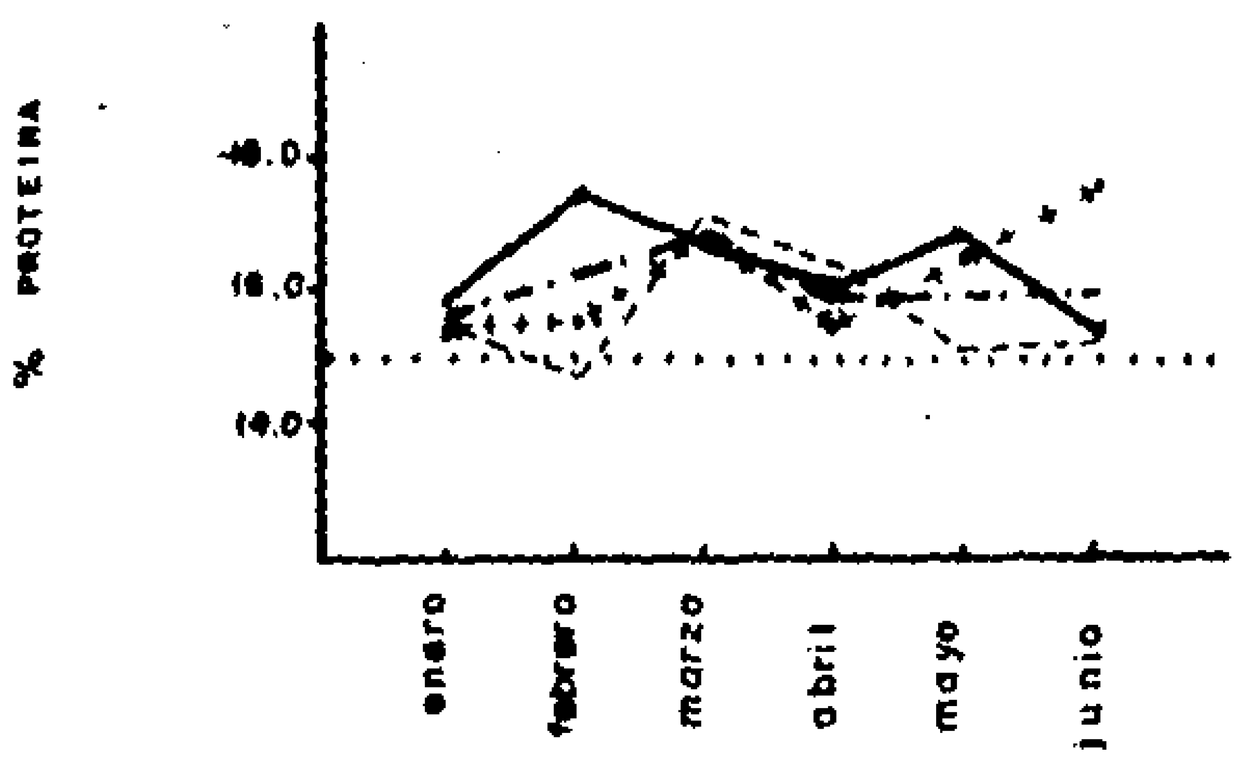
———	PLANTA	MONTERREY
-·-·-	PLANTA	CELAYA
- - - -	PLANTA	GUADALAJARA
+ + + +	PLANTA	LAGOS
·····	STD	

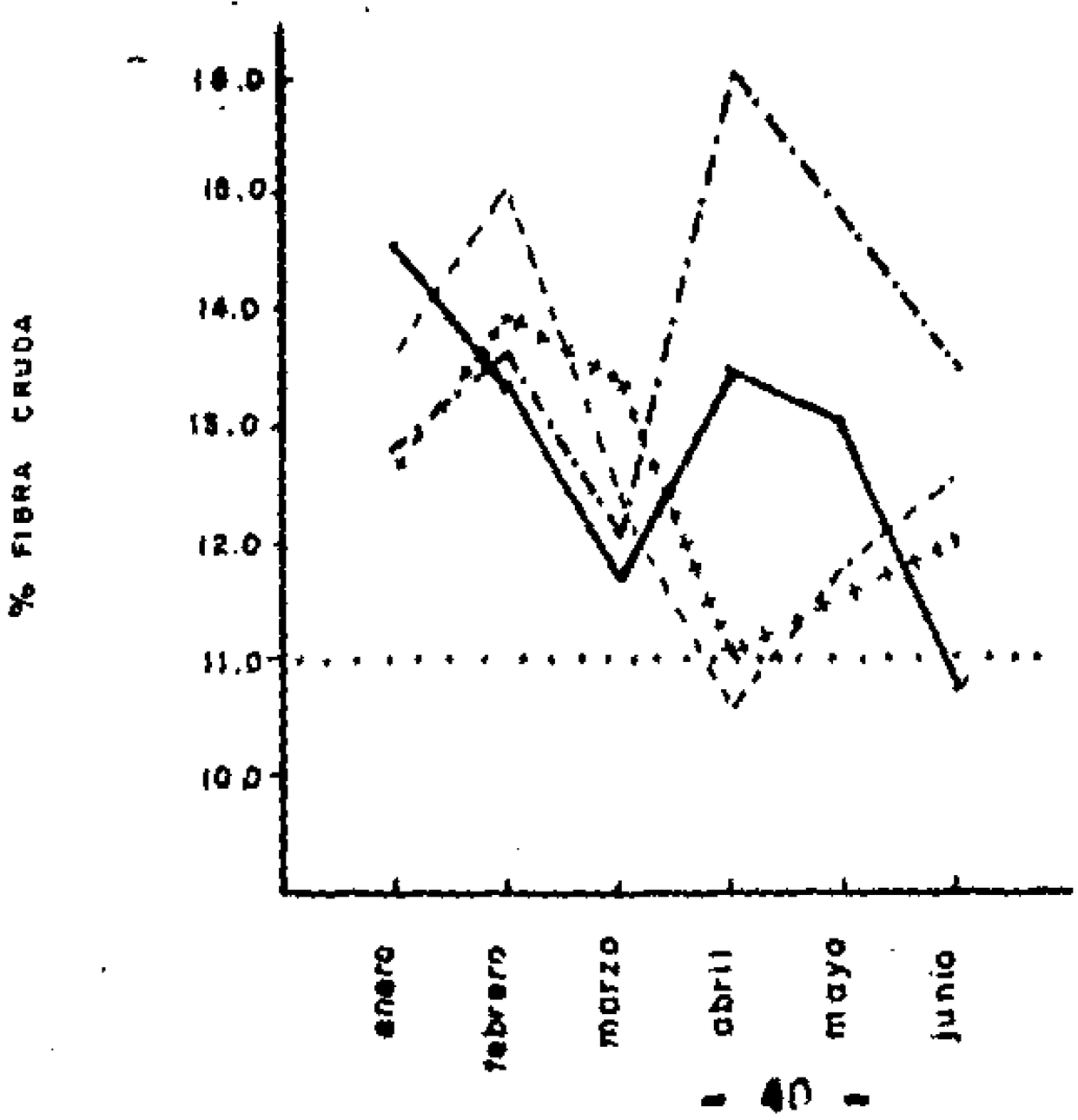
SALVADO DE TRIGO
(Triticum Aestivum Bran)

PLANTA	n	HUMEDAD	PROTEINA	FIBRA C.
ENERO				
Celaya	6	13.13	14.87	12.80
Guadalajara	1	11.90	14.77	13.67
Lagos	2	12.95	14.72	12.70
Monterrey	21	11.09	14.94	14.55
		$\bar{x}$= 12.27	14.82	13.43
		$\bar{S}$= 0.95	0.09	0.86
FEBRERO				
Celaya	4	12.92	15.12	13.60
Guadalajara	4	11.95	14.39	15.00
Lagos	1	10.00	14.77	13.96
Monterrey	7	11.16	15.75	13.30
		$\bar{x}$= 11.51	15.01	13.96
		$\bar{S}$= 1.24	0.57	0.74
MARZO				
Celaya	3	12.17	15.44	12.00
Guadalajara	3	10.30	15.54	12.37
Lagos	2	10.30	15.46	13.40
Monterrey	14	10.42	15.42	11.70
		$\bar{x}$= 10.79	15.46	12.37
		$\bar{S}$= 0.92	0.05	0.74
ABRIL				
Celaya	5	11.46	14.99	16.00
Guadalajara	4	10.85	15.22	10.60
Lagos	4	11.65	14.77	11.00
Monterrey	14	9.98	15.09	13.47
		$\bar{x}$= 10.98	15.02	12.77
		$\bar{S}$= 0.75	0.19	2.50
MAYO				
Guadalajara	6	9.15	14.57	11.80
Monterrey	19	9.78	15.49	13.00
		$\bar{x}$= 9.46	15.03	12.40
		$\bar{S}$= 0.44	0.65	0.85
JUNIO				
Celaya	6	10.20	15.00	13.45
Guadalajara	8	9.91	14.63	12.50
Lagos	4	11.35	15.82	12.01
Monterrey	3	11.06	14.70	10.73
		$\bar{x}$= 10.63	15.04	12.01
		$\bar{S}$= 0.68	0.54	1.15

Salvado de Trigo







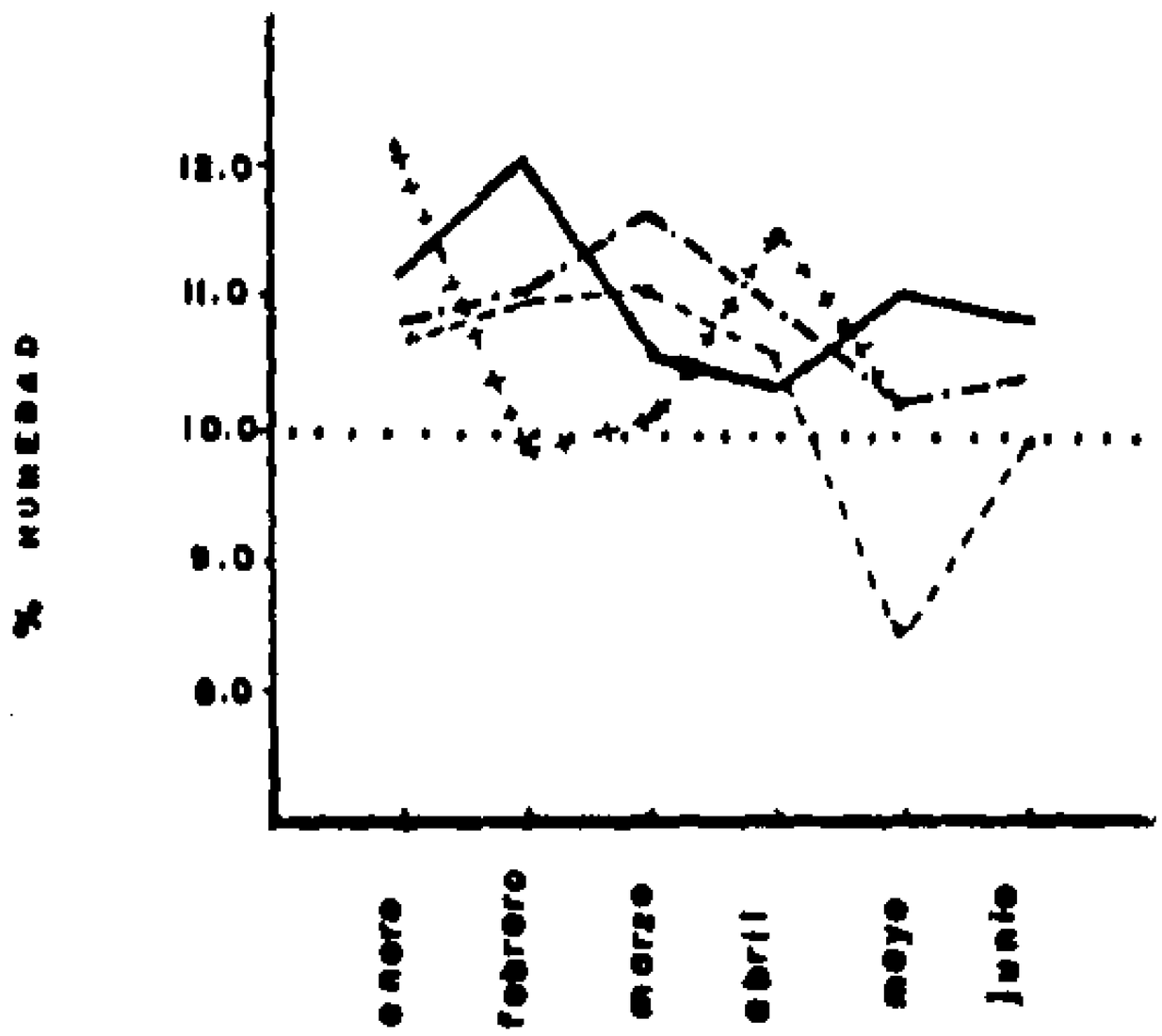
simbologia

- PLANTA MONTERREY
- PLANTA CELAYA
- PLANTA GUADALAJARA
- PLANTA LAGOS
- STD.

PASTA DE SOYA
(Glycine Max Soybean Meal)

PLANTA	n	HUMEDAD	GRASA	PROTEINA	FIBRA C.
ENERO					
Celaya	41	10.80	1.70	46.21	7.52
Guadalajara	30	10.65	1.69	47.25	8.12
Lagos	28	12.11	1.40	47.31	6.78
Monterrey	29	11.15	1.59	47.13	7.12
		$\bar{x}$=11.18	1.59	46.97	7.38
		$\bar{S}$= 0.66	0.14	0.52	0 58
FEBRERO					
Celaya	69	11.03	1.59	48.83	6.90
Guadalajara	12	10.92	3.28	46.39	9.30
Lagos	12	9.83	2,06	47.73	7.25
Monterrey	26	12.07	0.69	46.33	5.94
		$\bar{x}$=10.96	1.90	47.32	7.35
		$\bar{S}$= 0.92	1.08	1.19	1.41
MARZO					
Celaya	24	11.63	1.59	47.83	5.57
Guadalajara	56	11.00	1.62	47.88	5.49
Lagos	19	10.06	1.32	47.84	4.67
Monterrey	30	10.59	1.35	47.32	4.68
		$\bar{x}$=10.82	1.47	47.72	5.10
		$\bar{S}$= 0.66	0.16	0.27	0.49
ABRIL					
Celaya	14	10.88	1.82	47.79	6.73
Guadalajara	32	10.51	0.93	46.85	4.30
Lagos	11	11.44	0.98	46.38	4.90
Monterrey	23	10.28	1.55	48.16	5.40
		$\bar{x}$=10.97	1.32	47.21	5.33
		$\bar{S}$= 0.51	0.44	0.83	1.03
MAYO					
Celaya	19	10.18	1.46	47.46	6.37
Guadalajara	31	8.47	1.98	47.74	6.98
Lagos	13	9.01	1.77	46.99	7.13
Monterrey	23	11.03	1.26	47.71	5.72
		$\bar{x}$= 9.67	1.62	47.47	6.55
		$\bar{S}$= 1.15	0.32	0.38	0.43
JUNIO					
Celaya	25	10.39	1.58	47.25	6.28
Guadalajara	30	9.89	1.56	47.03	7.36
Monterrey	11	10.81	1.16	46.51	7.05
		$\bar{x}$=10.36	1.43	46.93	6.89
		$\bar{S}$= 0.46	0.24	0.38	0.56

Pasta de Soya



simbologia

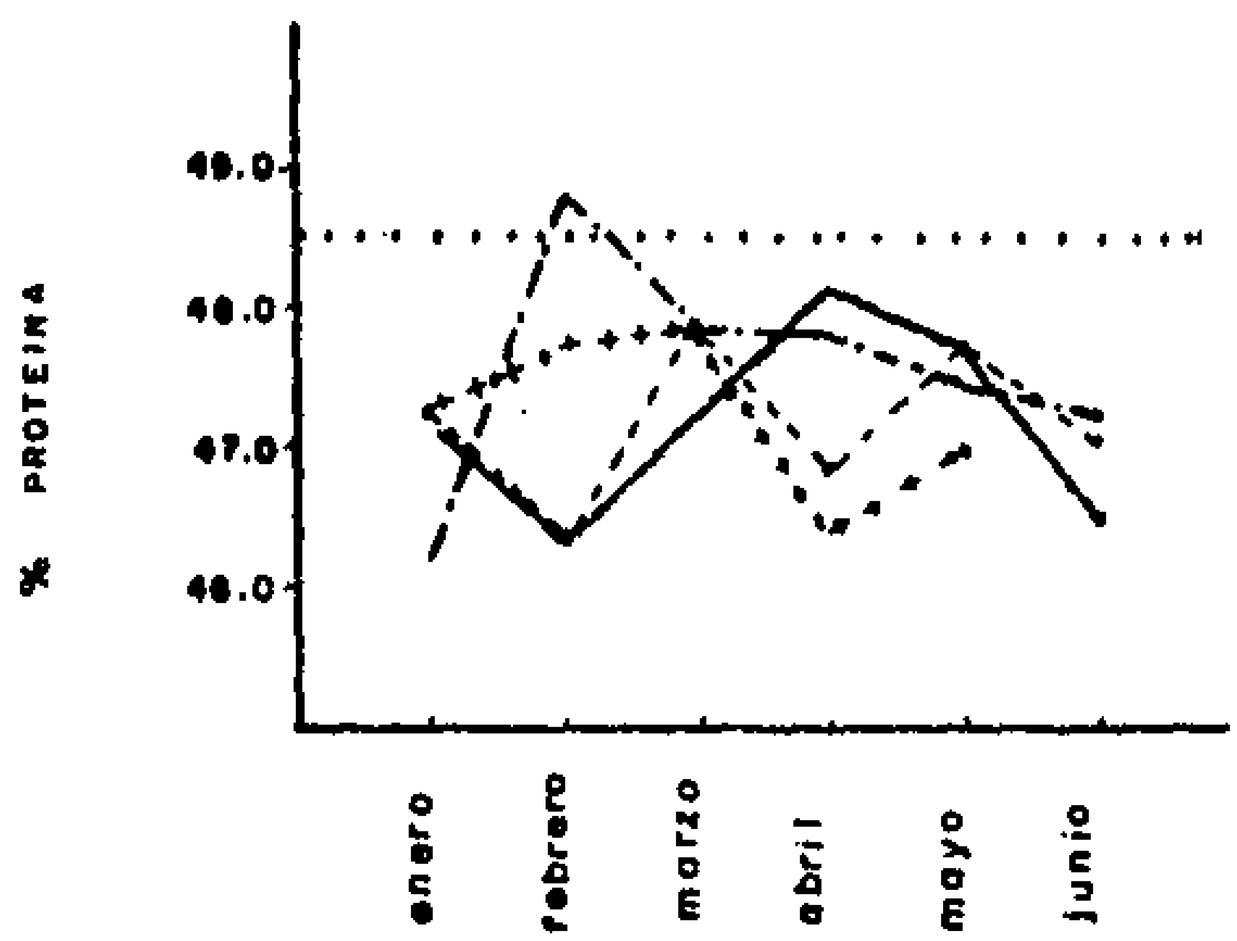
PLANTA MONTEREY

PLANTA CELAYA

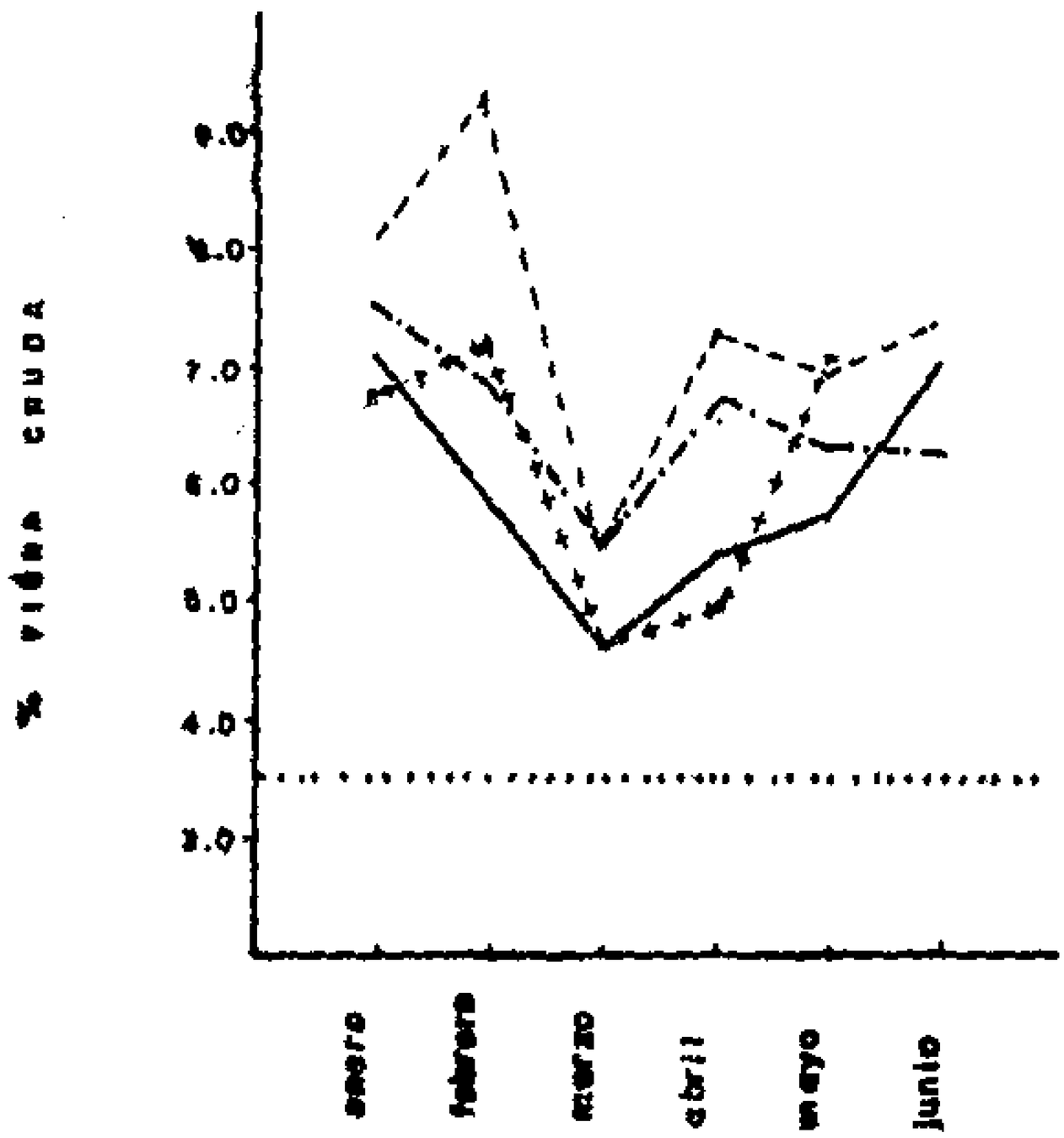
PLANTA GUADALAJARA

PLANTA LAGOS

STD.

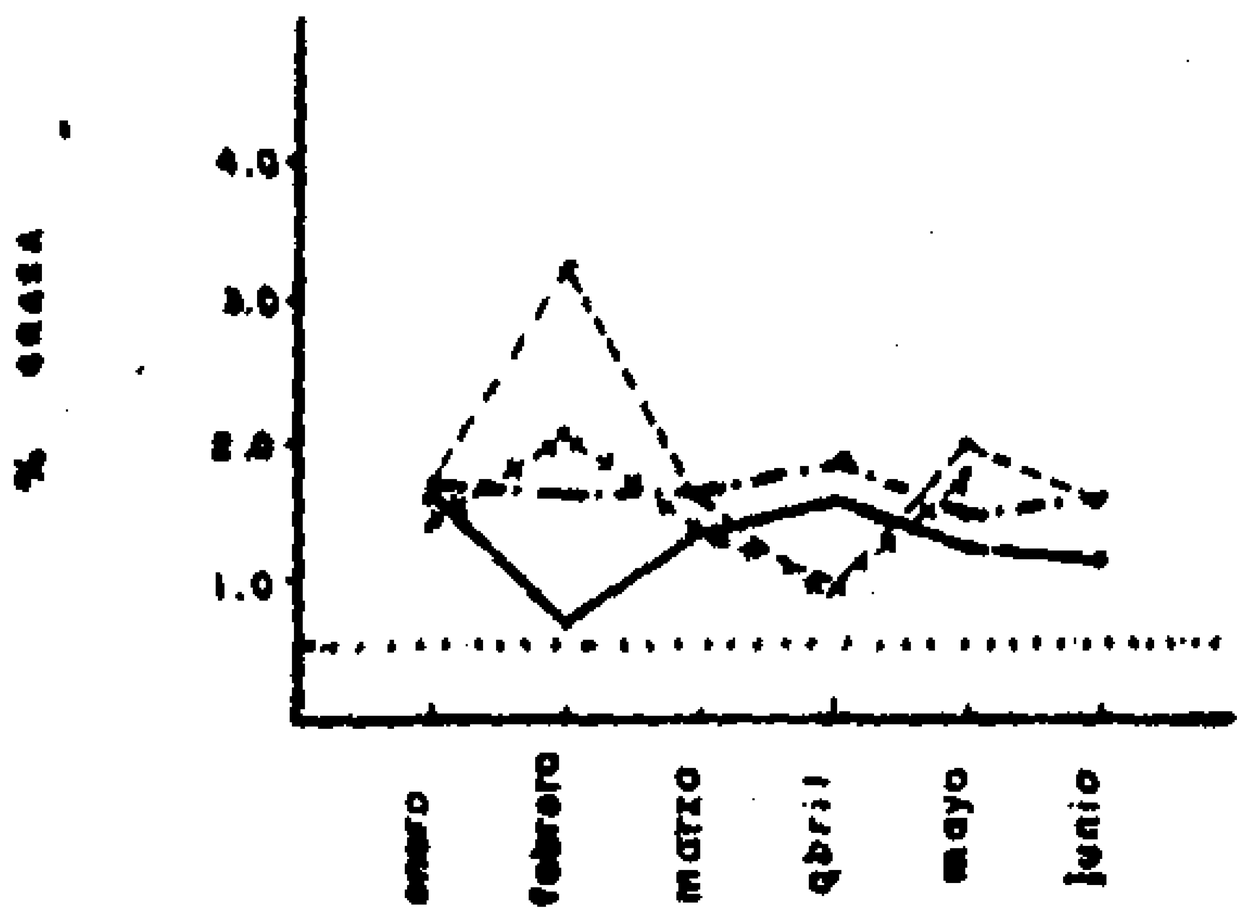


Pasta de Soya



simbologia

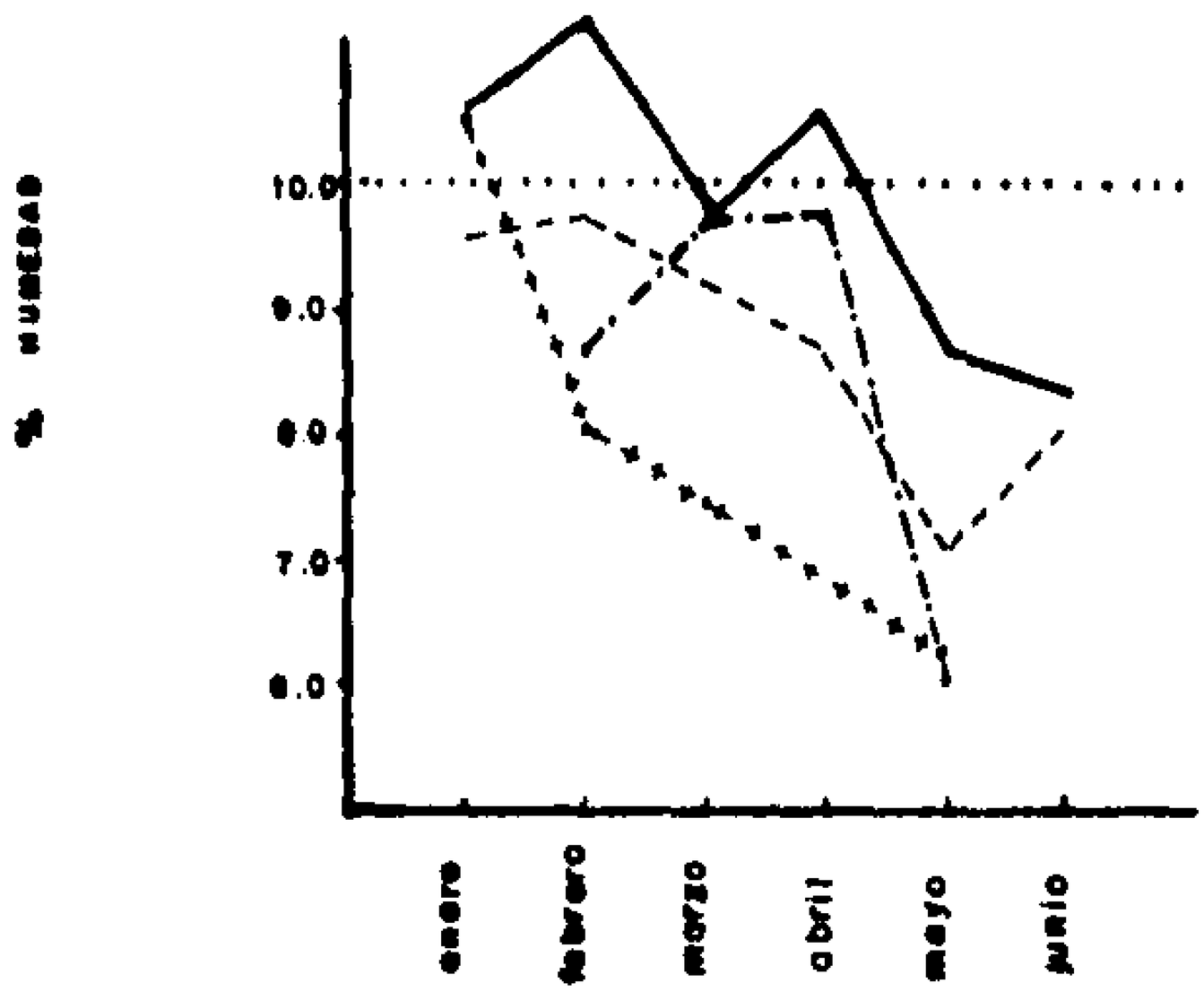
———	PLANTA MONTERREY
—·—·	PLANTA CELAYA
- - - -	PLANTA GUADALAJARA
+ + + +	PLANTA LAGOS
· · · · ·	STD.

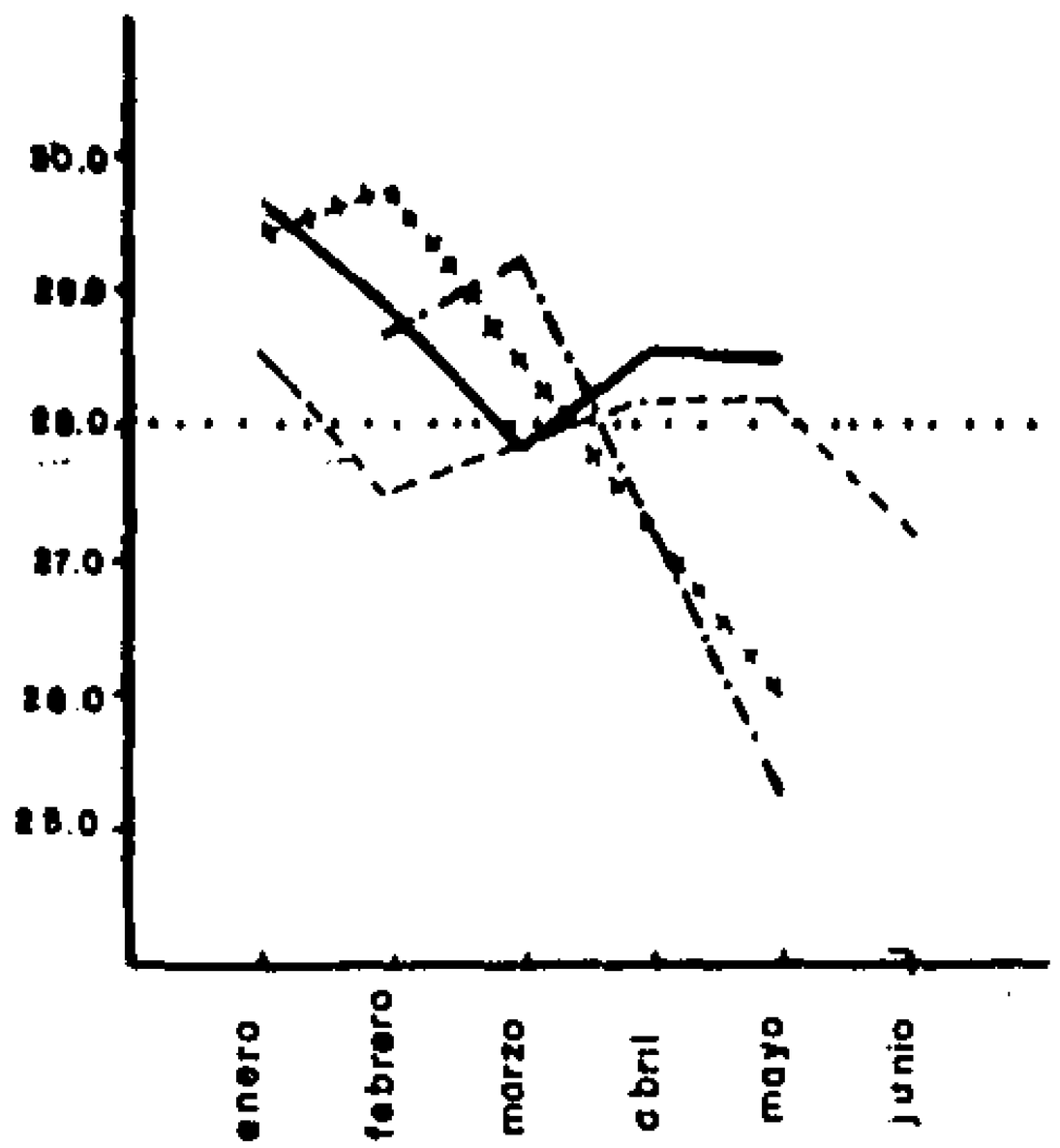


PASTA DE GIRASOL
(Helianthus spp meal)

PLANTA	n	HUMEDAD	PROTEINA	FIBRA CRUDA
ENERO				
Guadalajara	8	9.51	28.56	27.30
Lagos	5	10.52	29.44	30.90
Monterrey	4	10.60	29.69	31.10
		$\bar{x}$= 10.21	29.23	29.76
		$\bar{S}$= 0.61	0.59	2.13
FEBRERO				
Guadalajara	5	9.72	27.51	31.60
Celaya	2	8.65	28.50	32.30
Lagos	1	8.00	29.75	33.00
Monterrey	7	10.86	28.87	29.25
		$\bar{x}$= 9.31	28.66	31.54
		$\bar{S}$= 1.25	0.93	1.63
MARZO				
Celaya	5	9.64	29.25	23.60
Monterrey	1	9.80	27.89	23.60
		$\bar{x}$= 9.72	28.57	23.60
		$\bar{S}$= 0.11	0.96	0.00
ABRIL				
Celaya	2	9.70	27.39	26.60
Guadalajara	2	8.65	28.21	34.84
Monterrey	3	10.60	28.55	28.30
		$\bar{x}$= 9.65	28.05	29.91
		$\bar{S}$= 0.98	0.59	4.35
MAYO				
Celaya	2	6.05	25.32	33.10
Guadalajara	4	7.05	28.22	31.50
Lagos	1	6.30	26.03	31.60
Monterrey	5	8.70	28.52	25.35
		$\bar{x}$= 7.02	27.02	30.39
		$\bar{S}$= 1.19	1.58	3.44
JUNIO				
Guadalajara	3	8.00	27.23	31.50
Monterrey	5	8.36	25.68	25.53
		$\bar{x}$= 8.18	26.45	28.51
		$\bar{S}$= 0.25	1.09	4.22

Pasta de Girasol

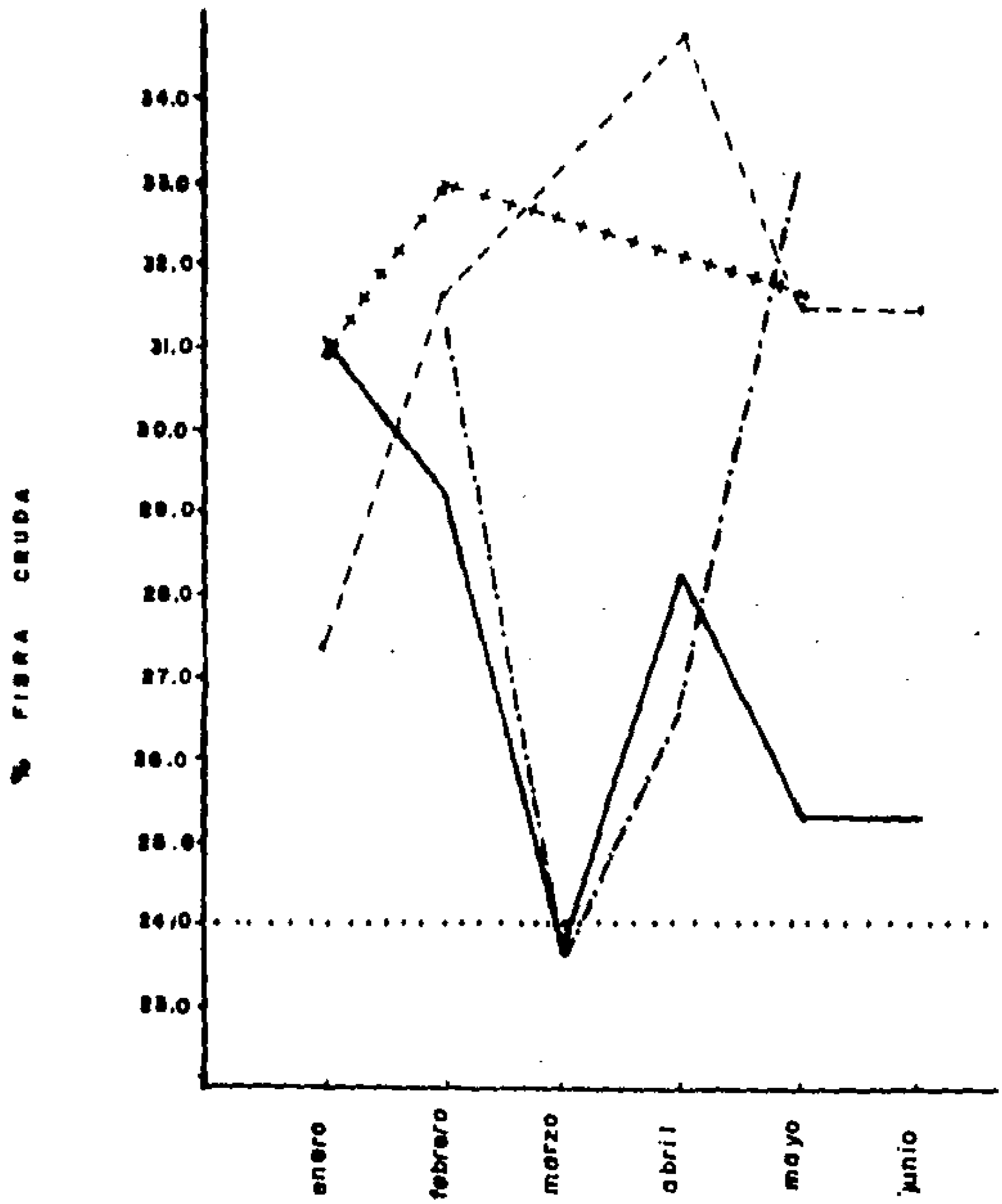




simbologia

- PLANTA LAGOS
- PLANTA MONTEREY
- PLANTA CELAYA
- PLANTA GUADALAJARA
- STD.

Pasta de Girasol



simbologia

——— PLANTA MONTEREY

- - - - PLANTA GUADALAJARA

—·—·· PLANTA CELAYA

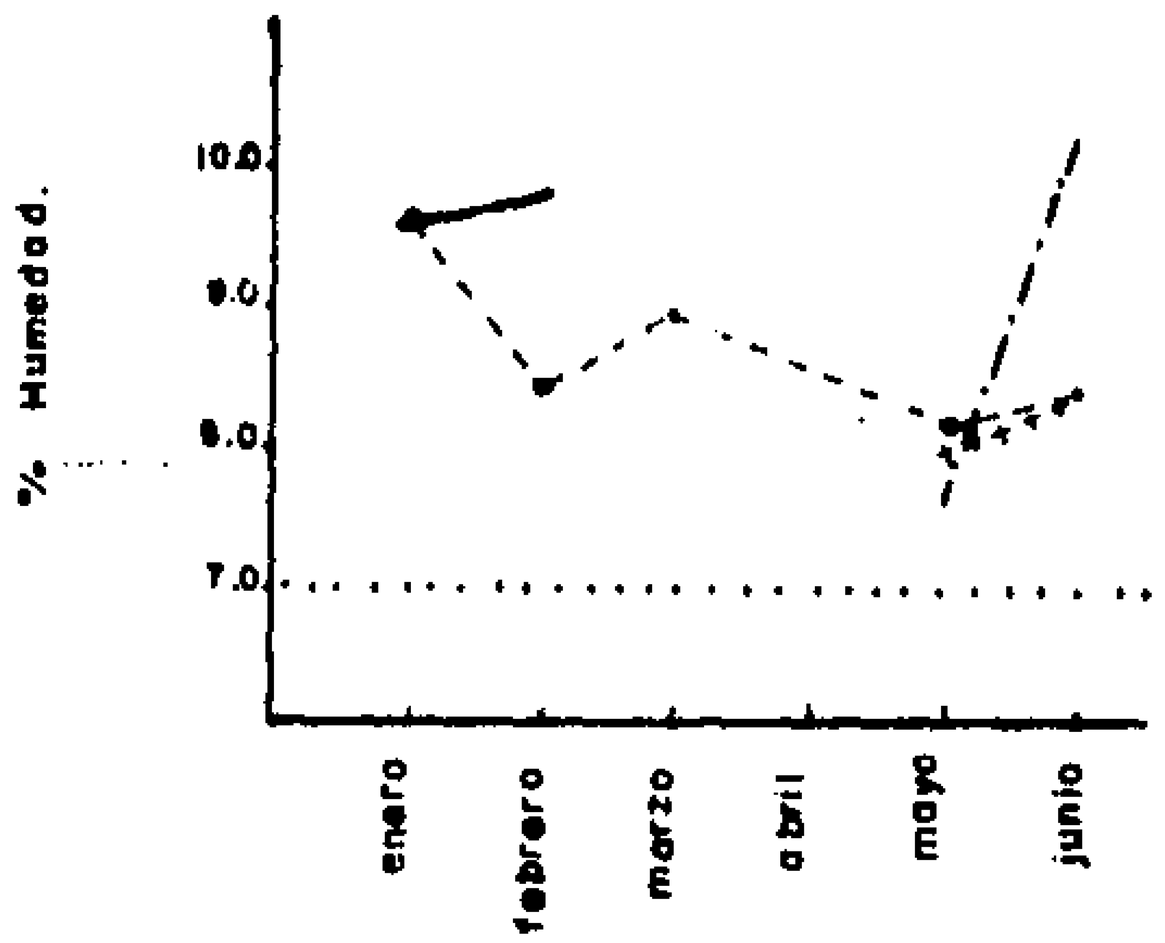
+ + + + PLANTA LAGOS

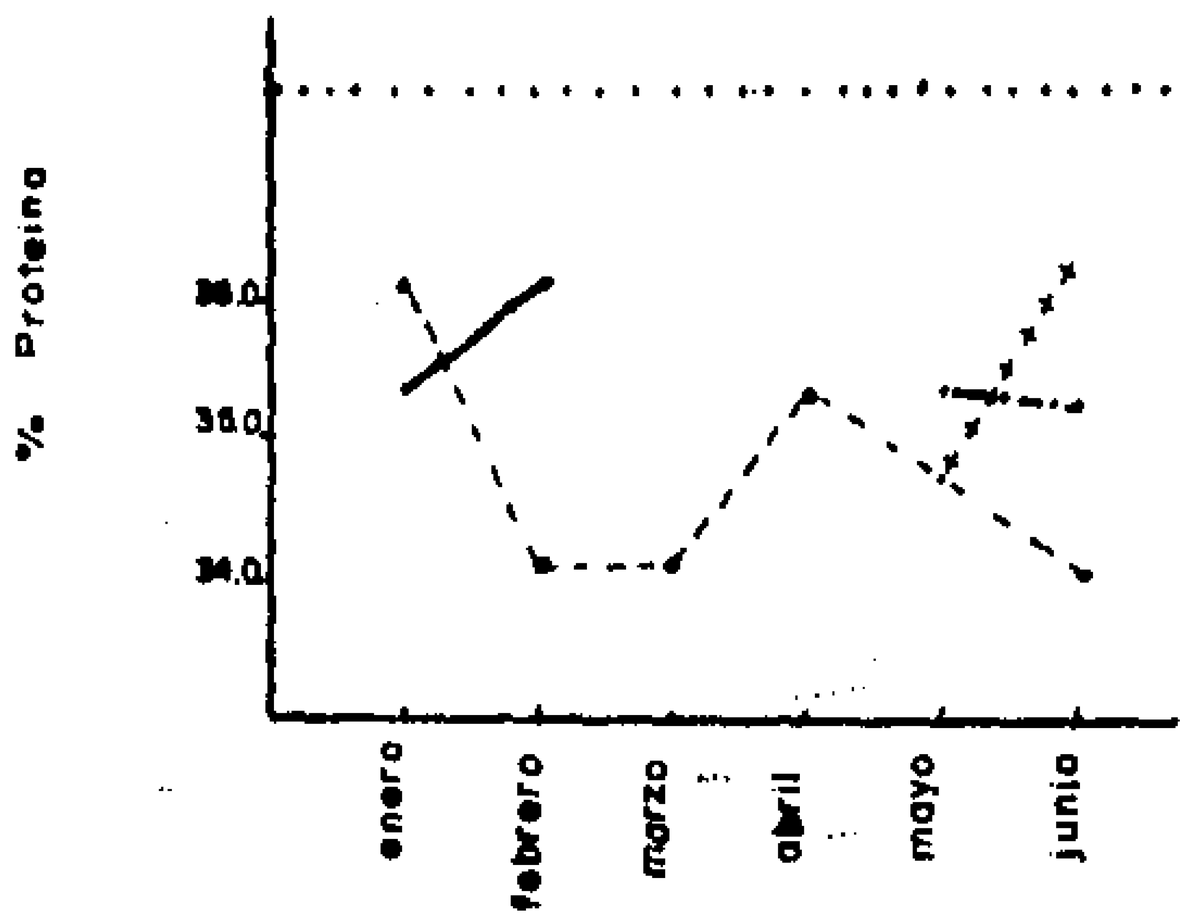
····· STD.

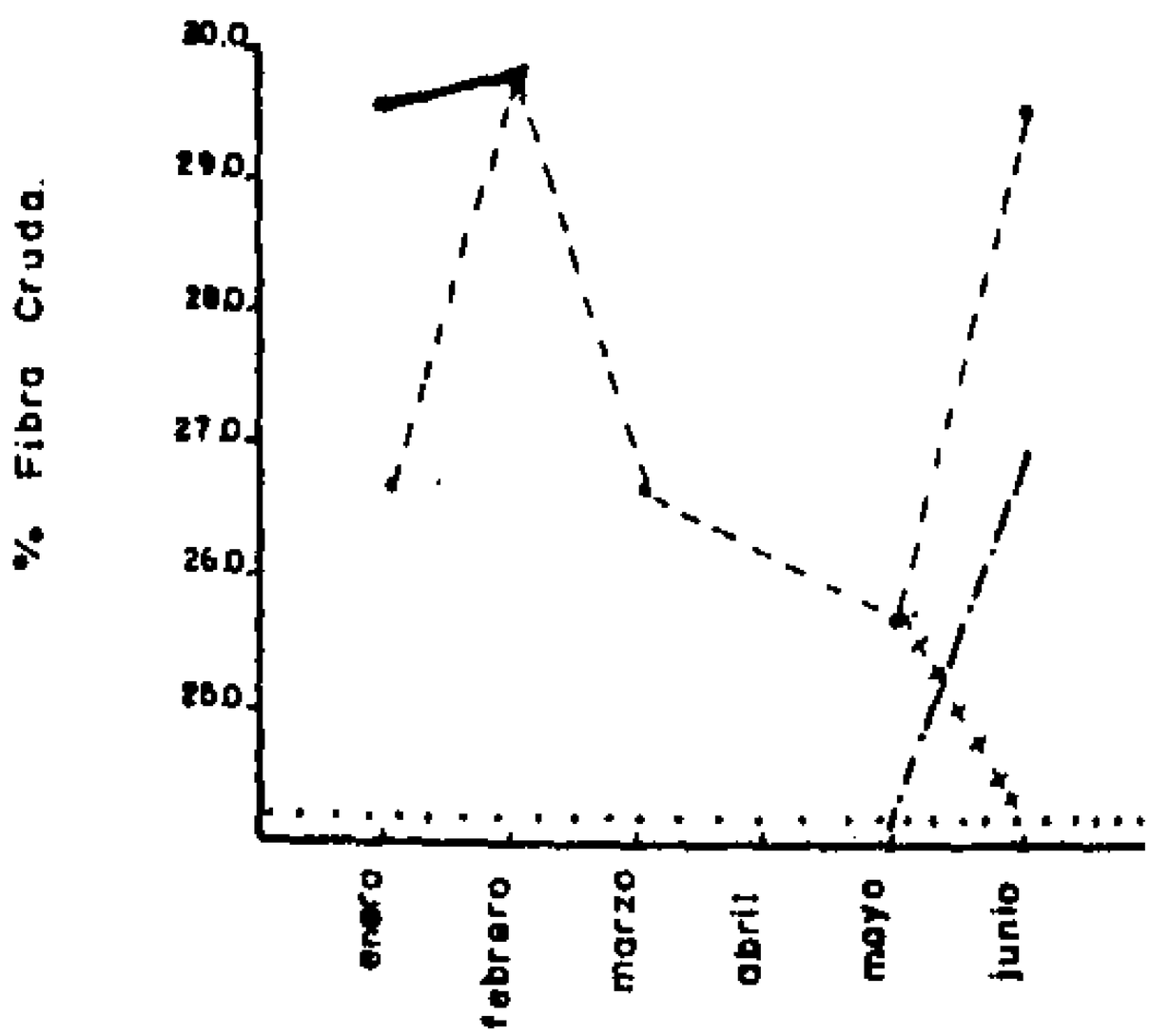
PASTA DE CARTAMO 36%
(Carthamus Tinctorius 36% Proteína)

PLANTA	n	HUMEDAD	PROTEINA	FIBRA C.
ENERO				
Guadalajara	6	9.63	36.20	26.70
Monterrey	4	9.60	35.37	29.60
		$\bar{x}$= 9.61	35.78	28.15
		$\bar{S}$= 0.02	0.59	2.05
FEBRERO				
Guadalajara	6	8.43	34.19	29.80
Monterrey	1	9.80	36.20	29.80
		$\bar{x}$= 9.11	35.19	29.80
		$\bar{S}$= 0.97	1.42	0.00
MARZO				
Guadalajara	9	8.92	34.21	26.70
		$\bar{x}$= 0.00	0.00	0.00
MAYO				
Guadalajara	22	8.13	35.33	25.78
Celaya	9	7.58	35.39	24.17
Lagos	3	8.00	34.78	25.80
		$\bar{x}$= 7.90	35.17	25.25
		$\bar{S}$= 0.29	0.34	0.94
JUNIO				
Guadalajara	16	8.36	34.09	29.58
Celaya	1	10.20	35.33	26.94
Lagos	3	8.60	36.33	24.30
		$\bar{x}$= 9.05	35.25	26.91
		$\bar{S}$= 1.00	1.12	2.64

Pasta de Cártamo







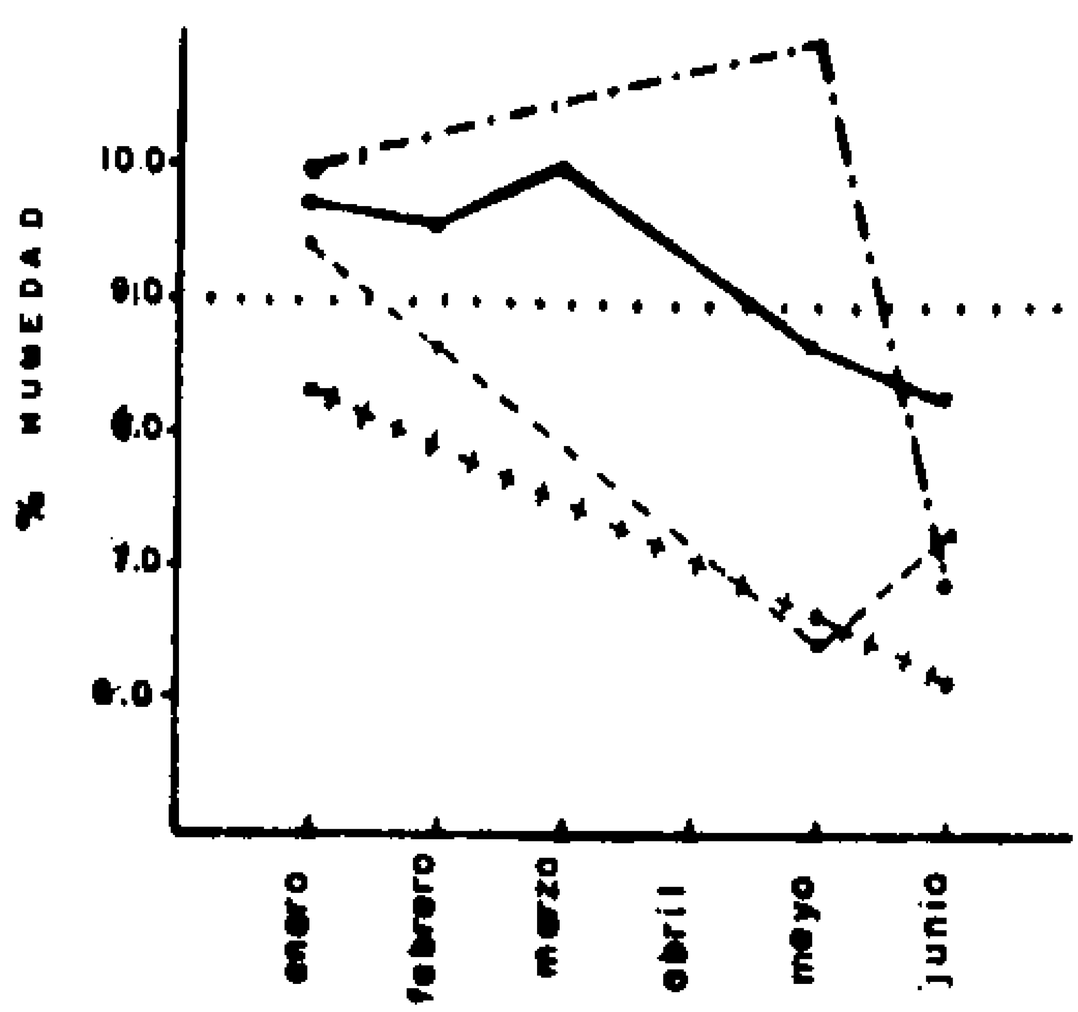
simbologia

———	PLANTA MONTERREY
—·—·—	PLANTA CELAYA
- - - -	PLANTA GUADALAJARA
+ + +	PLANTA LAGOS
·····	STD

PASTA DE CARTAMO 20%
(Carthamus Tinctorius)

PLANTA	n	HUMEDAD	PROTEINA	FIBRA C.
ENERO				
Celaya	10	9.93	21.24	36.93
Guadalajara	7	9.40	21.72	40.60
Lagos	2	8.30	22.14	39.89
Monterrey	6	9.72	21.94	42.15
		$\bar{x}$= 9.34	21.93	39.89
		$\bar{S}$= 0.73	0.17	2.19
FEBRERO				
Guadalajara	4	8.67	22.12	39.40
Monterrey	3	9.53	21.87	42.00
		$\bar{x}$= 9.10	21.99	40.70
		$\bar{S}$= 0.61	0.18	1.84
MARZO				
Monterrey	1	10.00	22.86	41.20
		$\bar{x}$=10.00	22.86	41.20
		$\bar{S}$= 0.00	0.00	0.00
MAYO				
Celaya	1	10.90	22.86	40.15
Guadalajara	4	6.40	21.38	40.38
Lagos	1	6.60	24.94	40.90
Monterrey	4	8.67	23.32	39.40
		$\bar{x}$= 8.14	23.12	40.21
		$\bar{S}$= 2.10	1.47	0.62
JUNIO				
Celaya	7	6.84	23.09	42.60
Guadalajara	8	7.19	21.53	41.33
Lagos	4	6.13	22.55	45.40
Monterrey	8	8.26	20.48	43.93
		$\bar{x}$= 7.10	21.91	43.31
		$\bar{S}$= 0.88	1.15	1.75

Paste de Cartamo 20% proteinas



simbologia

PLANTA MONTERREY

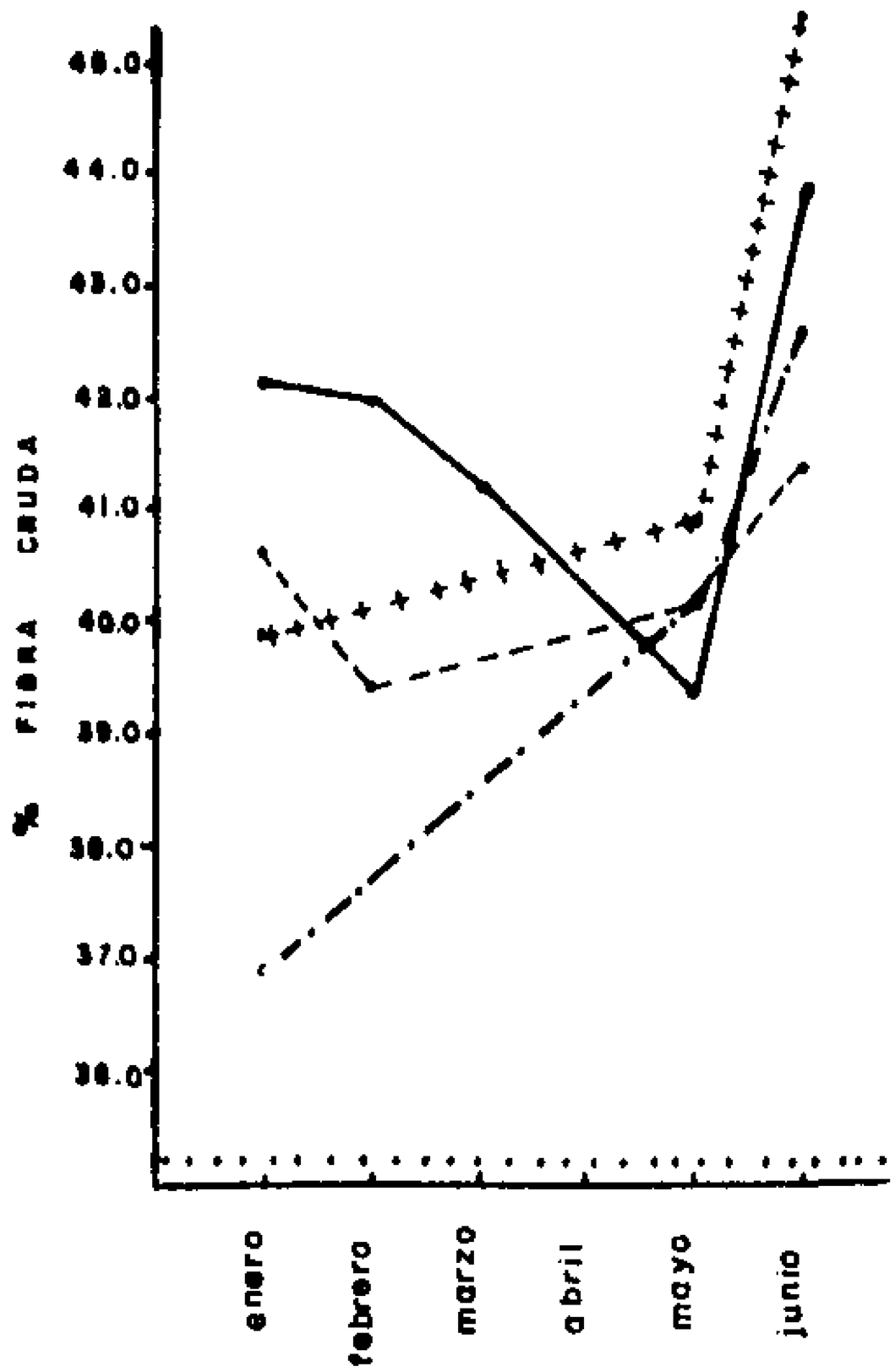
PLANTA CELAYA

PLANTA GUADALAJARA

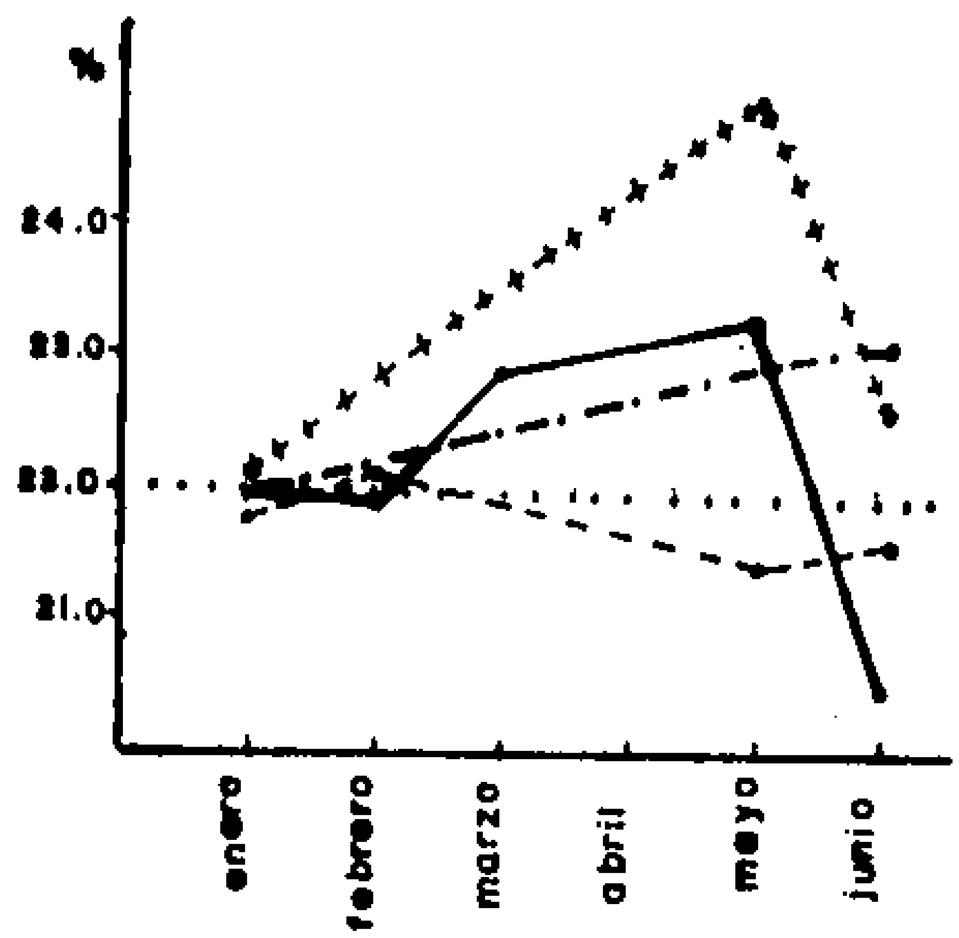
PLANTA LAGOS

STD.

Fibra Cruda



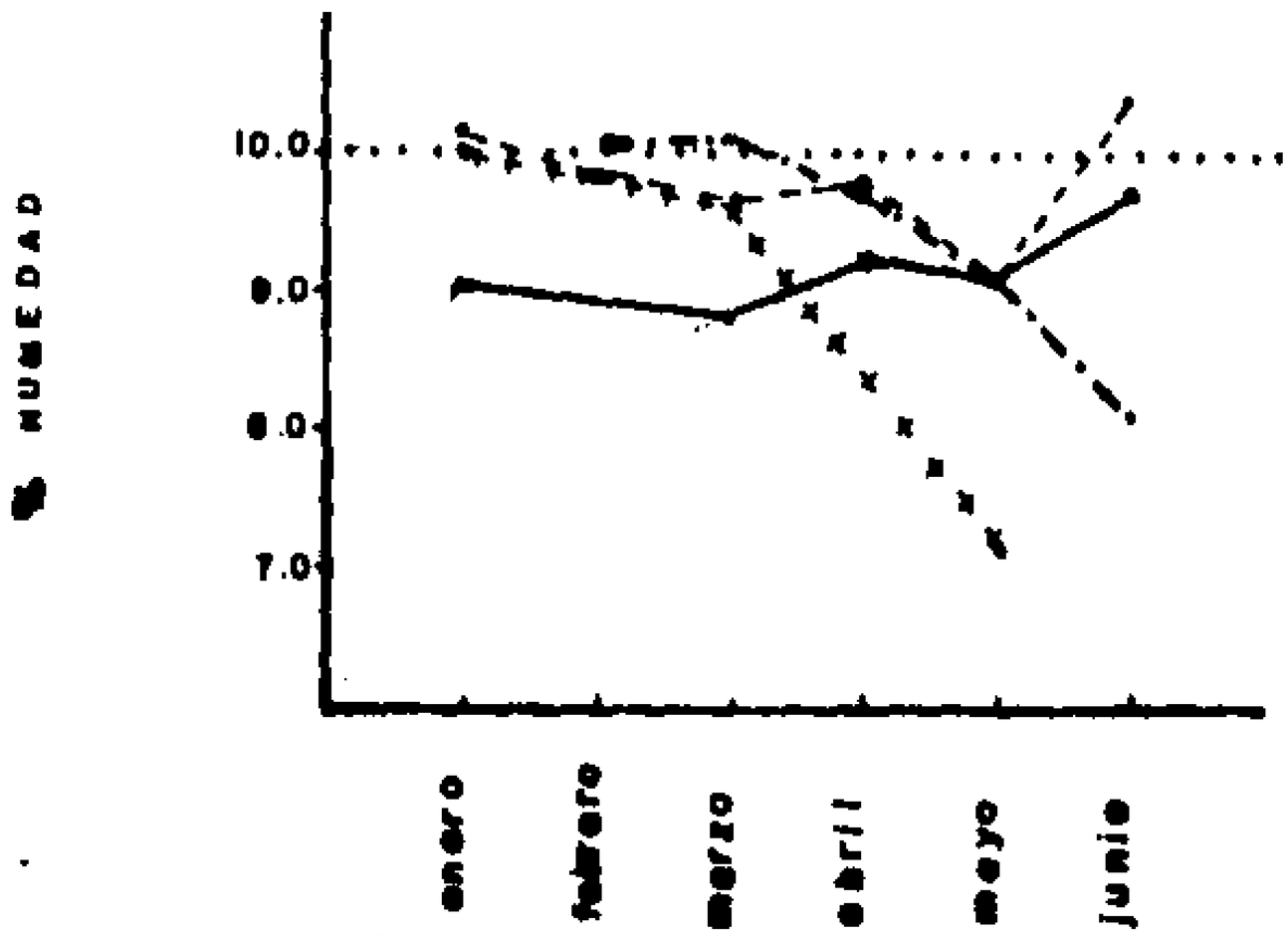
Proteina



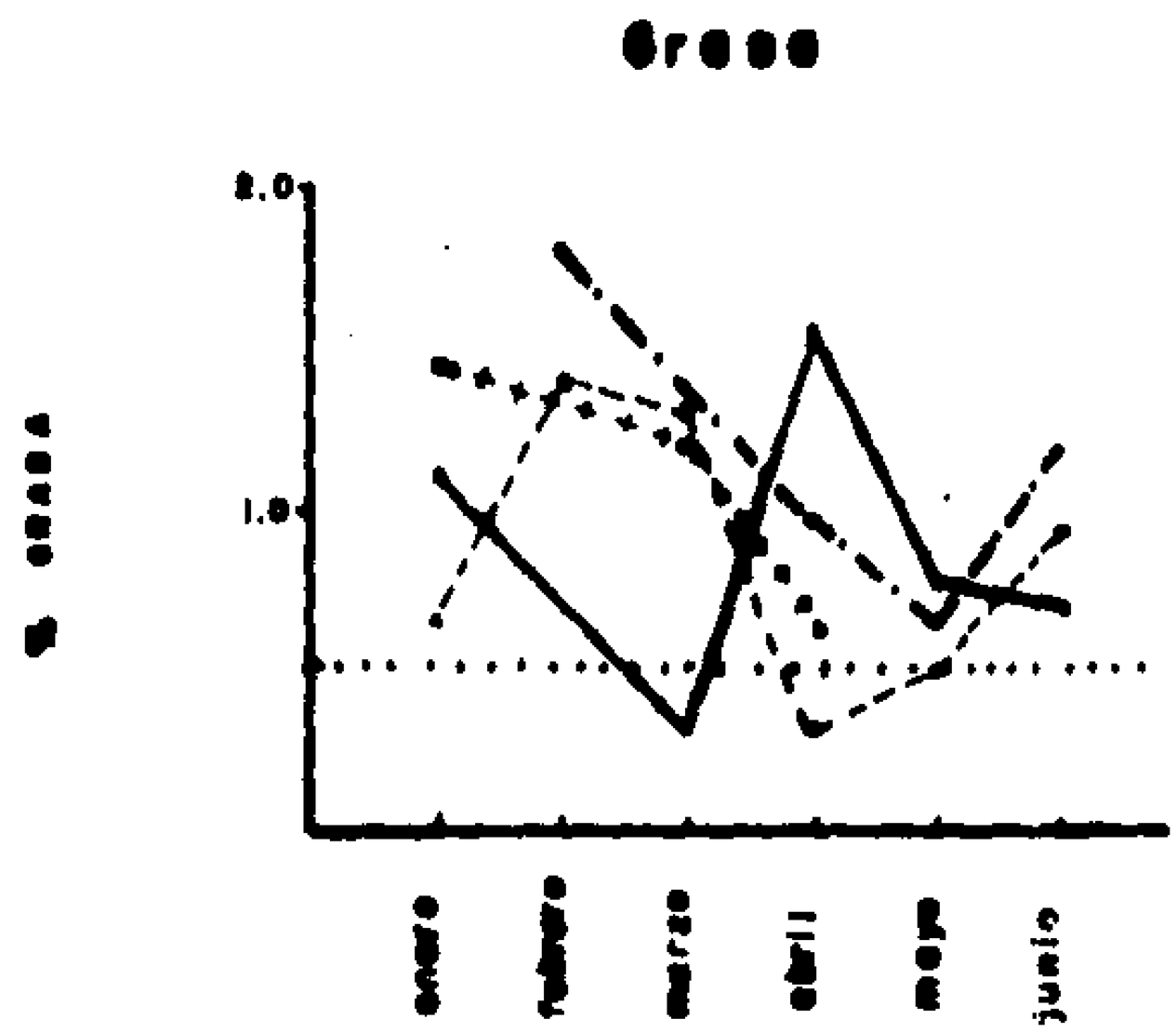
PASTA DE ALGODON
(Cotton seed meal)

PLANTA	n	HUMEDAD	GRASA	PROTEINA	FIBRA
ENERO					
Guadalajara	6	10.25	0.67	45.06	11.20
Lagos	10	10.01	1.44	45.04	13.35
Monterrey	4	9.07	1.11	45.47	12.00
		$\bar{x}$= 9.78	1.07	45.19	12.18
		$\bar{S}$= 0.62	0.39	0.24	1.09
FEBRERO					
Celaya	8	10.03	1.80	44.61	12.10
Guadalajara	6	9.8	1.42	44.90	14.20
		$\bar{x}$= 9.91	1.61	44.75	13.15
		$\bar{S}$= 0.16	0.28	0.21	1.48
MARZO					
Celaya	5	10.06	1.36	44.05	12.40
Guadalajara	4	9.62	1.31	45.04	11.90
Lagos	3	9.63	1.21	45.17	13.40
Monterrey	8	8.82	0.35	41.52	17.20
		$\bar{x}$= 9.53	1.06	43.94	13.72
		$\bar{S}$= 0.52	0.48	1.69	2.39
ABRIL					
Celaya	1	9.70	0.84	44.62	10.86
Guadalajara	2	9.75	0.34	43.58	11.00
Monterrey	3	9.20	1.59	43.68	12.10
		$\bar{x}$= 9.55	0.92	43.96	11.32
		$\bar{S}$= 0.30	0.63	0.56	0.68
MAYO					
Celaya	2	9.05	0.58	41.28	13.00
Guadalajara	9	9.11	0.53	44.17	13.95
Lagos	1	7.10	0.49	45.39	12.50
Monterrey	20	9.13	0.79	44.62	12.60
		$\bar{x}$= 8.59	0.60	43.86	13.01
		$\bar{S}$= 0.99	0.13	1.79	0.66
JUNIO					
Celaya	1	8.00	1.19	42.11	16.20
Guadalajara	4	10.35	0.85	42.71	14.70
Monterrey	1	9.70	0.68	42.11	12.60
		$\bar{x}$= 9.35	0.91	42.31	14.50
		$\bar{S}$= 1.21	0.26	0.35	1.81

Pasta de Algodon



simbologia



PLANTA MONTERREY

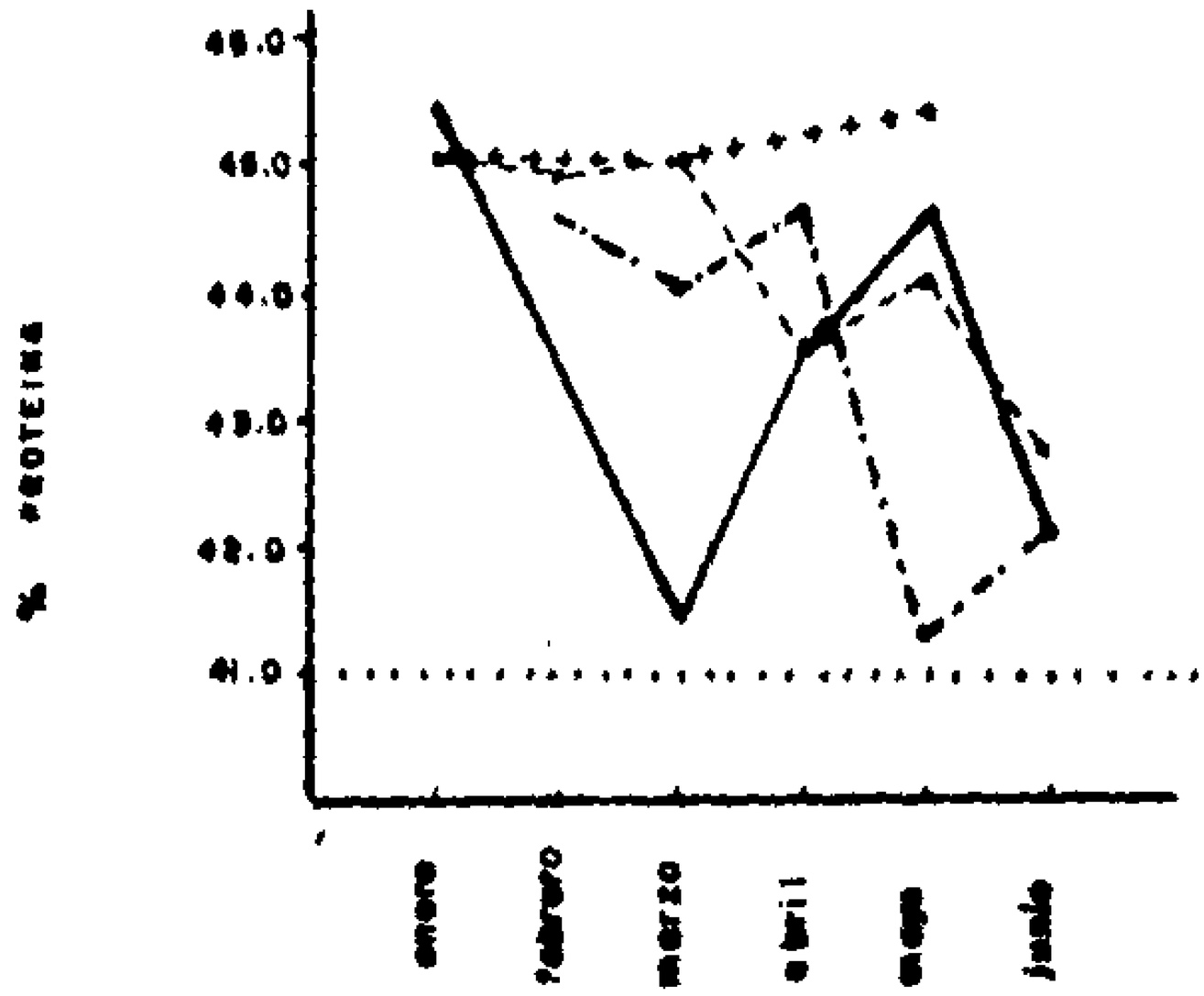
PLANTA CELAYA

PLANTA GUADALAJARA

PLANTA LAGOS

STD.

Pasta de Algodon



simbologia

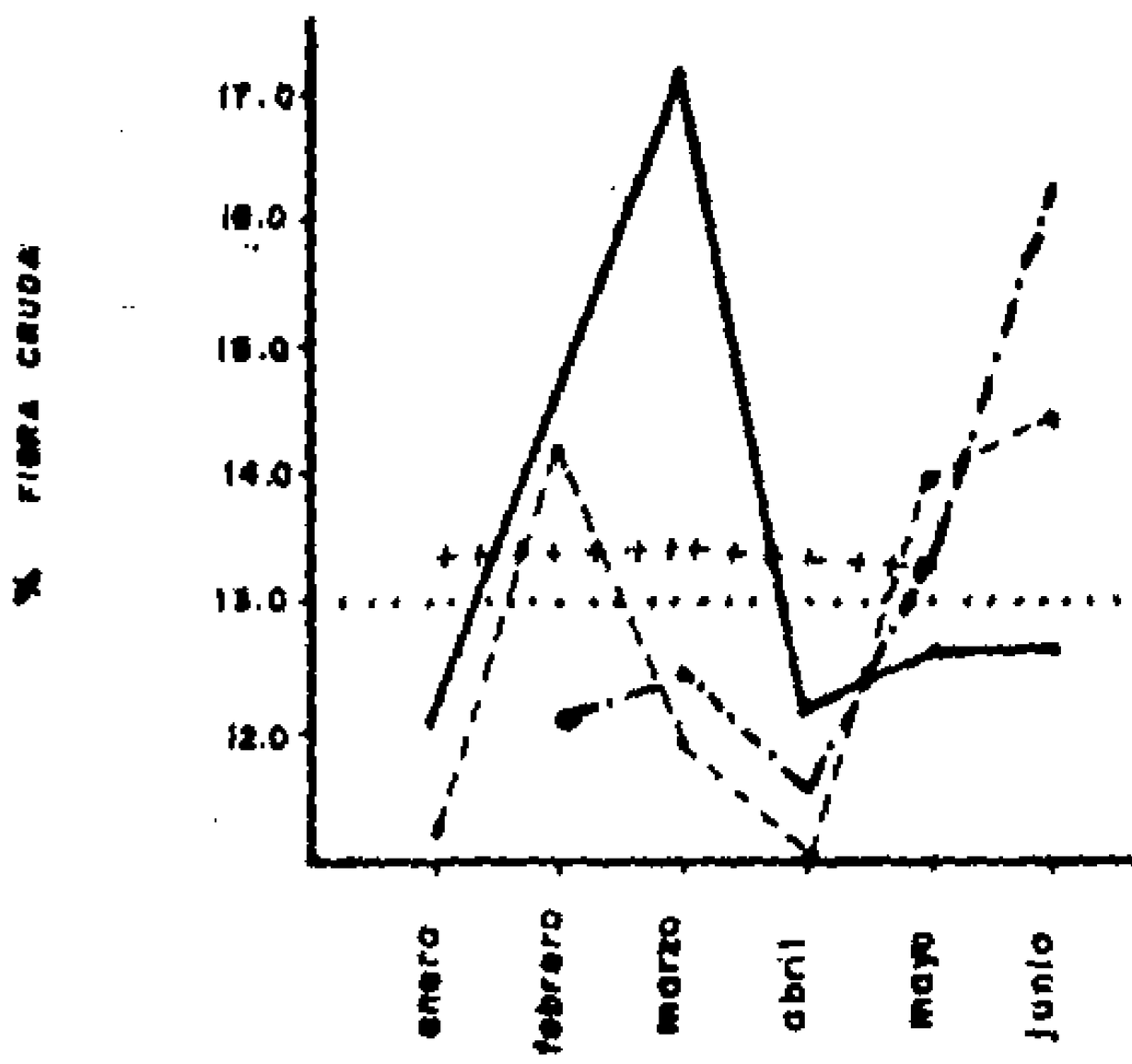
PLANTA MONTEREY

PLANTA CELAYA

PLANTA GUADALAJARA

PLANTA LAGOS

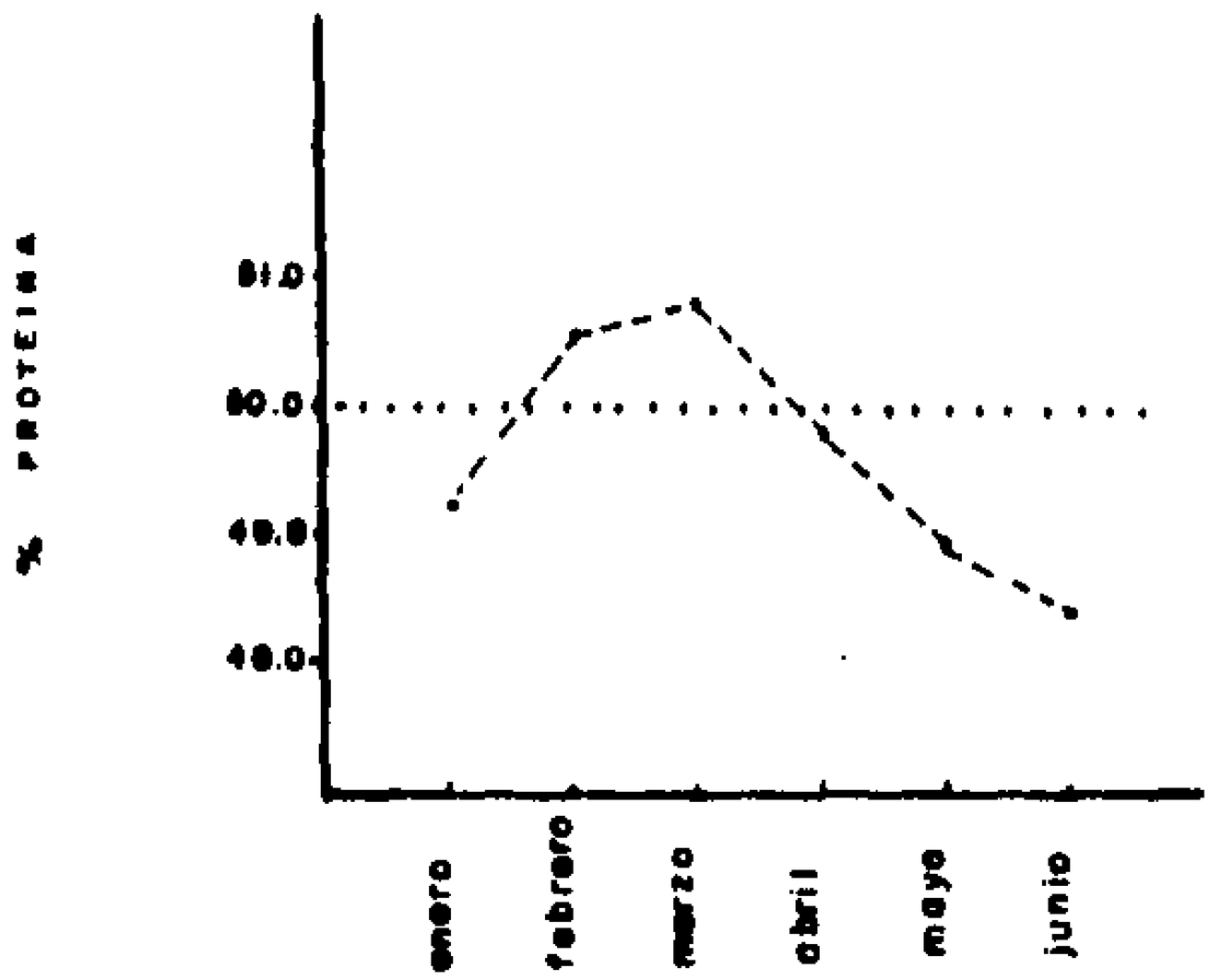
STD.



HARINA DE CARNE Y HUESO

PLANTA	n	HUMEDAD	GRASA	PROT	FIBRA	CENIZA
ENERO						
Guadalajara	8	9.76	12.19	49.25	4.00	24.85
		$\bar{x}$=9.76	12.19	49.25	4.00	24.85
FEBRERO						
Guadalajara	11	9.47	15.26	50.55	4.00	27.03
		$\bar{x}$=9.47	15.26	50.55	4.00	27.03
MARZO						
Guadalajara	15	9.11	15.10	50.82	3.17	24.27
		$\bar{x}$=9.11	15.10	50.82	3.17	24.27
ABRIL						
Guadalajara	18	8.29	13.43	49.81	3.23	23.67
		$\bar{x}$=8.29	13.43	49.81	3.23	23.67
MAYO						
Guadalajara	12	7.91	13.29	48.93	2.50	24.25
		$\bar{x}$ 7.91	13.29	48.93	2.50	24.25
JUNIO						
Guadalajara	14	10.44	12.92	48.43	2.53	24.00
		$\bar{x}$=10.44	12.92	48.43	2.53	24.00

Harina de Carne y Hueso

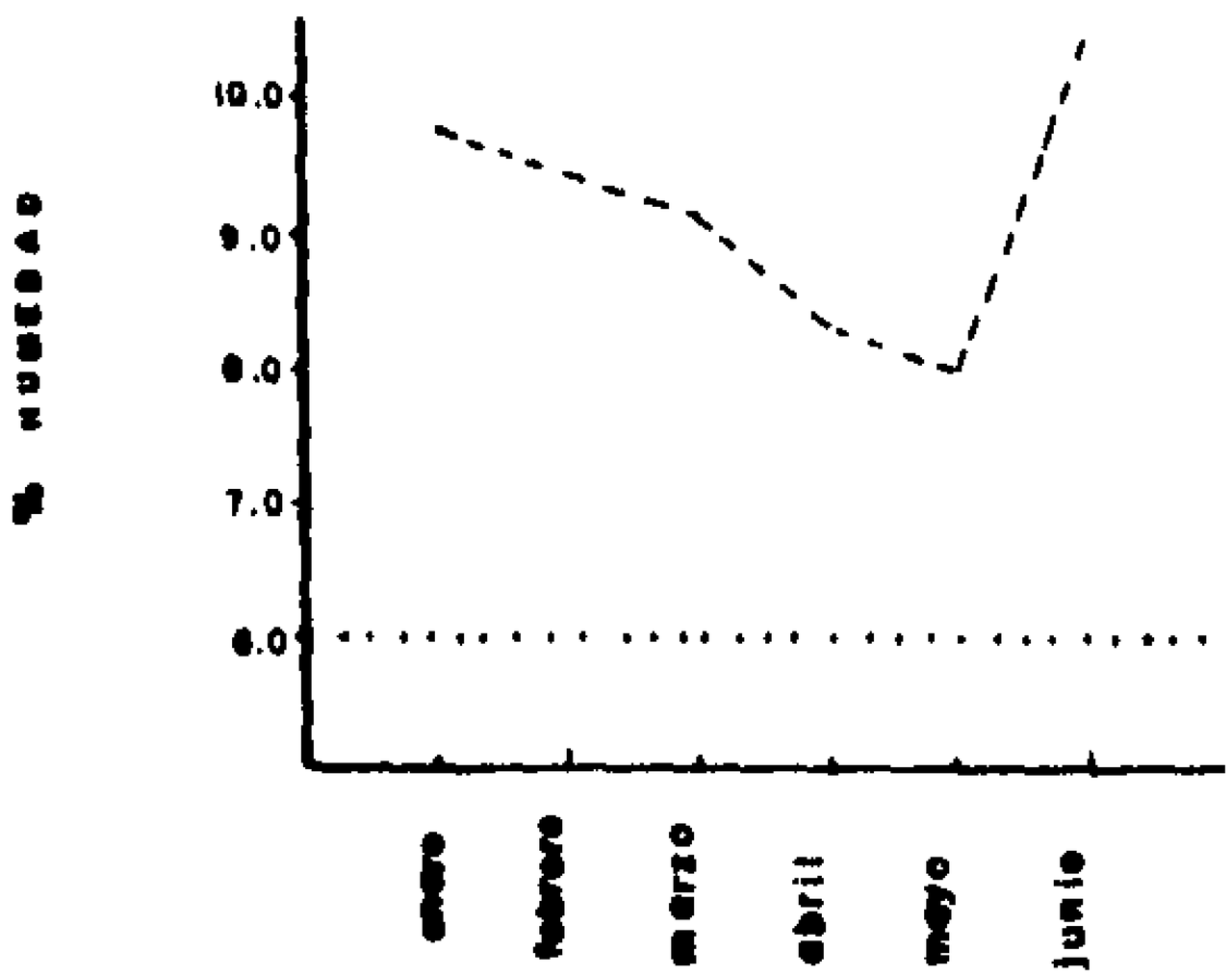


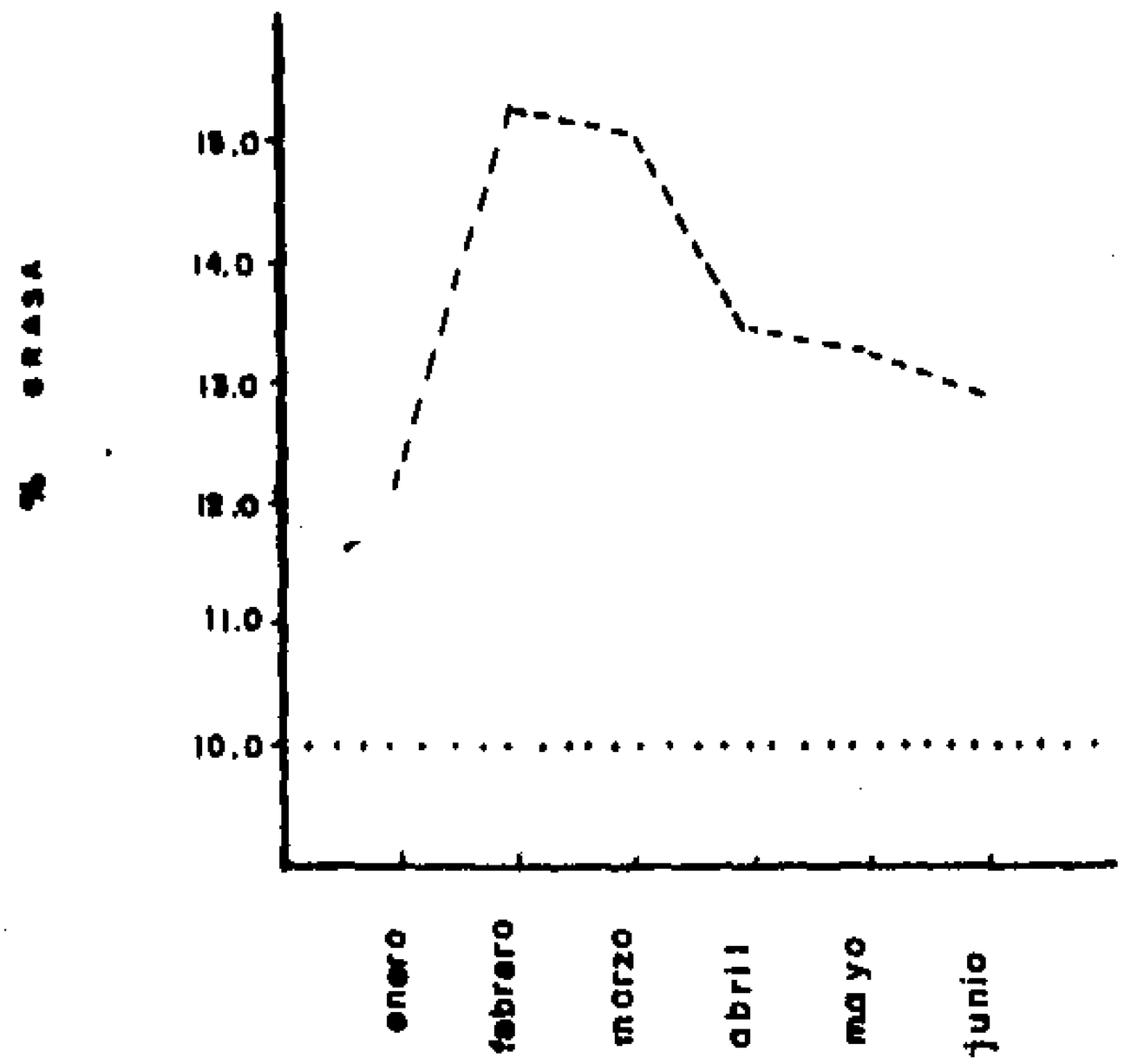
simbologia

-- -- PLANTA GUADALAJARA

..... STD.

Harina de Carne y Hueso





simbologia

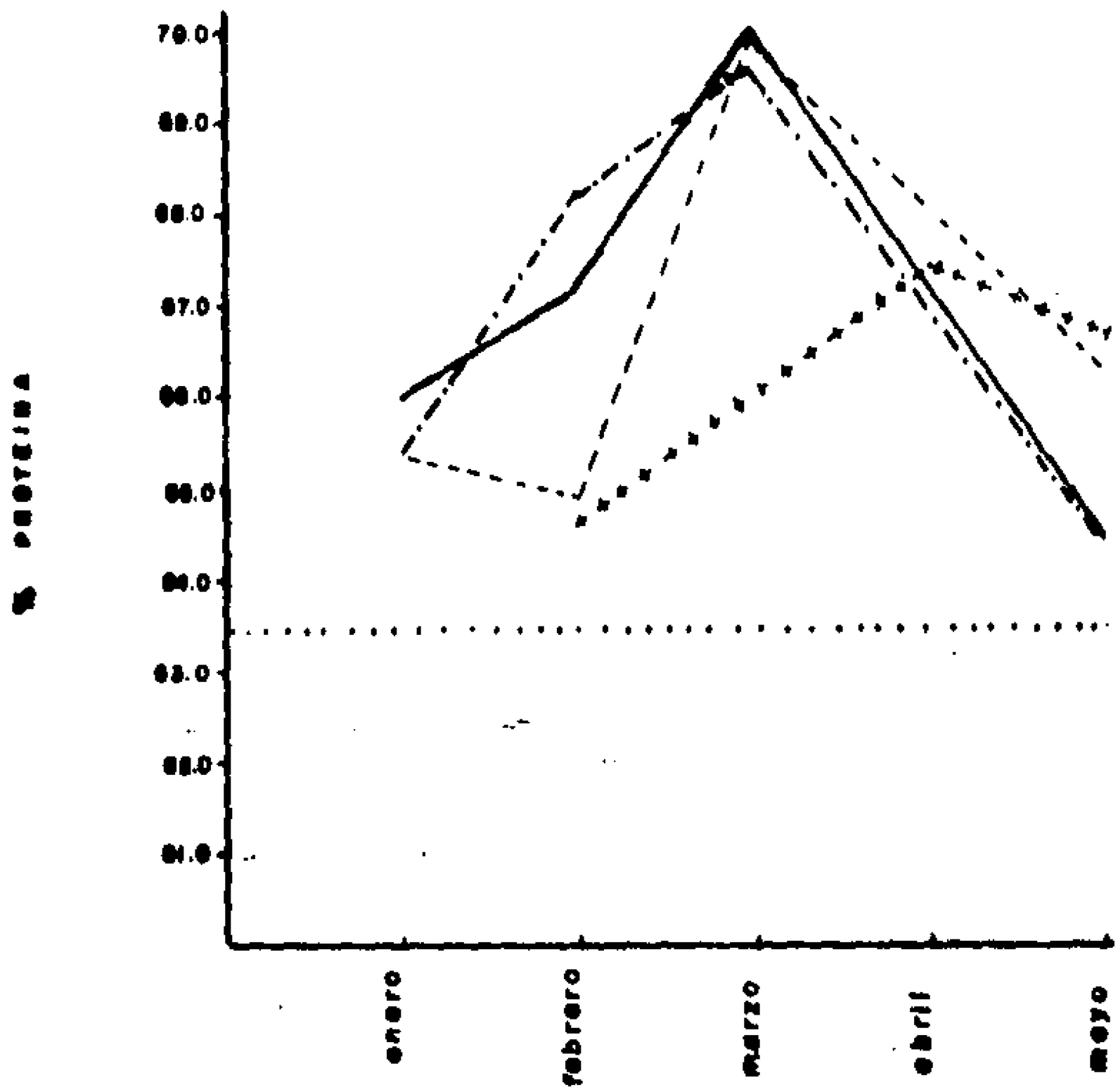
---- PLANTA GUADALAJARA

····· STD.

HARINA DE PESCADO 65%

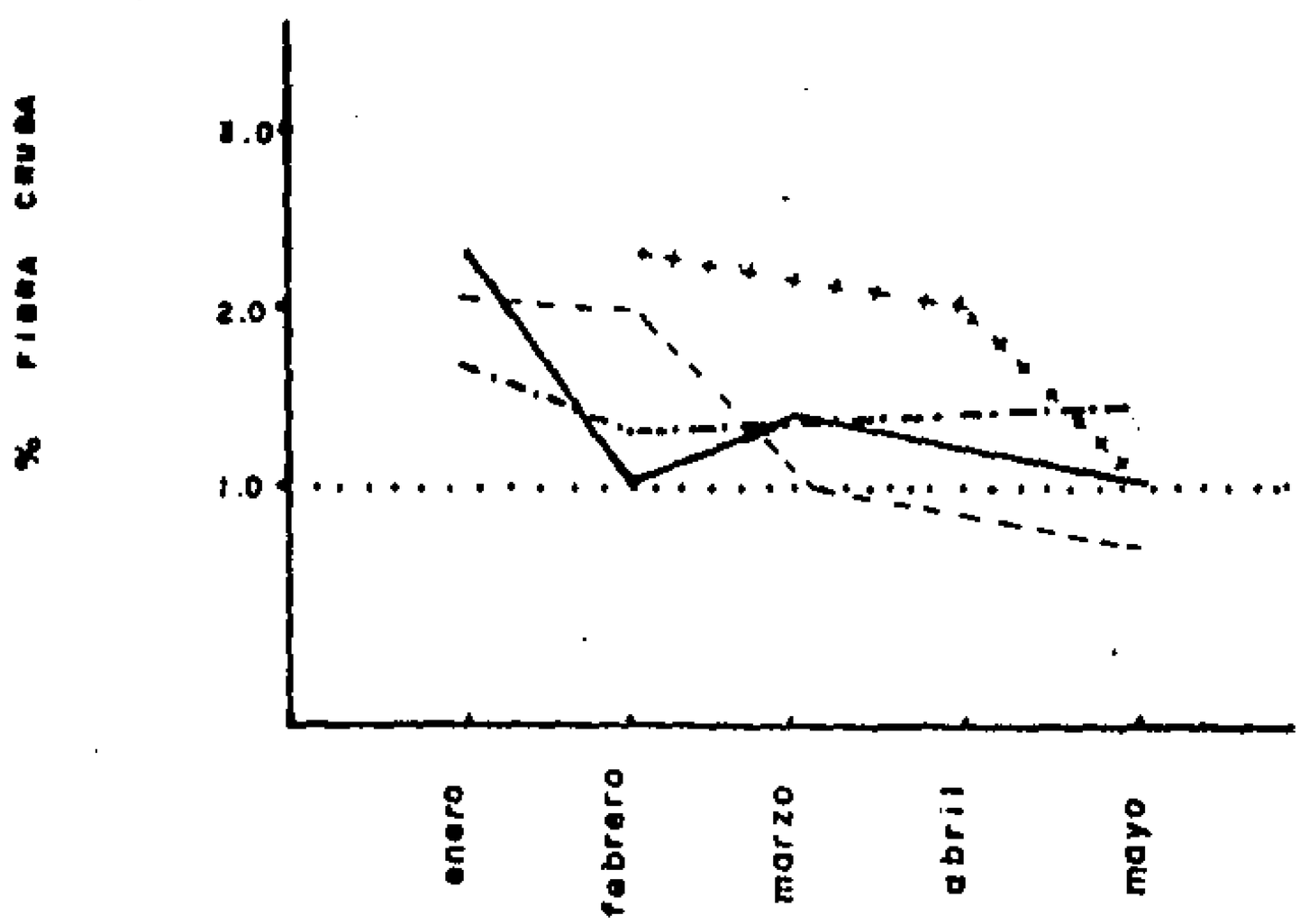
PLANTA	n	HUMEDAD	GRASA	PROT.	FIBRA	CENIZA
ENERO						
Gua a ajara	11	9.93	7.10	65.38	2.20	9.45
Celaya	14	9.15	7.32	65.35	1.73	15.83
Monterrey	5	9.68	6.61	66.06	2.30	14.40
		$\bar{x}$=9.59	7.01	65.59	2.08	13.23
		$\bar{S}$=0.39	0.36	0.40	0.30	3.34
FEBRERO						
Guadalajara	5	10.78	10.78	64.97	2.05	22.30
Celaya	1	5.50	8.25	68.24	1.20	16.80
Lagos	4	8.15	7.12	64.66	2.40	20.90
Monterrey	2	5.10	8.97	67.24	1.00	18.70
		$\bar{x}$=7.38	8.78	66.28	1.66	19.67
MARZO						
Guadalajara	4	4.70	9.10	69.94	1.00	18.70
Celaya	4	5.32	9.93	69.61	1.20	16.80
Monterrey	1	6.10	8.14	70.00	1.25	15.15
		$\bar{x}$=5.37	9.06	69.85	1.15	16.88
		$\bar{S}$=0.70	0.89	0.21	0.13	1.78
ABRIL						
Lagos	2	5.40	6.44	67.48	2.05	18.63
		$\bar{x}$=5.40	6.44	67.48	2.05	18.63
		$\bar{S}$=0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MAYO						
Guadalajara	10	5.78	9.50	63.30	0.60	14.70
Celaya	6	5.48	9.41	64.53	1.30	15.15
Lagos	4	5.15	12.18	66.83	1.00	16.90
Monterrey	7	6.90	11.20	64.59	0.95	13.95
		$\bar{x}$=5.83	10.57	65.56	0.96	15.17
		$\bar{S}$=0.76	1.35	1.02	0.29	1.25

Harina de Pescado

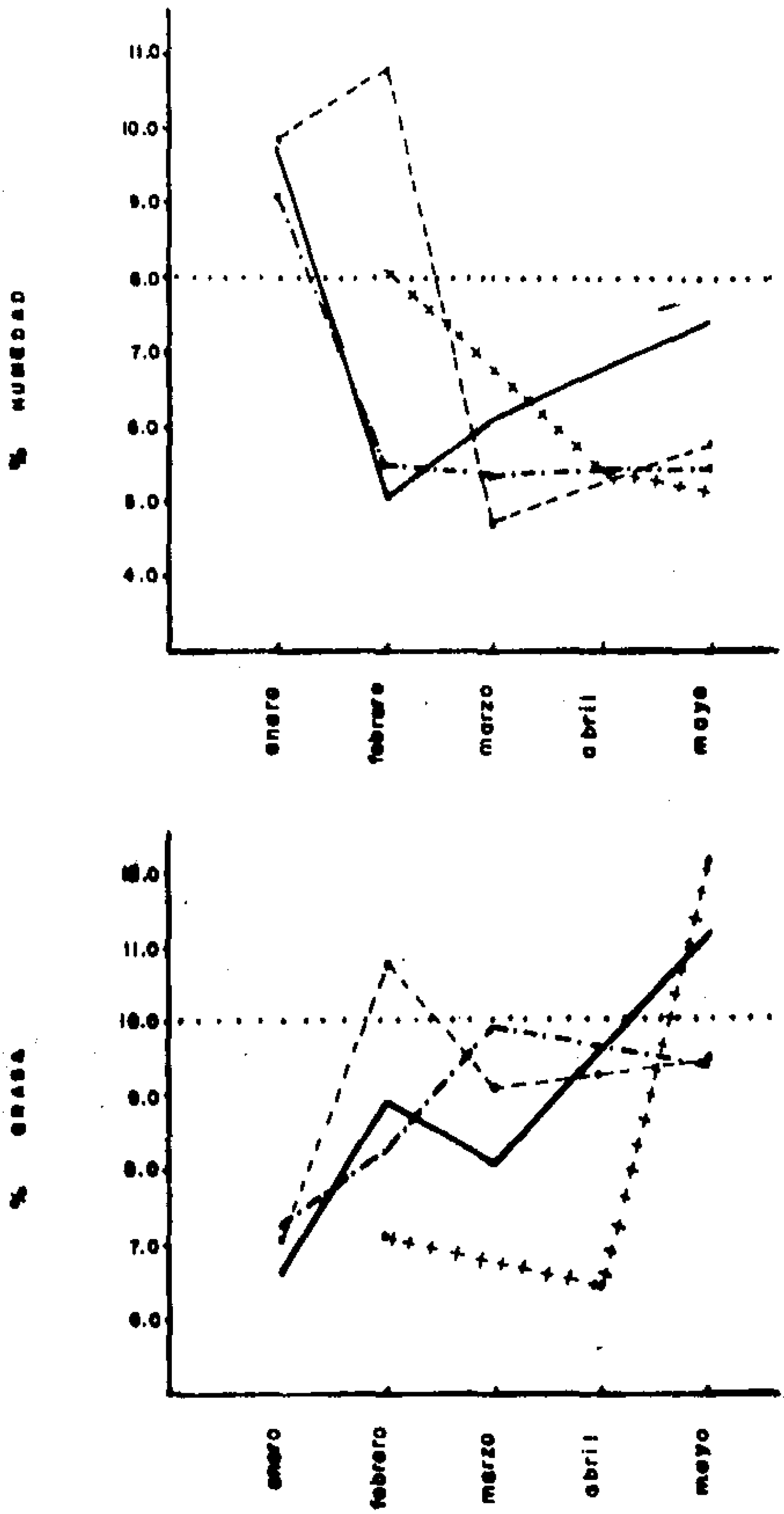


simbologia

- PLANTA MONTEREY
- PLANTA CELAYA
- PLANTA GUADALAJARA
- PLANTA LAGOS
- S.T.D.



Harina de Pescado



simbologia

PLANTA MONTEREY

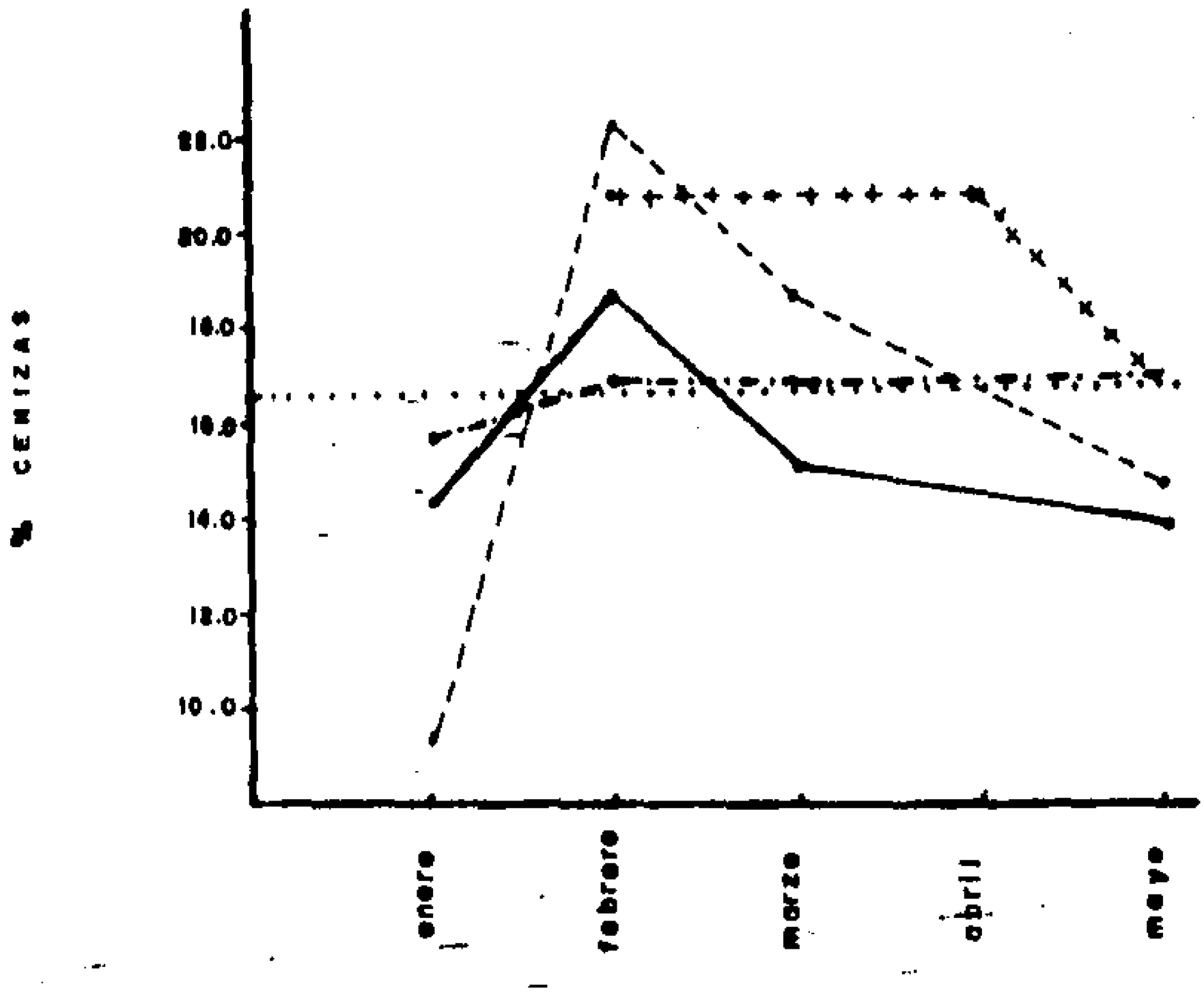
PLANTA CELAYA

PLANTA GUADALAJARA

PLANTA LAGOS

STD.

Harina de Pescado



simbologia

——— PLANTA MONTEREY

-·-·- PLANTA CELAYA

- - - - PLANTA GUADALAJARA

+ + ++ PLANTA LAGOS

····· STD.

CAPITULO VIII

DISCUSION DE RESULTADOS

En el presente estudio se consideran los ingredientes de mayor importancia en la formulación de alimentos balanceados, ya que representan el 80% de ellos.

Con el objetivo de diferenciar las propiedades nutricionales que cada uno de ellos aporta , se clasificaron en los siguientes grupos:

a) Forrajes:	Salvado de Trigo
	Alfalfa
b) Cereales o Granos	Sorgo
	Maíz
c) Pastas de Oleaginosas	Pasta de Soya
	Pasta de Cártamo
	Pasta de Girasol
	Pasta de Algodón
d) Subproductos de origen animal y marino.	Harina de Carne y Hueso
	Harina de Pescado

A continuación discutiremos la variación encontrada en las determinaciones más importantes que aporta cada ingrediente dependiendo del grupo al que pertenece.

FORRAJES: La proteína de la alfalfa en base a nuestros resultados podemos observar que la variación va desde 0.75 a 1.7 lo cual nos indica que el porcentaje es muy variable y se requiere mayor control para establecer una media representativa.

En cuanto al porcentaje de Fibra Cruda, se observa que su comportamiento se dispara y por consiguiente la variación es muy amplia. Sus valores van desde 2.98 a 0.64.

SALVADO DE TRIGO:

Este forraje presenta un contenido de proteína bastante estable ya que sus datos de desviación estándar son menores de uno; lo cual nos permite tener un dato confiable de su contenido de proteínas.

En relación a su contenido de Fibra Cruda, nos encontramos una variación bastante notoria.

La alfalfa y el salvado de Trigo, al considerarse como forrajes son aportadores de fibra cruda a la formulación, es importante observar su comportamiento para establecer un valor real en base a los resultados de su determinación.

Los cereales o granos, forman parte del 50 al 60% de la alimentación animal, por lo tanto es muy importante determinar cada uno de los nutrientes que aportan.

En el presente estudio se consideró al sorgo debido a su uso exclusivo en alimentación animal y el maíz por su disponibilidad debido a que es el cereal de mayor cultivo en nuestro país.

En base a las gráficas obtenidas a partir de los resultados del análisis bromatológico, podemos observar un comportamiento bastante estable en cuanto al contenido de proteína, grasa y fibra cruda, lo cual nos proporciona un dato confiable, lo que nos asegura la proporción de nutrientes que aporta al alimento.

En éste grupo es muy importante observar la determinación de humedad que presenta una variación considerable, lo cual nos hace concluír que son susceptibles a absorber humedad del medio ambiente y por lo tanto están directamente relacionados con las características climatológicas lo cual se visualiza claramente en la gráfica en el transcurso del período de ensayo, en el cual vemos que en los meses de ene

ro y febrero presentan un porcentaje de humedad de 12.5 como promedio; de abril a mayo disminuye éste porcentaje debido a a la elevación de la temperatuta ambiental y finalmente en - junio, mes en que se presentan las lluvias, éste porcentaje- aumenta.

PASTAS DE OLEAGINOSAS.-

Las pastas de oleaginosas se consideran los principales aportadores de proteína de origen vegetal a los alimentos balanceados y representan de un 20 a 25% del volumen del alimento, por lo tanto es muy importante considerar su contenido de proteína el cual está en relación directa al porcentaje de fibra cruda, de aquí la importancia de establecer los- valores de ésta.

En cuanto al contenido de grasa, es importante hacer incapié en que las pastas de oleaginosas son subproductos de - la extracción de aceite, sometiéndolas a un proceso de extracción por solventes y mecánica, por lo tanto la variación del porcentaje de grasa es mínimo.

El porcentaje de proteína es dependiente de la variedad de semilla, métodos de cultivo, características del suelo -- así como de la cosecha.

Debido a que la proteína es el nutriente más importante aceptamos una variación máxima de 0.5 y en el caso de revasar éste límite, es necesario hacer modificaciones en las especificaciones, para considerar el dato real y asegurar el - contenido proteico del alimento.

En base a los resultados obtenidos en el Laboratorio podemos observar que el valor del contenido de proteína se mantuvo estable durante el período de ensayo, lo contrario ocurrió con el porcentaje de fibra, debido a que la pasta contiene residuos de cascarilla que incrementan éste valor.

Dentro de los subproductos de origen animal y marino, - tenemos la harina de carne y hueso y la harina de pescado.

La harina de carne y hueso es el producto obtenido de - un proceso en el cual el porcentaje de proteína es ajustado- por medio de la evaporación, por lo tanto encontramos que el porcentaje de proteína no presenta variación considerable, - teniendo en cuanta que ésta materia prima la provee solo una empresa y además que la proteína puede ser ajustada con materiales adulterantes como pelo, pezuña, cuerno, etc.

El contenido de grasa es importante determinarlo ya que varía dependiendo del porcentaje presente en cada uno de los componentes de la harina.

El contenido de calcio y fósforo es importante determinarlos ya que son esenciales en la nutrición animal y éste - ingrediente es una fuente de éstos macrominerales,además su- contenido va a variar dependiendo de la proporción de hueso- en la harina.

Las características de la harina de pescado son semejantes a las de la harina de carne y hueso en cuanto a la variación de los nutrientes debido a que también es sometida a un proceso térmico.

La variación en el contenido de proteína y grasa se de- e a las diferentes variedades de peces que se capturan.

La harina de pescado es una fuente importante de calcio fósforo y cloruro de sodio, y al igual que en la harina de - carne es importante determinarlos para establecer su valor y considerarlos como nutrientes.

Después de hacer una revisión general de los resultados de los análisis bromatológicos y un estudio analítico de los mismos, se consideró como valor real y representativo, la media de medias, la cual presento en las siguientes tablas, en

las cuales aparecen los datos de las tablas del Feedstuffs - y del Feeds and Nutrition para proceder a un estudio comparativo y así poder demostrar la necesidad de la creación de unas tablas de composición de ingredientes cultivados y procesados en nuestro país.

TABLAS DE COMPOSICION

*Feeds and Nutrition

INGREDIENTE	% HUM	% PROT	% GRASA	% FIBRA	% CENIZA
Alfalfa	8.0	17.5	2.7	24.4	9.7
Maíz Amarillo	8.0	8.5	3.0	1.9	2.0
Sorgo Milo	11.0	10.6	2.8	2.3	1.7
Salvado de Trigo	11.0	15.2	3.9	10.4	6.2
Pasta de Soya	10.0	48.1	1.0	3.6	5.8
Pasta de Girasol	7.0	46.8	2.9	11.0	7.7
Pasta de Cártamo 36%	10.0	44.5	1.7	8.5	6.4
Pasta de Cártamo 20%	8.0	21.4	3.9	32.3	4.7
Pasta de Algodón	9.0	41.1	2.2	12.3	6.5
Harina de Carne y H.	7.0	50.5	9.9	2.0	28.4
Harina de Pescado	8.0	65.6	4.1	1.0	15.0

* Ensminger M.E, and Olentine C.G. Jr.
"Feeds and Nutrition", The Ensminger Publishing Co.
1st. Edition, U.S.A. 1978

TABLA DE RESULTADOS

Composición Química de Ingredientes

INGREDIENTE	% HUM	% PROT.	% GRASA	% FIBRA	% CENIZA
Alfalfa	7.76	20.77	2.62	18.8	13.6
Maíz Amarillo	13.21	8.38	2.91	2.98	2.25
Sorgo	12.54	9.1	2.64	1.49	3.59
Salvado de Trigo	10.94	15.06	-	12.82	-
Pasta de Soya	10.63	47.28	1.55	6.56	-
Pasta de Girasol	9.01	28.0	-	28.91	-
Pasta de Cártamo 36%	8.92	35.12	-	27.36	-
Pasta de Cártamo 20%	8.73	22.36	-	41.05	-
Pasta de Algodón	9.45	44.0	1.05	13.04	-
Harina de Carne y H.	9.16	49.63	13.70	3.23	24.68
Harina de Pescado	6.71	66.95	8.37	1.58	17.17

*Datos obtenidos en el Laboratorio de Control de Calidad - de Planta Guadalajara Anderson Clayton and Co. 1983.

TABLAS DE COMPOSICION

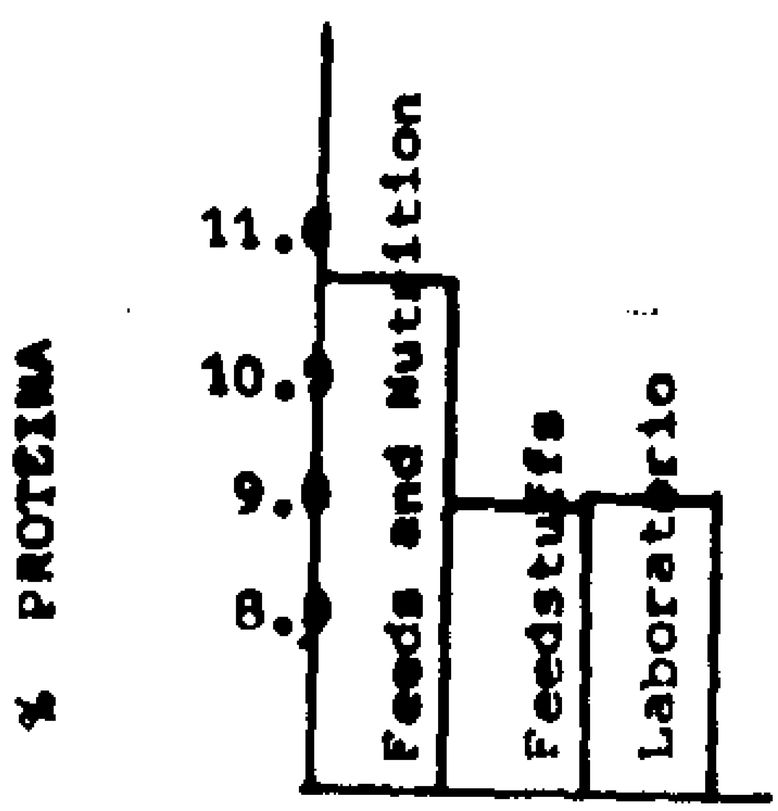
Feedstuffs 1981

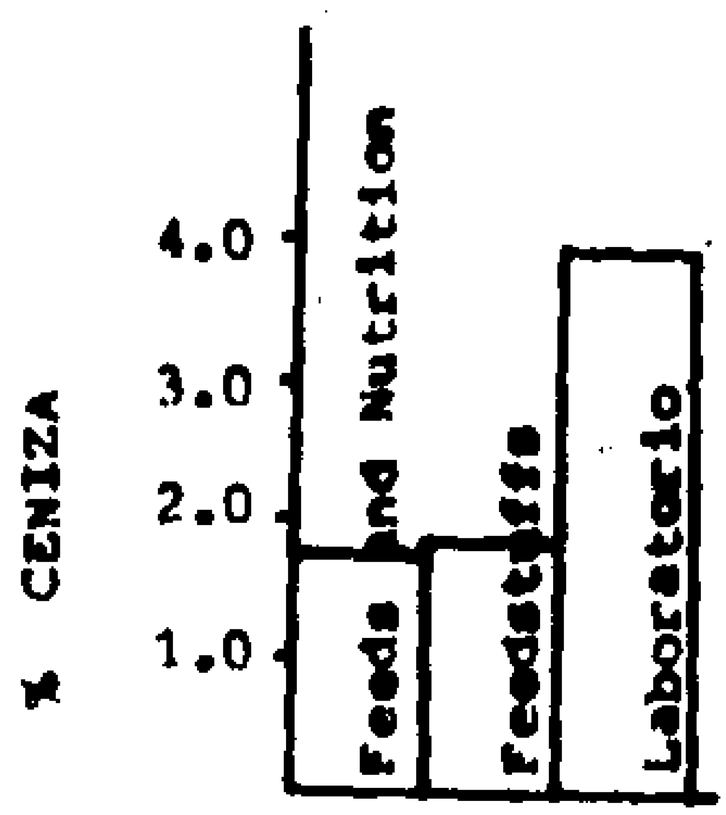
INGREDIENTE	% HUM	% PROT.	% GRASA	% FIBRA	% CENIZA
Alfalfa	7.0	17.0	3.5	25.0	9.7
Maíz Amarillo	14.0	8.5	3.8	2.5	1.5
Sorgo	11.0	9.0	2.5	2.7	1.8
Salvado de Trigo	12.0	14.5	3.0	11.0	7.0
Pasta de Soya	10.0	48.5	0.5	3.5	6.0
Pasta de Girasol	10.0	28.0	1.0	24.0	7.7
Pasta de Cártamo 36%	7.0	42.0	1.3	15.1	7.8
Pasta de Cártamo 20%	9.0	22.0	1.0	31.0	6.0
Pasta de Algodón	10.0	41.0	0.5	13.0	6.5
Harina de Carne y H.	6.0	50.0	10.0	2.8	32.7
Harina de Pescado	8.0	63.5	10.0	1.0	16.5

A continuación presento en forma de histograma las diferencias más notorias de la composición de algunos de los ingredientes que formaron parte de éste estudio, contra -- los valores presentados en las tablas de composición del - Feedstuffs y del Feeds and Nutrition.

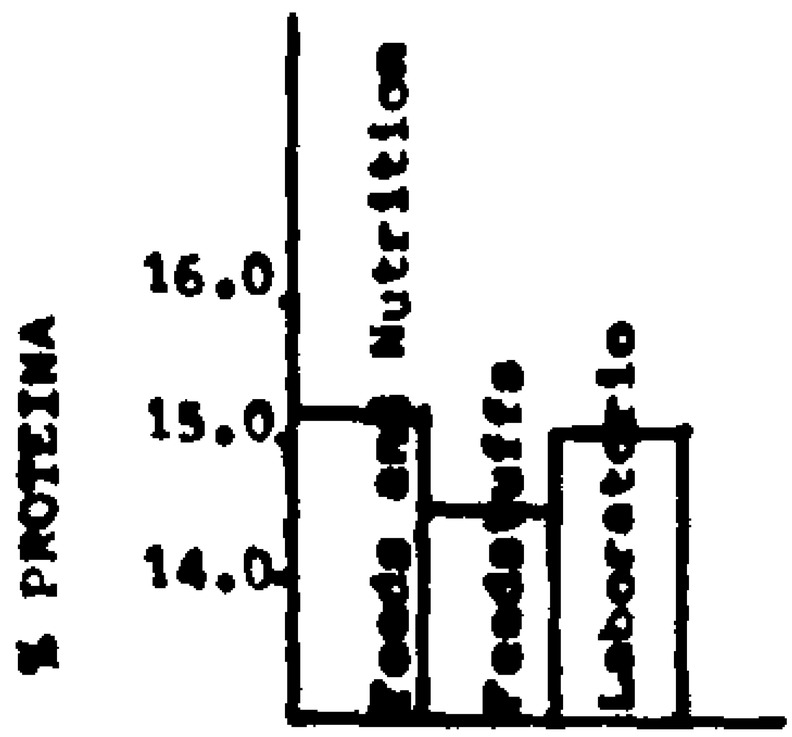
HISTOGRAMAS DE COMPARACION DE LOS
DATOS OBTENIDOS EN EL LABORATORIO CON LOS DE LA BIBLIOGRAFIA

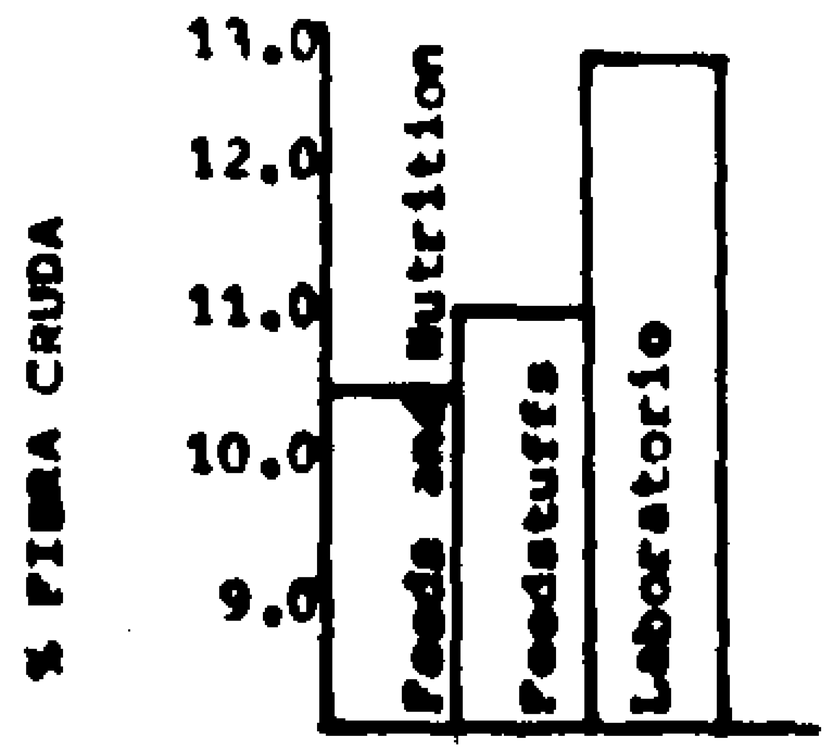
SORGO



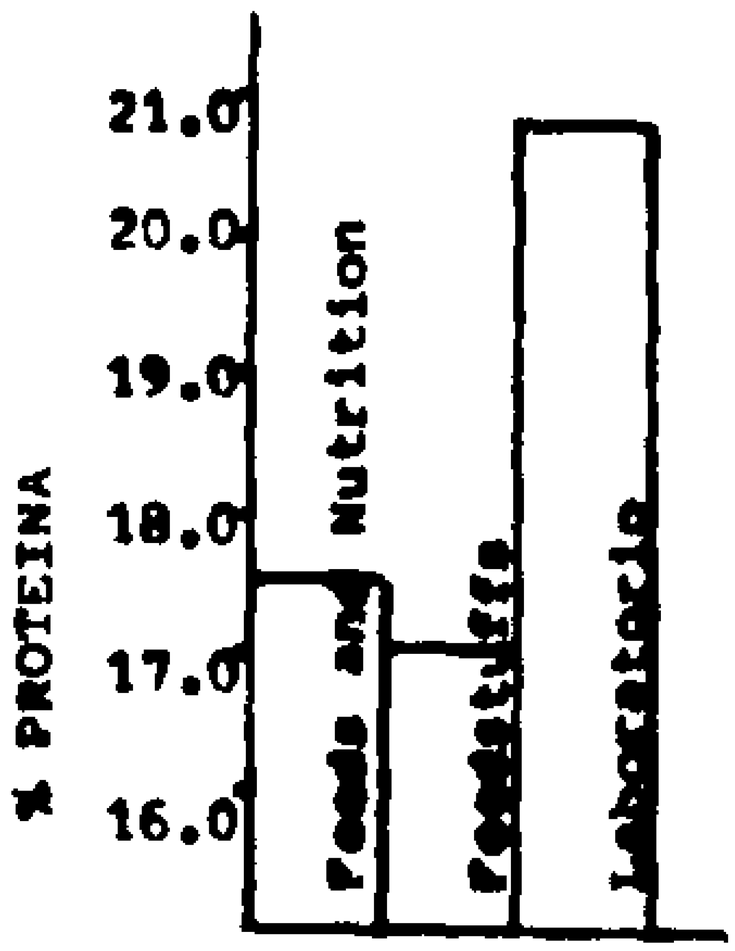


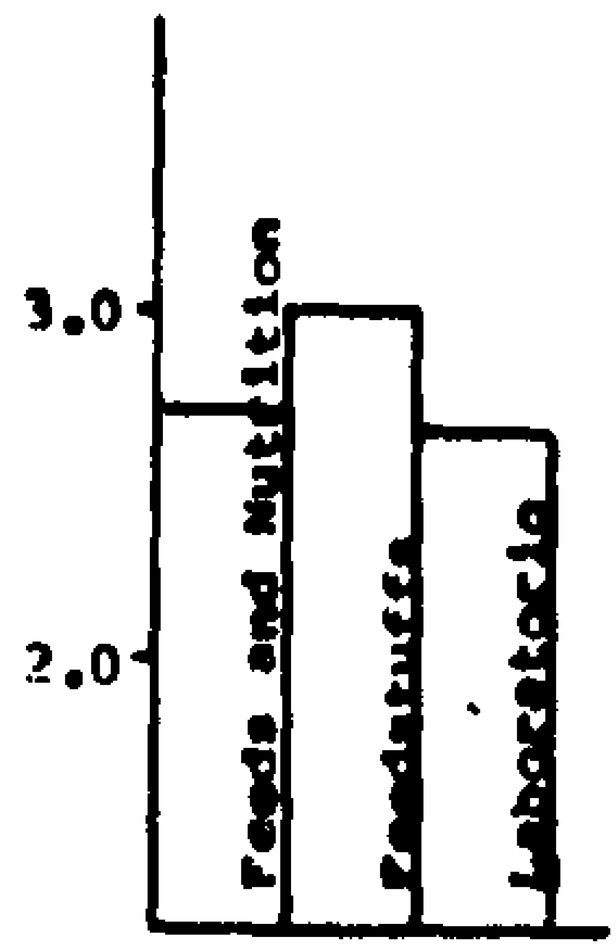
ESTA TESIS NO SALE DE LA BIBLIOTECA

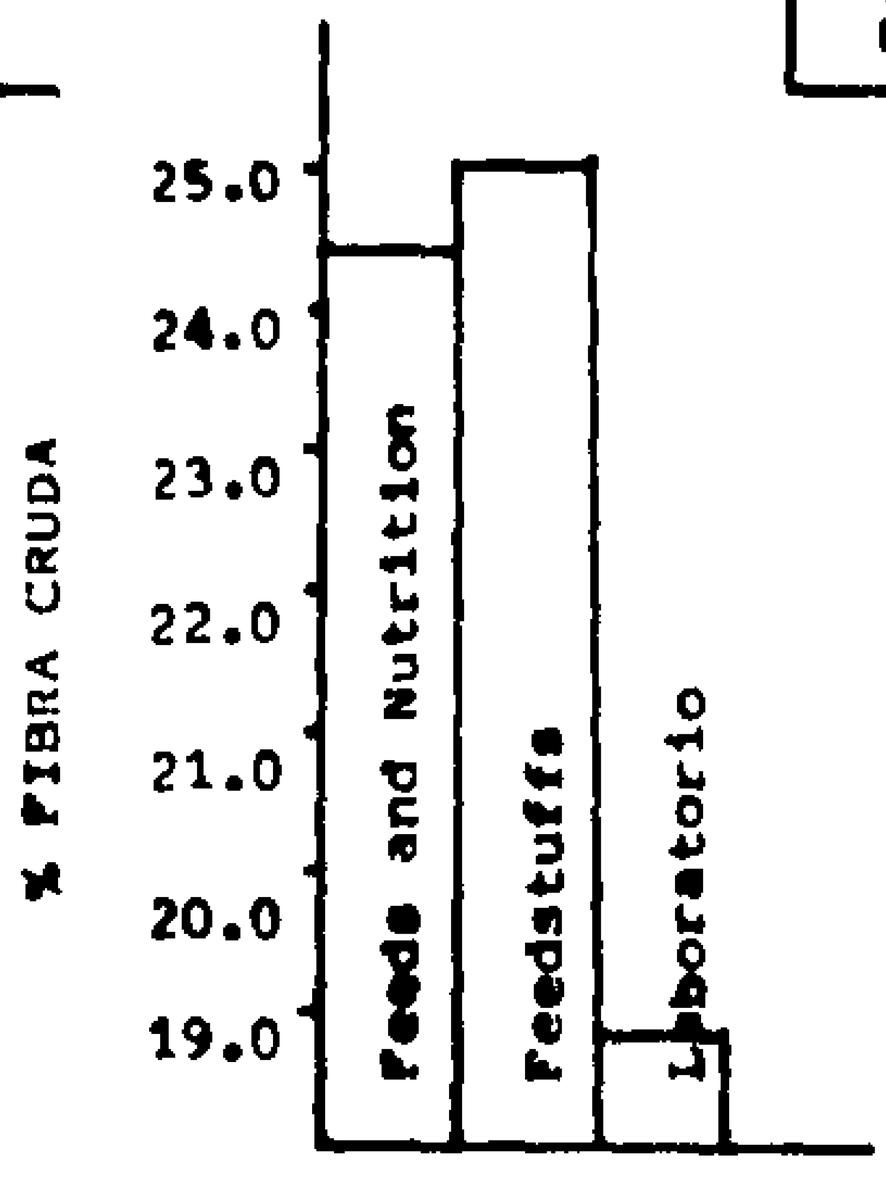

% PROTEINA
16.0
15.0
14.0
Feeds and Nutrition
Feedstuffs
Laboratorio


% FIBRA CRUDA
13.0
12.0
11.0
10.0
9.0
Feeds and Nutrition
Feedstuffs
Laboratorio

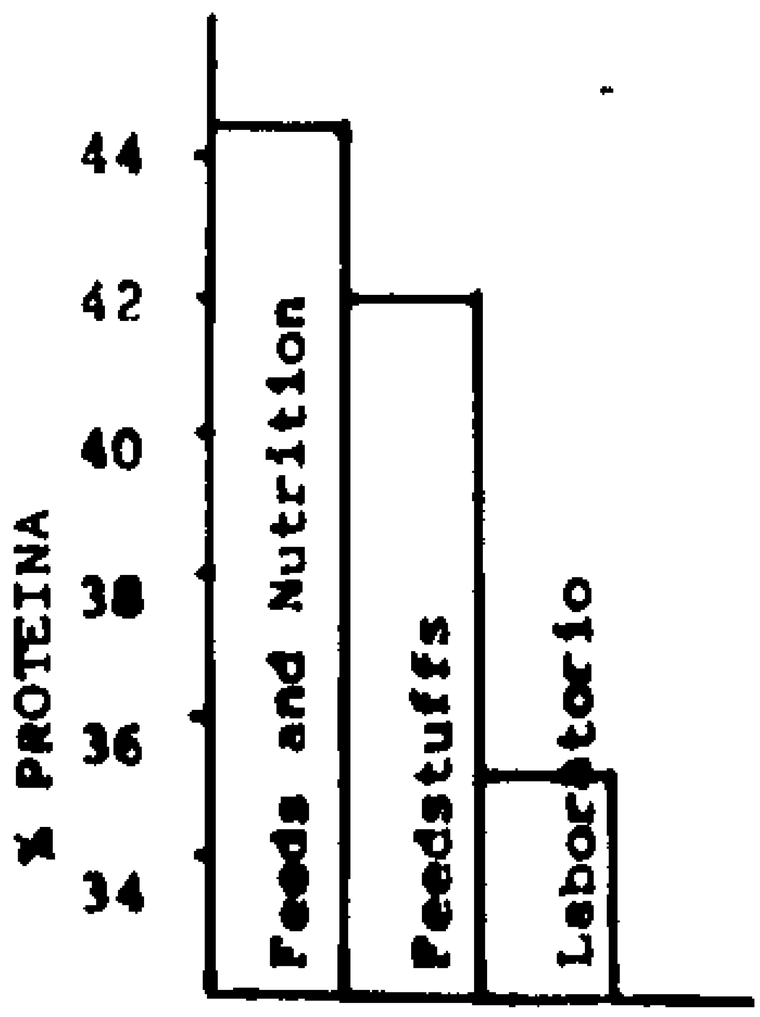
ALFALFA

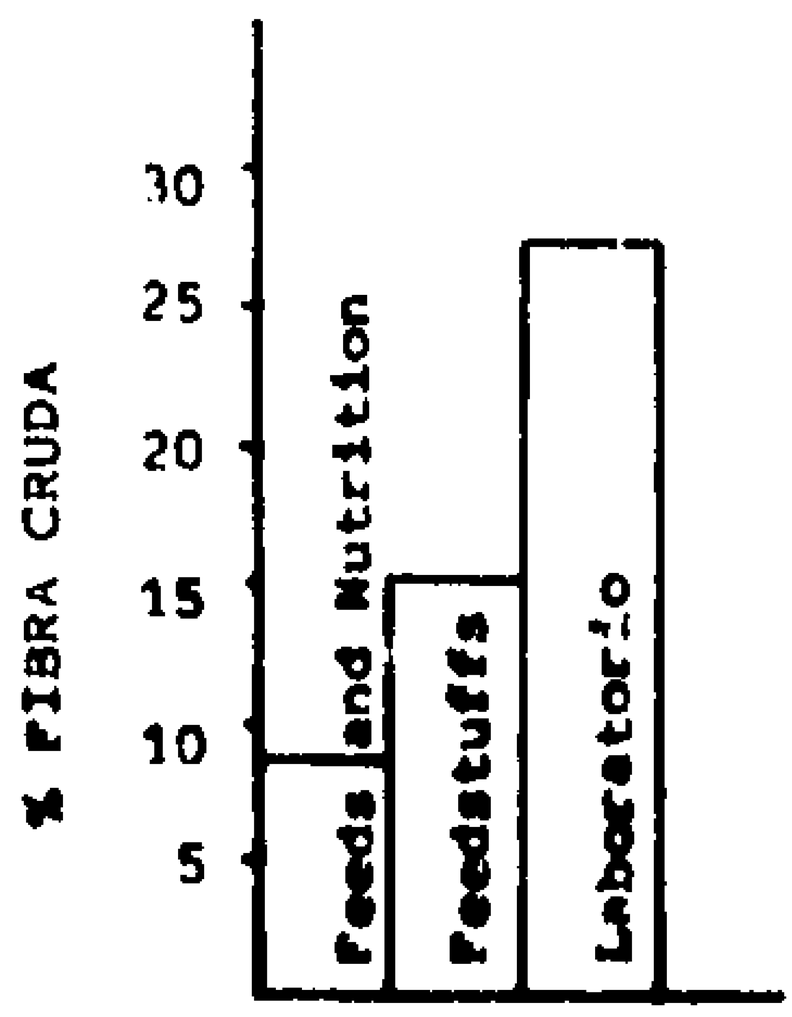

% PROTEINA
21.0
20.0
19.0
18.0
17.0
16.0
Feeds and Nutrition
Feedstuffs
Laboratorio


% GRASA
3.0
2.0
Feeds and Nutrition
Feedstuffs
Laboratorio

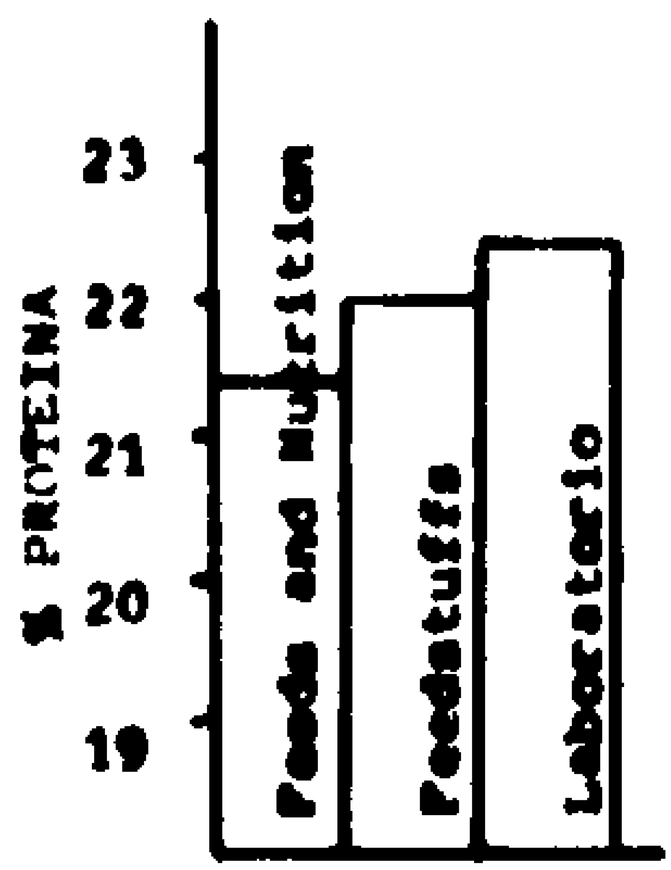

% FIBRA CRUDA
25.0
24.0
23.0
22.0
21.0
20.0
19.0
Feeds and Nutrition
Feedstuffs
Laboratorio

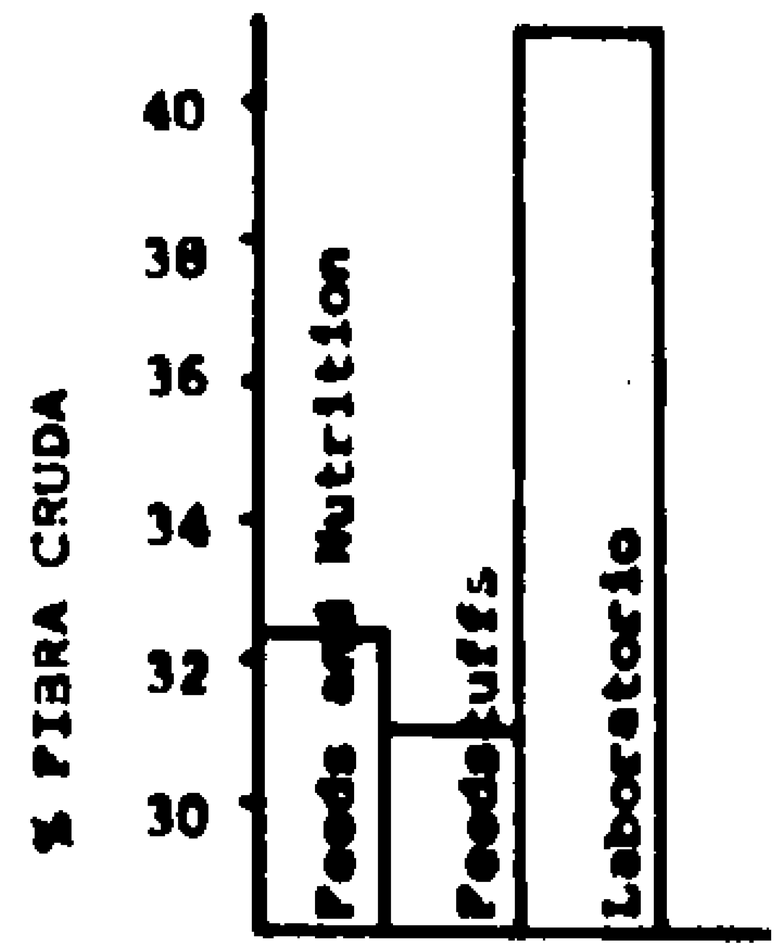
PASTA DE CARTAMO 36%

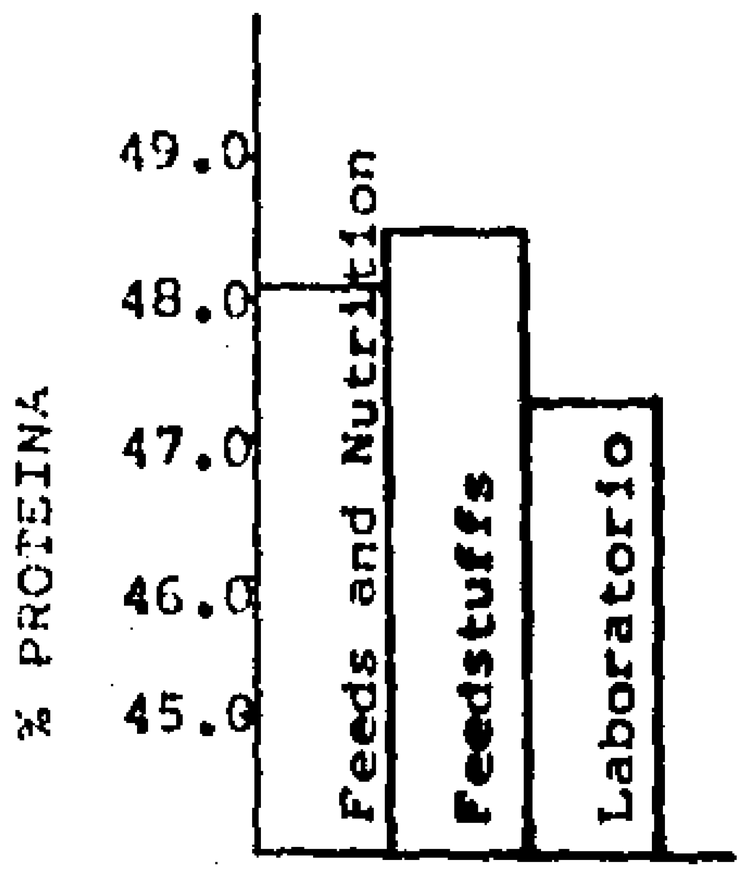


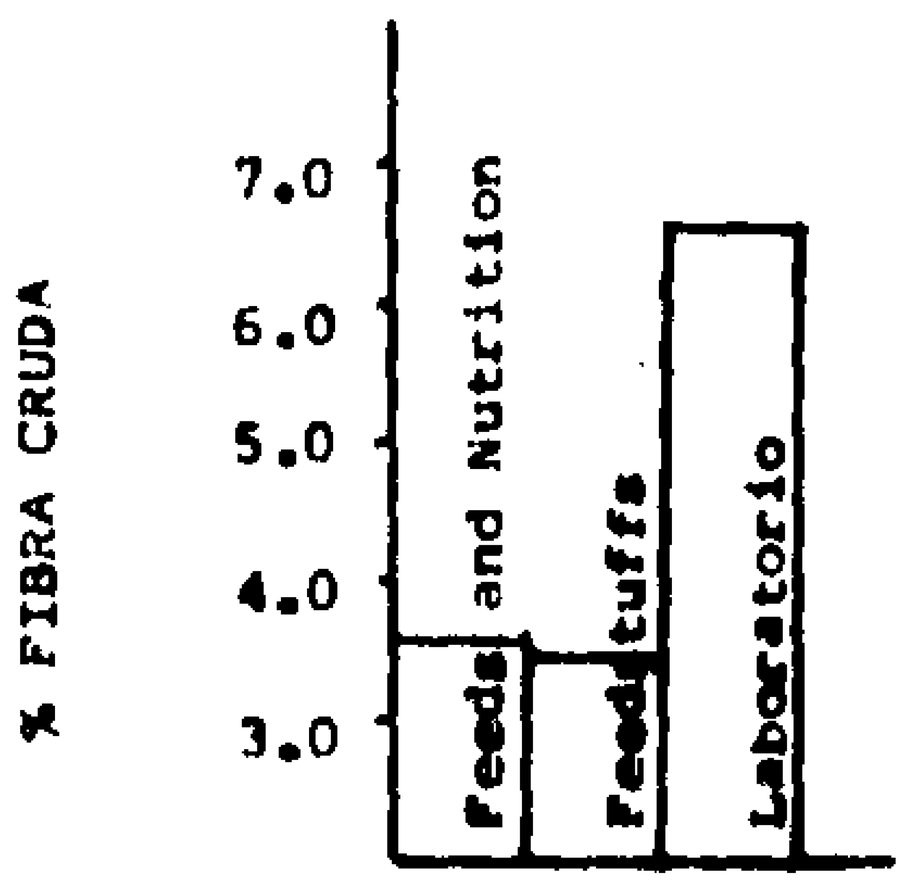


PASTA DE CARTAMO 20%









Estas gráficas nos demuestran que en algunos casos existe semejanza entre los datos publicados y los obtenidos en el Laboratorio, mientras que en otros su variación con respecto a éstos es considerable. Para ejemplificar lo antes mencionado puedo citar lo siguiente:

INGREDIENTE	LABORATORIO % Proteína	FEEDSTUFFS % proteina	FEEDS AND N. % proteina
SORGO	9.1	9.0	10.5
CARTAMO 36%	35.0	42.0	44.7

CAPITULO IX

CONCLUSIONES.-

Al finalizar el estudio logramos demostrar la necesidad de crear unas tablas de composición de ingredientes mexicanos, ya que existen diferencias representativas entre las tablas disponibles actualmente y los datos reales. De esta manera los nutriólogos trabajarían con valores confiables asegurando así que los alimentos cubran los requerimientos nutricionales de los animales.

Es importante señalar que los datos obtenidos son los resultados de los ingredientes recibidos en el Laboratorio de Control de Calidad de la Planta Guadalajara de Anderson-Clayton & Co. y éste cubre la recepción de muestras de materia prima procedente de los estados de Jalisco, Guanajuato y Nuevo León. Otros factores que debemos considerar son: la calidad de la semilla, técnicas de cultivo y cosecha, clima temporal y variables del proceso al que se haya sometido.

Debido a que es imposible controlar los factores antes mencionados es recomendable hacer una revisión periódica de datos de los nutrientes que aportan los ingredientes basándose en los resultados del Laboratorio, con el fin de actualizarlos.

El presente estudio formó parte de un proyecto realizado por el Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, el cual tiene como finalidad formar un banco de datos de composición de ingredientes durante un período de 5 años abarcando todos los estados de la República y así crear unas tablas de composición de ingredientes cultivados y procesados en México.

CAPITULO X

BIBLIOGRAFIA.-

1. McDowell Lee R., Conrad Joe H., Thomas E. Jenny, "Latin American Tables of Feed Composition" University of Florida, 1st Edition, U.S.A. 1974.

2. Campton E.W., Harris L.E., "Applied Animal Nutrition" - W.H. Freeman and Co., 2nd Edition, U.S.A. 1975.

3. Robles Sánches Raúl, "Producción de Granos y Forrajes"- Editorial LIMUSA, segunda Edición, México 1978.

4. Inglett G.E., "Corn: Culture, Processing Products", The AVI Publishing Company Inc., 1st Edition, U.S.A. 1970.

5. Matz Samuel A., "Cereal Science", The AVI Publishing -- Company Inc., 1st Edition, U.S.A. 1970.

6. Wall Joseph S., y Ross William M., "Producción y Usos - del Sorgo", Editorial Hemisferio Sur, 1º Edición, México 1975.

7. Morrison Frank B., "Alimentos y Alimentación del Ganado" Tomo I, Editorial UTHEA, 5º Edición, México 1980.

8. Delorit Richard J., y Ahlgren Henry L., "Producción Agrícola", Editorial Continental, 5º Edición, México --- 1980.

9. Ensminger M.E., and Olentine C.G. Jr., "Feeds and Nutrition", The Ensminger Publishing Co., 1st Edition, U.S.A. 1978.

10. Castillo Preciado Alfonso, "El Algodón", Empresas Editoriales, 1º Edición, México 1972.

11. Hill Lowell D., "World Soybean Research", The Interstate Printers and Publishers, Inc., 1st Edition, U.S.A. - 1976.

12. Flores Menéndez Jorge, "Bromatología Animal", Ed torial LIMUSA, 2º Edición, México 1981.

13. Maynard Leonard A., y Loosli John K., "Nutrición Animal" Editorial Hispano Americana, 3º Edición, México 1975.

14. Jaquot R., y Ferrando R., "Las Tortas Alimenticias", -- Editorial Acribia, 1º Edición, España 1959.

15. Cullison Arthur E., "Alimentos y Alimentación de Animales" Editorial Diana, 1º Edición, México 1983.

16. Mela Mela Pedro, "El Suelo y los Cultivos de Secano" -- Ediciones Agrociencia, 2º Edición, Zaragoza, España --- 1966.