

|                   |      |        |                                 |
|-------------------|------|--------|---------------------------------|
| Biol. Pesq. Chile | Nº 4 | pp. 65 | Santiago (Chile) Diciembre 1970 |
|-------------------|------|--------|---------------------------------|

# Contribución al estudio de la merluza (*Merluccius gayi gayi*)

## Determinación de extracto etéreo en merluza fresca

LUIS GUERRA CASTRO  
Ministerio de Agricultura  
IV Zona Servicio Agrícola y Ganadero  
Laboratorio de San Antonio



SERVICIO AGRICOLA Y GANADERO  
DIVISION DE PESCA  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

CONTENIDO

|                                     | Pág. |
|-------------------------------------|------|
| 1. Introducción .....               | 69   |
| 2. Revisión Bibliográfica .....     | 70   |
| 3. Materiales y Métodos .....       | 71   |
| 4. Resultados .....                 | 71   |
| 5. Discusiones y Conclusiones ..... | 74   |
| 6. Resumen .....                    | 75   |
| 7. Zusammenfassung .....            | 75   |
| 8. Summary .....                    | 75   |
| 9. Resume .....                     | 76   |
| 10. Agradecimientos .....           | 76   |
| 11. Bibliografía .....              | 77   |



### *INTRODUCCION*

Interesa saber la variación que experimenta la materia grasa en diversas especies de pescado de consumo humano a través de un período anual de observación. Los resultados encontrados en este trabajo son de mucha importancia para el estudio de la biología de esta especie e igualmente para complementar otros ensayos de importancia tecnológica. Del punto de vista biológico permitirá sacar conclusiones más exactas sobre madurez sexual de esta especie, como del mismo modo relacionar estos datos con problemas más complejos, como son las migraciones, alimentación de la especie, etc. Al asociar en un trabajo final todos estos datos se podrá determinar áreas de pesca y períodos del año para realizar estas faenas, a objeto de instaurar en base a ellos un plan de fomento pesquero nacional que evite la posible extinción de la especie en referencia.

## REVISION BIBLIOGRAFICA

El músculo de pescado es bastante complejo y sujeto a una serie de modificaciones en sus componentes, especialmente del tipo graso. Se sabe que él tiene diferentes comportamiento en el fenómeno de enranciamiento de las grasas. Influyen en este proceso variaciones estacionales del contenido de materia grasa que se producen en las especies. Bogucki y Trzesinski, citados por Dambergs (4) encontraron que la concentración de grasa y agua en músculo de bacalao está sujeto a variaciones estacionales y que estas fluctuaciones están ligadas al ciclo anual de reproducción. Dambergs encontró que los filetes de bacalao tienen mayor contenido de agua durante la época de desove, al mismo tiempo que aumenta la concentración de sustancias solubles en agua, tales como aminoácidos libres, vitaminas hidrosolubles, bases nitrogenadas y compuestos de bajo peso molecular del plasma muscular. Durante este período observó este autor, que hay una disminución paralela de grasa y proteínas, con aumento del contenido de agua y sustancias solubles en ella (4). La concentración de agua en pescado magro depende especialmente de la variación de la grasa subcutánea, la cual permite reducir la evaporación de humedad de los restantes tejidos (7).

Es importante conocer en la grasa del pescado la composición cualitativa y cuantitativa de sus elementos. Experiencias realizadas en músculo de bacalao, revelan que la composición de los lípidos no experimenta cambios de tipo estacional (5). A la industria del congelado le interesa conocer la cantidad y calidad de estas grasas para aplicar las temperaturas específicas que les corresponden en cada caso. Es sabido que durante largos períodos de almacenaje de pescado en forma de congelado, se producen fenómenos de hidrólisis y oxidación, especialmente en pescados que contienen pocos aceites saturados, determinando cambios organolépticos acentuados en cuanto a sabor, color y olor (7). Los lípidos en el pescado magro se encuentran constituyendo principalmente los lípidos incorporados íntimamente en la proteína muscular. En el tejido muscular estos lípidos también son acompañados por muchos otros compuestos biológicamente activos que son capaces de entrar en reacciones de oxidación. Los olores que acompañan la oxidación de los lípidos bajo estas condiciones, pueden ser completamente diferentes de aquellos olores asociados con la oxidación de aceites libres (3). En la salazón de pescado magro no se conoce bien los fenómenos que llevan a la oxidación. Se sabe sí que se acentúa un olor y sabor fuerte, pero raramente llega a ser rancio. El cloruro de sodio no tiene efecto sobre los lípidos, actuaría sobre los componentes no lípidos que activan la oxidación de estos últimos (3).

### MATERIAL Y METODOS

**Materia!.-** Para este estudio los individuos fueron divididos en grupos considerando en ellos las variables longitud y sexo. Estos grupos fueron los siguientes: hembras de 20 a 30 cm., de 31 a 40 cm., de 41 a 60 cm.; machos de 20 a 30 cm., de 31 a 40 cm., y de 41 a 60 cm., que se designaron H 1, H 2, H 3, M 1, M 2 y M 3 respectivamente.

Se trabajó con un mínimo de seis ejemplares por grupo y el muestreo se llevó a cabo en forma regular cada 2 o 3 días, agrupándose luego los resultados mensualmente. Estos se recolectaron de la pesca de arrastre, la cual tuvo como zonas de captura los lugares comprendidos entre Lebú por el Sur y Maintencillo por el Norte.

Una vez llegadas las merluzas al Laboratorio, se procedió a lavarlas, retirando luego mediante raspado con cuchillo las escamas y demás jugos que se pudieran adherir a la superficie del pescado. Posteriormente a cada individuo se le extrajo dos trozos de piel y músculo, mediante corte longitudinal en la parte dorsal de su cuerpo, comprendiendo su tercio anterior, medio y posterior. El aceite de pescado rico en aceites polisaturados se encuentra ubicado entre la piel y la carne a lo largo de la línea lateral del pescado (7). El estudio se efectuó entre los meses de agosto de 1966 y agosto de 1967 inclusive y se llevó a efecto en el Laboratorio de Tecnología de San Antonio, perteneciente al S.A.G.

#### Métodos.-

- a) Determinación de humedad. Pesar 20 gramos de la muestra previamente picada y cuarteada la cual se coloca en una cápsula de porcelana pesada y se lleva a la estufa a 110° C. durante 48 horas. Colocar la cápsula en un desecador, enfriar, pesar y calcular pérdida de peso como porcentaje de humedad (1).
- b) Determinación de extracto etéreo. Pesar 3 gramos de la muestra seca y molida, colocar en un capuchón y extraer con éter anhidro durante 6 horas. Secar el extracto durante 30 minutos a 100° C., enfriar y pesar. Expresar el extracto etéreo en porcentaje sobre substancia seca (1).

### RESULTADOS

El estudio estadístico de los resultados se efectuó según Snedecor (6).

Se calculó la humedad promedio  $\pm$  error standard la que fue  $81,05 \pm 0,028$ . Los porcentajes de extracto etéreo fueron calculados en base a la humedad promedio total, con el objeto de que los resultados sean comparables.

En el cuadro 1 aparecen los resultados de los extractos etéreos promedios  $\pm$  Error standard de los seis grupos estudiados y de los totales de hembras y machos a través de los 13 meses que duró la experiencia.

El cuadro 2 muestra los valores de "F" de los análisis de varianza de los diferentes grupos.

Las figuras 1, 2, y 3 grafican las variaciones de los extractos etéreos durante los 13 meses del ensayo, en los grupos hembras, machos y totales de los dos sexos respectivamente.

**CUADRO N° 1**  
**PROMEDIO DE LOS VALORES DE EXTRACTO ETereo (gr./%) EN**  
**HUMEDAD PROMEDIO TOTAL (81,05%) DE LOS DIFERENTES**  
**GRUPOS EN LOS DIFERENTES MESES. (Hembras).**

| Meses       | H 1                  | H 2                | H 3                | Hembras Totales    |
|-------------|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| AGOSTO 1966 | 0,37 ± 0,031*<br>6** | 0,44 ± 0,055<br>6  | 0,33 ± 0,046<br>6  | 0,44 ± 0,029<br>18 |
| SEPTIEMBRE  | 0,51 ± 0,063<br>7    | 0,60 ± 0,062<br>8  | 0,57 ± 0,048<br>8  | 0,56 ± 0,033<br>23 |
| OCTUBRE     | 0,55 ± 0,067<br>7    | 0,62 ± 0,066<br>8  | 0,58 ± 0,055<br>8  | 0,58 ± 0,017<br>23 |
| NOVIEMBRE   | 0,62 ± 0,083<br>6    | 0,67 ± 0,095<br>7  | 0,68 ± 0,100<br>8  | 0,66 ± 0,053<br>21 |
| DICIEMBRE   | 0,67 ± 0,138<br>9    | 0,60 ± 0,046<br>10 | 0,52 ± 0,028<br>8  | 0,60 ± 0,049<br>27 |
| ENERO 1967  | 0,78 ±<br>4          | 0,53 ± 0,043<br>6  | 0,60 ± 0,061<br>6  | 0,61 ± 0,050<br>16 |
| FEBRERO     | 0,59 ± 0,063<br>7    | 0,73 ± 0,055<br>8  | 0,62 ± 0,052<br>8  | 0,65 ± 0,033<br>23 |
| MARZO       | 0,67 ± 0,054<br>6    | 0,78 ± 0,057<br>7  | 0,68 ± 0,050<br>8  | 0,71 ± 0,032<br>21 |
| ABRIL       | 0,82 ± 0,134<br>8    | 0,94 ± 0,063<br>11 | 1,01 ± 0,097<br>9  | 0,93 ± 0,055<br>28 |
| MAYO        | 0,96 ± 0,069<br>7    | 1,14 ± 0,125<br>10 | 1,21 ± 0,051<br>11 | 1,12 ± 0,056<br>28 |
| JUNIO       | 0,97 ± 0,059<br>10   | 1,24 ± 0,064<br>11 | 1,26 ± 0,114<br>11 | 1,16 ± 0,053<br>32 |
| JULIO       | 0,85 ± 0,060<br>12   | 1,16 ± 0,060<br>17 | 1,25 ± 0,072<br>17 | 1,11 ± 0,044<br>46 |
| AGOSTO      | 0,57 ±<br>3          | 0,91 ± 0,194<br>5  | 0,85 ± 0,248<br>5  | 0,81 ± 0,084<br>13 |

Error standard

\* Promedio aritmético

\*\* Número de muestras

**CUADRO N° 1**  
**PROMEDIO DE LOS VALORES DE EXTRACTO ETereo (gr/%) EN**  
**HUMEDAD PROMEDIO TOTAL (81,05%) DE LOS DIFERENTES**  
**GRUPOS EN LOS DIFERENTES MESES. (Macho)**

| Meses       | N <sub>1</sub>       | N <sub>2</sub>     | N <sub>3</sub>     | Machos Totales     |
|-------------|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| AGOSTO 1966 | 0,48 ± 0,060*<br>6** | 0,59 ± 0,077<br>6  | 0,71 ± 0,100<br>6  | 0,59 ± 0,052<br>18 |
| SEPTIEMBRE  | 0,47 ± 0,049<br>6    | 0,86 ± 0,120<br>8  | 0,61 ± 0,039<br>8  | 0,66 ± 0,057<br>22 |
| OCTUBRE     | 0,63 ± 0,072<br>8    | 0,64 ± 0,039<br>8  | 0,69 ± 0,072<br>8  | 0,65 ± 0,034<br>24 |
| NOVIEMBRE   | 0,62 ± 0,051<br>5    | 0,72 ± 0,089<br>8  | 0,59 ± 0,045<br>8  | 0,64 ± 0,069<br>21 |
| DICIEMBRE   | 0,68 ± 0,072<br>8    | 0,66 ± 0,040<br>10 | 0,63 ± 0,036<br>10 | 0,65 ± 0,025<br>28 |
| ENERO 1967  | 0,70 ±<br>4          | 0,70 ± 0,066<br>6  | 0,69 ± 0,072<br>6  | 0,70 ± 0,036<br>16 |
| FEBRERO     | 0,70 ± 0,048<br>7    | 0,78 ± 0,038<br>8  | 0,62 ± 0,040<br>8  | 0,70 ± 0,027<br>23 |
| MARZO       | 0,64 ± 0,036<br>8    | 0,76 ± 0,050<br>9  | 0,76 ± 0,074<br>8  | 0,72 ± 0,032<br>25 |
| ABRIL       | 0,82 ± 0,070<br>10   | 1,00 ± 0,050<br>10 | 1,12 ± 0,084<br>9  | 0,98 ± 0,044<br>29 |
| MAYO        | 0,89 ± 0,096<br>8    | 1,09 ± 0,087<br>11 | 1,32 ± 0,124<br>9  | 1,10 ± 0,021<br>28 |
| JUNIO       | 1,24 ± 0,097<br>11   | 1,36 ± 0,050<br>13 | 1,45 ± 0,049<br>12 | 1,35 ± 0,039<br>36 |
| JULIO       | 1,11 ± 0,092<br>11   | 1,44 ± 0,065<br>17 | 1,41 ± 0,051<br>16 | 1,35 ± 0,043<br>44 |
| AGOSTO      | 0,70 ± 0,062<br>6    | 1,00 ± 0,041<br>6  | 1,13 ± 0,122<br>6  | 0,94 ± 0,074<br>18 |

Error standard

\*Promedio aritmético

\*\*Número de muestras

**CUADRO N° 2**  
**VALORES DE F DE LOS ANALISIS DE**  
**VARIANZAS EN LOS DIFERENTES GRUPOS**

|   | H 1    | H 2     | H 3     | Hembras<br>Totales |
|---|--------|---------|---------|--------------------|
|   | **     | **      | **      | **                 |
| F | 4,2214 | 13,3134 | 16,1396 | 27,4490            |

\*\* Significativo al 1%

**CUADRO N° 2**  
**VALORES DE F DE LOS ANALISIS DE**  
**VARIANZAS EN LOS DIFERENTES GRUPOS**

|   | M 1    | M 2     | M 3     | Machos<br>Totales |
|---|--------|---------|---------|-------------------|
|   | **     | **      | **      | **                |
| F | 9,9024 | 13,1939 | 25,2680 | 42,1066           |

\*\* Significativo al 1%

#### DISCUSION Y CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos se concluye que:

- a) La humedad no varía estadísticamente a lo largo del experimento en los diferentes grupos, ya que el promedio fué de 85,05% y el rango fué de 78,61 a 82,99%.
- b) El extracto etéreo varía significativamente en los grupos estudiados (ver cuadro N° 2) en los 13 meses y esta variación es mayor en los machos que en las hembras, ya que en todos los grupos de machos los valores de F fueron mayor que los de las hembras de similar tamaño, a excepción de aquellos de longitud de 31 a 40 cm. en que el valor de F fue igual en los dos grupos.
- c) En todos los grupos durante los meses de agosto a marzo los valores de extracto etéreo no sufren un cambio apreciable; en abril y mayo aumenta y este aumento se mantiene hasta el mes de julio, disminuyendo bruscamente en el último mes del experimento.
- d) Se observa que todos los grupos analizados presentan curvas de engrasamientos similares.
- e) De lo anterior se podría concluir que la época de desove de la merluza estaría entre los meses de septiembre a marzo y la época de recuperación entre los meses de abril a agosto.

Esta interpretación es en base a los resultados obtenidos en el cálculo del extracto etéreo en un período anual de observación, recordando que para obtener cifras más representativas, sería necesario muestrear dos a tres años consecutivos, y que este fué un estudio auxiliar a otros trabajos que se realicen en la Biología y Tecnología de la merluza.

#### RESUMEN

Se determinó extracto etéreo en merluza (*Merluccius gayi gayi*) fresca, durante los meses de agosto de 1966 a agosto de 1967, inclusive, con el objeto de conocer sus variaciones estacionales y así relacionar posteriormente los resultados con estudios de la biología de esta especie y algunos aspectos de interés tecnológico. Se analizaron en forma separada hembras y machos, considerando tres grupos diferentes en cada sexo, basándose en la longitud de los ejemplares; todas las muestras fueron tomadas en la zona Central del país.

En todos los grupos se observan curvas de engrasamiento similares a través de los 13 meses que duró la experiencia la cual se mantiene durante los primeros meses, aumentando en el mes de abril y luego disminuye bruscamente en agosto. La variación en extracto etéreo en todos los grupos es muy significativa y estas diferencias fueron siempre superiores en los machos que en las hembras.

#### ZUSAMMENFASSUNG

Es wurde eine Atherextraxbestimmung in frischer Merluza (*Merluccius gayi gayi*) durchgeführt und zwar in den Monaten von August 1966 bis August 1967 einschliesslich, mit der Absicht, die jahresseitlichen Veränderungen zu erkennen, um so nachtraglich die Resultate mit dem Studium der Biologie dieser Spezialität und einigen Aspekten technologischen Interesses festzustellen. Es wurden männliche und weibliche Fische getrennt untersucht und zwar in drei Gruppen je Geschlecht und von verschiedenen Längen. Gefischt wurde in der Zentralzone des Landes.

In allen Gruppen wurden gleichmassig verlaufende Fettgehalt-Kurven innerhalb der 13-monatlichen Untersuchung festgestellt, und zwar gleichbelibend die ersten 3 Monate, ansteigend im April und Stark abfallend im August. Die Abweichungen Atherextrakt in allen Gruppen sind sehr bedeutend und diese Unterschiede waren immer grosser in den männlichen als in den weiblichen Fischen.

#### SUMMARY

ETHEREOUS EXTRACT OF fresh hake was determined between the months of August 1966 and August 1967 inclusively, in order to determine the seasonal variations in fat of that fish and, afterwards, compare our results with biological studies of that species, and with some aspects of a technological interest.

The males and females were analyzed separately. In each sex, we investigated three different groups based on the length (size) of the samples caught in the central coast of Chile.

In all the groups, fattening graphs were observed that were similar through the thirteen months of the experiment. The curve remains unchanged during the first few months, rising in the month of April and dropping sharply in August. The variation of the ethereous extract in all the groups is "very significant", the greatest differences always being more noticeable in the males than in the females.

#### RESUME

Nous avons determine L'Extrait Ethéré (taux de gras) de la merluche fraiche durant les mois compris entre aout 1966 et aout 1967 inclusivement afin d'enconnaître les variations asisonnieres et de comparer nos resultats avec d'autres études de la biologic de cette espèce au certaine aspects d'interet technologiques.

Nous avons analysé en groupes separees les males et les femelles. Pour chaque sexe, nous avons consideré trois groupes différens basés sur la taille des échantillens, tous capturés sur la cote centrale du pays.

Dans tous les groupes, nous avons observe des courbes identiques d'engraissement a travers le troize mois qu'a duré l'experience: cette courbe se maintient durant les premiers mois, augmentant au mois d'avril et diminuant brusquement en aout. La variation de l'extrait éthère es "Trés significative" dans tous les groupes, et ces differences on été toujours supérieures chez les males que chez les femelles.

#### AGRADECIMIENTOS

El autor agradece la colaboración prestada por la Sra. Carmen Visconti y Sr. Hernán Baez, Químicos Farmacéuticos de la Sección Química del Instituto de Investigaciones Veterinarias del Servicio Agrícola y Ganadero, quienes dirigieron la parte Bioestadística de este trabajo y otros datos técnicos de la especialidad.

Agradezco a la Empresa Pesquera "Harling Ltda" por el aporte en el material de muestreo y Empresa de Comercio Agrícola por sus facilidades brindadas en su frigorífico.

\*\*\*\*\*

**BIBLIOGRAFIA**

1. **ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS**  
Official Methods of Analysis. Tenth ed. Washington D.C. 1965, 957 p.
2. **CASTELL CH., JILL MACLEAN, and BARBARA MOORE**  
Rancidity in lean lean fish muscle. The effects of aminoacids. J. Fish. Res. Bd. Canada, Vol. 23 N° 1 27-43. 1966.
3. **CASTELL CH., JILL MACLEAN and BARBARA MOORE**  
Rancidity in lean lean fish muscle. Effect Of Sodium Chloride and others salts. J. Fish. Res. Bd. Canada, Vol. 22 N° 4, 929-944. 1965.
4. **DAMBERGS N.**  
Seasonal Variations of Fat, Water soluble Proteins and water in cod (*Gadus morhua* L.) Fillets. J. Fish Res. Bd. Canada. Vol. 21 N° 4 703 1964.
5. **MAC CALLUM, W.A., D.N. CHURCILL, D.R. HALLER and P.H. ODENSE**  
Postmortem physicochemical changes in unfrozen New-zealand trap-gaht Cod. J. Fish Res. Bd. Canada. Vol. 24 N° 3, 651-678. 1967.
6. **SNEDECOR W. GEORGE**  
Statistical Methods. The Iowa State College Press. Ames, Iowa, 422 p. 1940.
7. **SAITZEV V.P.**  
Storage of Chilled and frozen fish. p. 231-46. 1965.

Tabla I. EXTRACTO ETÉREO(G.%) EN HUMEDAD ST. (81.05 %)

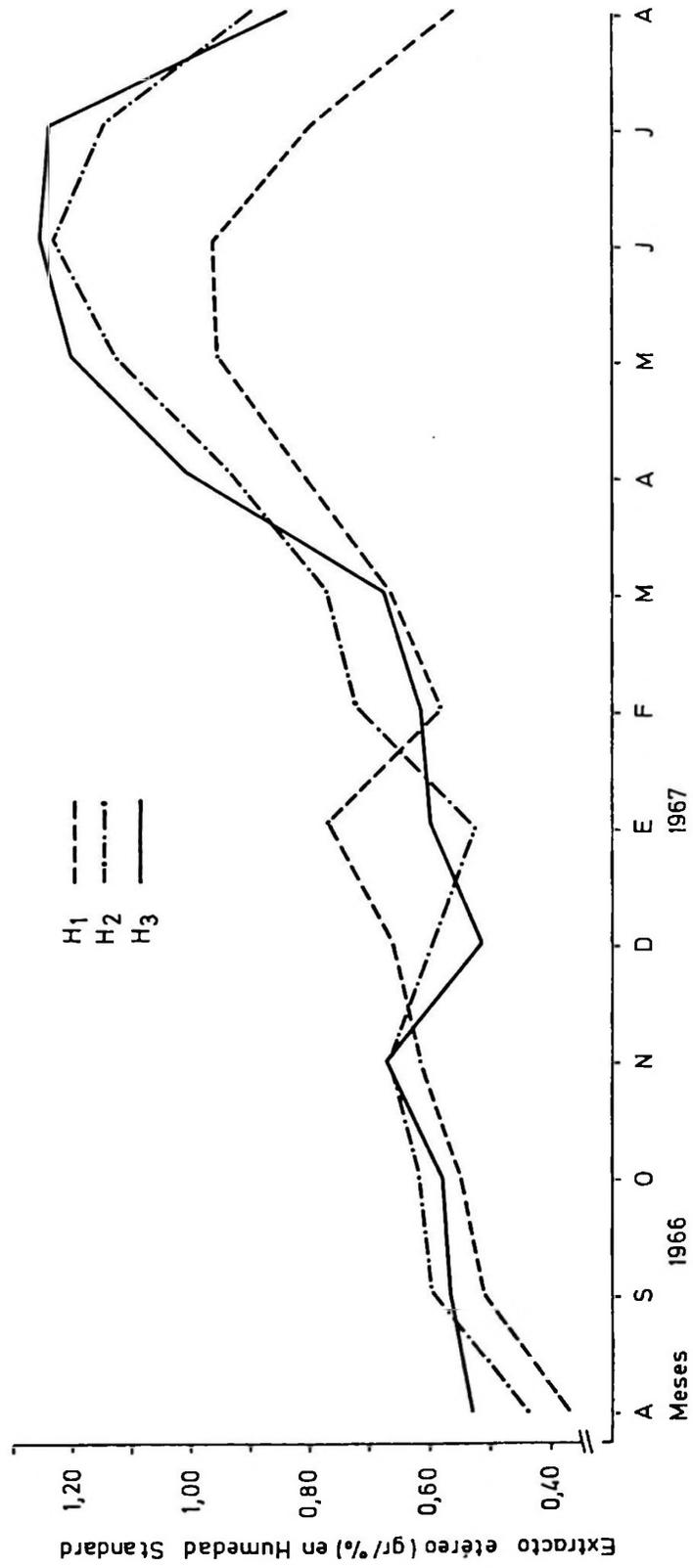


Tabla 2. EXTRACTO ETÉREO (G.%) EN HUMEDAD ST. (81.05%)

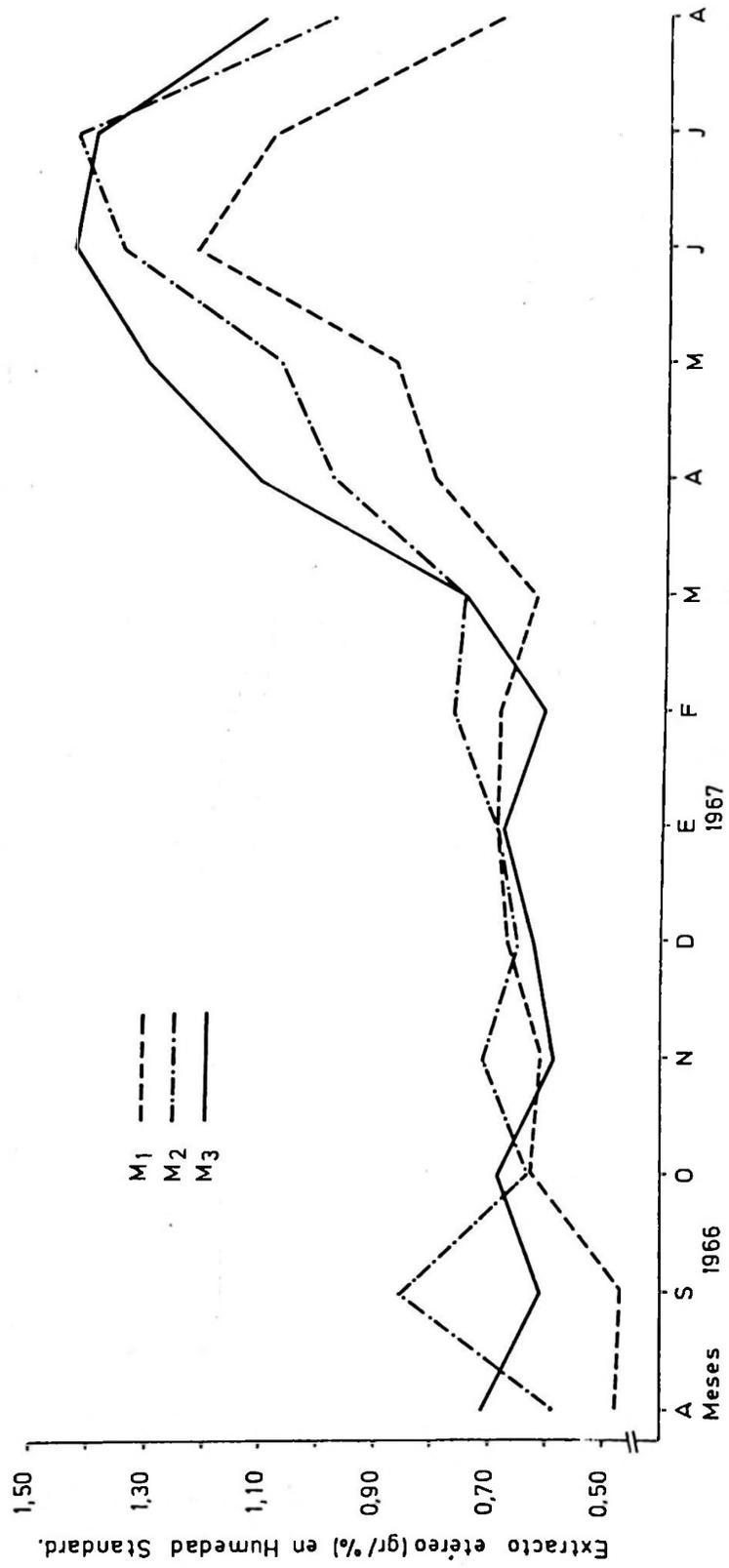


Tabla 3. EXTRACTO ETereo (G%) EN HUMEDAD ST. (81.05 %)

