

FACULTAD DE CIENCIAS

INVESTIGACION SOBRE LA PRESENCIA DE FORMAS  
INFECTANTES DE PARASITOS INTESTINALES Y  
ENTEROBACTERIAS EN MOSCAS COMUNES DEL  
DISTRITO FEDERAL.

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
B I O L O G O  
P R E S E N T A  
GLORIA ELENA ROJAS WASTAVINO.

MEXICO, D. F.

1983



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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 esta 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.

## R E S U M E N :

CON OBJETO DE DEMOSTRAR SI LAS MOSCAS INTERVIENEN IMPORTANTEMENTE EN LA TRANSMISION DE PARASITOS INTESTINALES EN EL HOMBRE, SE REALIZO LA PRESENTE INVESTIGACION POR MEDIO DE MUESTREO Y ANALISIS BACTERIOLOGICOS PARA DEMOSTRAR LA CONTAMINACION FECAL DE LOS INSECTOS Y TECNICAS UTILIZADAS PARA COPROPARASITOSCOPICOS, PARA DETERMINAR LA PRESENCIA DE FORMAS PARASITARIAS TANTO EN ESTRUCTURAS EXTERNAS E INTERNAS. DENTRO DE LOS RESULTADOS MAS NOTABLES, SE PRESENTAN EN GRAFICAS LA CONTAMINACION FECAL A TRAVES DE TODO EL AÑO, MIENTRAS QUE SOLAMENTE EN 11 DE LAS MUESTRAS SE ENCONTRARON QUISTES DE PROTOZOOS, EN 3 DE LAS CUALES FUERON DE *Entamoeba histolytica*. POR TANTO, SE CONCLUYE QUE LAS MOSCAS NO SON MUY BUENOS TRANSMISORES DE PARASITOS INTESTINALES Y SE RECOMIENDA HACER MAS ESTUDIOS DE ESTE TIPO PARA DEMOSTRAR LO CONTRARIO.

## INDICE.

|                               | Pág. |
|-------------------------------|------|
| 1. Introducción               | 1    |
| 2. Material y método          | 8    |
| 2.1 Material                  | 8    |
| 2.2. Método                   | 11   |
| 3. Resultados                 | 15   |
| 3.1. Estudio bacteriológico   | 15   |
| 3.2. Estudio parasitológico   | 16   |
| 4. Comentarios y conclusiones | 34   |
| 5. Bibliografía               | 39   |

## 1. INTRODUCCION.

Desde los comienzos de la civilización, los hombres han considerado que las moscas son ciertamente nocivas y posiblemente peligrosas; tal vez muchos siglos antes de Cristo, las moscas eran importantes desde el punto de vista sanitario. Se cita en la Biblia: "... y llegó un enorme enjambre de moscas a la casa de Faraón y a las casas de sus sirvientes y a toda la tierra de Egipto y la tierra fue contaminada a causa del enjambre de moscas..." (Exodo 8, 21. Libro II de Moisés). Como medida sanitaria, Moisés ordena a los hombres en campaña, llevar una estaca con la cual: "...Se cavará y luego se cubrirá el excremento..." (Deuteronomio 23, 13. Libro V de Moisés).

Otro ejemplo de medidas sanitarias se encuentra en las ciudades de Ur y Kish, Mesopotamia, unos 3 000 A. de C., con el hallazgo de lavatorios de baldosas y drenaje, medidas que sugieren el conocimiento de los hábitos de las moscas (Greenberg, 1965).

A principios de 1577, el médico italiano Mercurialis, expresaba la forma correcta en que las moscas pueden llevar una infección y la catalogó como la principal difusora de la peste bubónica (La Face, 1948).

Sydenham, un notable médico del siglo XVIII, hacía la siguientes observación: "...si los enjambres de insectos, especialmente moscas, son abundantes en verano, el otoño será insalubre..."

(Herms, 1932).

Con el nacimiento de la Bacteriología, los cargos contra las moscas fueron cada vez más fuertes y la primera evidencia microscópica no sucedió sino hasta 1869, cuando Raimbert logró aislar el germen del ántrax de moscas experimentalmente expuestas a cadáveres de animales muertos por *Bacillus anthracis* (Herms, 1932).

En 1871, Leidy concluía que la mosca era una amenaza mucho más peligrosa en cuanto a vehículo de enfermedades contagiosas y creía que ellas habían sido las responsables en la difusión de la gangrena durante la guerra civil en los Estados Unidos; en 1883, Grassi fue el primero en demostrar, con disciplinados experimentos, que las moscas pueden ingerir y depositar con sus heces, huevos viables de diversos gusanos parásitos del hombre y admitió además, que diversos microorganismos patógenos sobreviven algún tiempo en el intestino de la mosca, los que más tarde pueden ser propagados por ella (La Face, 1948).

En el presente siglo se han acumulado numerosos trabajos que indican que las moscas pueden conservar alrededor de cien especies de diferentes organismos patógenos causantes de enfermedades, tanto en animales como en el hombre, entre los que se incluyen los causantes de la disentería amibiana y bacilar, tifoidea, cólera, salmonelosis, tuberculosis, lepra, ántrax, poliomiелitis, hepatitis, tracoma, conjuntivitis y varias infecciones por

helmintos parásitos.

La bibliografía es abundante; en estudios realizados en el laboratorio, por medio de transmisión experimental, en los que ha sido demostrada, con ciertas reservas, la capacidad de las moscas como transmisores mecánicos de parásitos intestinales del hombre. Se ha comprobado que la fase de trofozoíto de algunos protozoos, puede permanecer en el tubo digestivo de estos insectos sólo durante unos pocos minutos, pero es considerablemente mayor el tiempo de supervivencia para las formas quísticas.

Koot, en 1921, realizó experimentos para determinar si los quistes de varios protozoos del hombre eran dañados en su viaje a través del intestino de la mosca; él encontró que el tiempo de supervivencia varía con las diferentes especies de protozoos; de este modo, existen diferentes tiempos de sobrevivencia para los quistes, pues concluyó que los trofozoítos sólo viven una hora y media; quistes de *Giardia spp.* 16 horas, de amibas de 40 a 50, de *Chilomastix spp.* 80 horas; cuando las moscas que contenían quistes eran sumergidas en leche, agua, sopa u otro alimento líquido, los quistes permanecían viables por más de una semana.

En 1932, Frye y Meleney, estudiaron la dispersión de *Entamoeba histolytica* en una comunidad rural de Tennessee y encontraron quistes en moscas capturadas en las casas y fuera de ellas, con lo que llegaron a la conclusión de que una alta frecuencia de la

amibiasis se acompaña de la presencia de moscas y materias fecales accesibles a ellas.

Pipkin en 1949, logró desarrollar trofozoítos de *E. histolytica* presentes en el vómito de la mosca entre los 5 y 17 minutos después de haber sido eliminados. Los quistes del mismo origen se desarrollaron entre los 28 y 64 minutos.

Wallace en 1971, reporta la posibilidad de que *Musca domestica* y *Chrysomya megacephala*, moscas de la inmundicia, son capaces de contaminar el alimento humano con quistes viables de *Toxoplasma gondii*, después de haberlas dejado en contacto con heces de gato infectadas con el microorganismo.

En cuanto al papel que representan las moscas en la dispersión de huevos de helmintos, Round en 1961, reporta que las moscas pueden tener importancia en la epizootiología de la cisticercosis bovina, debido al depósito de heces fecales humanas en el pasto; demostró por medio de experimentos, que los huevos de *Taenia saginata* pueden salir de las moscas, aún después de once días de la ingestión y permanecer viables tres días después de la deposición.

Khan et al en 1979, investigaron sobre el transporte de huevos de *Taenia saginata* y *Ascaris spp.*; para ello alimentaron moscas con proglótidos de *T. saginata* y huevos de *Ascaris spp.* en suspensión. Encontraron que las moscas depositan la mayoría de los huevos de la primera especie, durante las primeras 24 horas siguientes a la



ingestión, mientras que los resultados fueron negativos para el caso de los de *Ascaris spp.*

También ha sido discutido desde el punto de vista bacteriológico, la capacidad que tienen las moscas de transportar bacterias y depositarlas luego en los alimentos. Las investigaciones que demuestran la facultad de las moscas para diseminar enterobacterias, especialmente *Shigella spp.* y *Salmonella spp.*, son escasos en México, mientras que en el extranjero se han hecho varias, como las que a continuación se mencionan.

En 1944, Kuhns y Anderson lograron aislar *Shigella spp.*, a partir de moscas capturadas en un campo militar, lugar en el que se había producido una epidemia de disentería bacilar. Hawley et al en 1951, estudiaron la multiplicación de bacterias entéricas dentro del tracto digestivo de las moscas; con este fin, alimentaron a los insectos con un número conocido de microorganismo, los cuales aumentaban cuando se recobraban de los mismos, a partir de las heces; Hale et al, en 1960, lograron aislar *Vibrio cholerae*, *Salmonella spp.* y *Shigella spp.*, en moscas capturadas en aviones que hacían la ruta Bangkok-Singapur; en Bangkok se había producido una epidemia de cólera. Greenberg en 1962, estudió la relación que existe entre diferentes especies de moscas y la sobrevivencia bacteriana a través de los diferentes estados de desarrollo de estos insectos. En 1970, Greenberg et al, establecieron los factores que

afectan la transmisión de *Salmonella spp.*, por medio de las moscas, puesto que existe una resistencia por parte de éstas, a la colonización. En uno de los pocos trabajos con moscas capturadas en la naturaleza, Bibdavid et al en 1978, realizaron una investigación en distintos lugares de Beirut y lograron identificar *Shigella spp.* y *Salmonella spp.*

Sin embargo, se debe tener en cuenta que las enfermedades transmisibles mencionadas anteriormente, no sólo son propagadas por las moscas, sino que también intervienen diferentes agentes como alimentos expuestos al aire libre, manos sucias de las personas que los preparan, verduras contaminadas, malas condiciones de la vivienda, así como el descuido de normas ordinarias de higiene, puesto que brindas las condiciones ideales para la reproducción de estos insectos.

Puede ser que las moscas aparezcan como primeras sospechosas de transmitir diversas enfermedades, debido a que ambas: enfermedades y moscas, son abundantes en países en vías de desarrollo y lugares cálidos, en donde ellas tienen fácil acceso a los alimentos en los mercados, lo cual lleva a pensar que este problema también está estrechamente unido a las condiciones socioeconómicas de la población y a la falta de recursos básicos como serían el agua potable, drenaje, mercados adecuados y basureros alejados de los centros de vivienda.

En la revisión previa realizada para llevar a cabo este trabajo, se encontró el de Varela et al, publicado de 1964, en el cual se

aislaron 53 cepas pertenecientes a 12 especies de *Salmonella*, en moscas que se capturaron en el rastro de Tlalnepantla en el estado de México.

En México, los padecimientos gastrointestinales son muy conocidos y algunos se presentan en forma dominante, especialmente durante los meses calurosos del año, pues ocupan los primeros lugares entre las causas de mortalidad; por ejemplo, hasta 1978, se habían registrado en el Distrito Federal, un total de 43 634 defunciones debidas a enfermedades infecciosas y parasitarias que atacaron tanto a la población infantil como adulta (Dirección de Estadísticas Continuas, 1982). Es en virtud de estos resultados estadísticos y a la gravedad que representa para el País este tipo de padecimientos, que se realiza el presente trabajo, con el principal objetivo de determinar la presencia de formas infectantes de parásitos intestinales en moscas capturadas en distintas zonas del Distrito Federal, con la investigación previa de la contaminación fecal de las mismas, hecha por medios bacteriológicos.

El problema y las molestias que ocasionan estos multimencionados insectos, no es desconocido, por lo que podría parecer inútil volver sobre los argumentos, pero debido a la falta de trabajos realizados en el Distrito Federal y a los progresos alcanzados en las técnicas bacteriológicas y parasitológicas, es lícito realizarlo. Además existe el hecho concreto de las altas tasas en que se mantienen las enfermedades gastrointestinales en las cuales, como ya se ha repetido, la mosca puede ser uno de sus transmisores mecánicos.

## 2. MATERIAL Y METODO.

### 2.1. MATERIAL.

- Microscopio óptico compuesto.
- Balanza granataria.
- Cuarto con temperatura controlada (caliente)
- Cuarto con temperatura controlada (frio)
- Autoclave.
- Charolas de peltre de diferentes tamaños.
- Mecheros de Bunsen.
- Tripié.
- Tela de alambre asbestada.
- Gasa cortada en cuadros de diferentes tamaños.
- Gradillas para tubos de 13 X 100 mm y de 16X150 mm.
- Pinzas de disección sin dientes.
- Morteros de porcelana con pistilo.
- Cajas de petri de 25 x 100 mm.
- Matraces Erlenmeyer de 100, 500 y 1 000 ml.
- Tubos de 13 x 100 mm con tapón de algodón y gasa.
- Tubos de 16X 150 con tapón de rosca de bakelita.
- Pipetas graduadas de 1, 5 y 10 ml.
- Probetas graduadas de 100, 500 y 2 000 ml.
- Portaobjetos de 25 x 75 mm.
- Cubreobjetos del No. 2 de 22 x 22 mm.
- Asas bacteriológicas.
- Redes entomológicas.
- Fracos de boca ancha de 500 ml.
- Bolsas de polietileno de 15 x 25 cm.

#### 2.1.1. Medios de cultivo para Bacteriología.

- Agar eosina azul de metileno (EMB).

- Agar *Salmonella-Shigella* (S-S).
- Agar verde brillante (V B).
- Agar triple azúcar y hierro (TSI).
- Agar citrato.
- Agar gelatina.
- Agar nutritivo.
- Caldo con urea.
- Caldo RM-VP.
- Medio de SIM.

### 2.1.2. Reactivos.

- Para prueba del indol.

- Eter.

- Reactivo de Ehrlich

|                                    |           |
|------------------------------------|-----------|
| paradimetilaminobenzaldehido       | 2.0 g.    |
| alcohol etílico de 95%             | 190.0 ml. |
| ácido clorhídrico concentrado q.p. | 40.0 ml.  |

- Para prueba del rojo de metilo.

- Rojo de metilo

|                         |           |
|-------------------------|-----------|
| rojo de metilo en polvo | 0.1 g.    |
| alcohol etílico de 95%  | 300.0 ml. |
| agua destilada          | 200.0 ml. |

- Para prueba de Voges-Proskauer.

- Alfa naftol

|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| alfa naftol cristales q.p. | 5.0 g.    |
| alcohol etílico absoluto   | 100.0 ml. |

- Hidróxido de potasio

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| hidróxido de potasio q.p. | 40.0 g.   |
| agua destilada            | 100.0 ml. |

-Caldo de enriquecimiento con tetracionato.

-Tetracionato.

|                       |           |
|-----------------------|-----------|
| tetracionato de sodio | 63 g.     |
| agua destilada        | 1 000 ml. |

-Solución de yodo.

|                        |        |
|------------------------|--------|
| yoduro de potasio q.p. | 5.0 g. |
| yodo cristaloides q.p. | 6.0 g. |

-Solución salina isotónica.

|                       |             |
|-----------------------|-------------|
| cloruro de sodio q.p. | 8.5 g.      |
| agua destilada        | 1 000.0 ml. |

-Solución de sulfato de cinc 1.180 °Mohr de densidad.

|                              |             |
|------------------------------|-------------|
| sulfato de cinc cristalizado | 350.0 g.    |
| agua de la llave             | 1 000.0 ml. |

Después de hecha la solución, se determina la densidad por medio de densímetro; se le agrega más sulfato o más agua según sea necesario.

-Solución de lugol parasitológico.

|                         |           |
|-------------------------|-----------|
| -yodo cristaloides q.p. | 5.0 g.    |
| -yoduro de potasio      | 10.0 g.   |
| -agua destilada         | 100.0 ml. |

2.1.3. Material biológico.

-Moscas capturadas de diversas partes del Distrito Federal.

## 2.2. METODO.

El material estudiado fue obtenido en diferentes lugares del Distrito Federal; para ello se utilizaron redes entomológicas estériles y frascos estéricos con un cebo dentro, que generalmente fueron vísceras de pescado en descomposición. La colecta tanto por redes como por frascos, se llevó a cabo durante una hora por cada individuo recolector. Una vez en el laboratorio, las moscas capturadas se agruparon en lotes de 50 especímenes cada uno, sin tomar en consideración su clasificación taxonómica. Cada lote se colocó en tubos de resca estériles con 5 ml de solución salina isotónica, donde se lavaban con agitación; el líquido de lavado se guardaba para su posterior proceso. En seguida las moscas se colocaban en un mortero, se agregaban 5 ml de solución salina isotónica y estéril y se maceraban. Tanto el producto de lavado como el del macerado se sometió a estudios bacteriológico y parasitológico.

### 2.2.1. Estudio bacteriológico.

Cada lavado y macerado, se sembró en cajas de Petri con agar EMB (eosina azul de metileno) y agar SS (*Salmonella-Shigella*) por medio de estrías debidamente separadas para lograr un buen aislamiento; también se inocularon tubos con caldo tetracionato. Tanto las cajas como los tubos se incubaron a 37°C durante 24 horas, para luego ser sembradas en agar verde brillante (VB) e incubadas en las condiciones previamente anotadas.

Pasado el tiempo de incubación las cajas se observaron y se señalaron las colonias según morfología, color, textura y tamaño, las que se sembraron en medios de cultivo adecuados para pruebas bioquímicas con objeto de llegar a la identificación de los géneros correspondientes. Los medios utilizados fueron agar TSI (hierro tres azúcares) útil para diferenciar bacilos intestinales gram negativos, por medio de su capacidad para fermentar los carbohidratos presentes en el medio, así como la liberación de sulfuros y formación de gas. También se utilizó el agar citrato, que es útil para la identificación de enterobacterias con base en la formación de sustancias que alcalinizan el medio; otra técnica utilizada fue el uso de agar gelatina, con objeto de determinar la presencia de las enzimas denominadas gelatinasas, que licúan el componente principal del medio; el caldo con urea se usó para la diferenciación de microorganismos degradadores de esta sustancia; el caldo MR-VP (rojo de metilo según Voges-Proskauer), se requirió con objeto de determinar diferencias dentro del grupo coli-aerógenos. Finalmente, el medio de SIM, se utilizó para determinar la formación de sulfuro, indol y la movilidad de los bacilos entéricos.

La tabla 1 sirvió de apoyo para la diferenciación de los distintos géneros que se encontraron en el estudio.

### 2.2.2. Estudio parasitológico.



En esta parte del estudio, tanto el líquido de lavado como la suspensión del macerado de las moscas, se sometieron a dos procedimientos basados en técnicas utilizadas para examen de materia fecal o coproparasitoscópicos (CPS), con el fin de buscar huevos, quistes o larvas de parásitos intestinales; para ello, ambos productos se sometieron a un examen directo y a una técnica de concentración cualitativa, por medio de centrifugación y flotación (Faust et al, 1938).

#### 2.2.2.1. Examen directo.

- En un portaobjetos se colocó una gota de lugol parasitológico.
- Con una pipeta Pasteur, se tomó una gota de cada una de las muestras, se dejó caer en la respectiva gota de lugol.
- Con la esquina del cubreobjetos, se homogeneizó cada muestra y se cubrió.
- Se llevó al microscopio cada muestra y se examinó con objetivos de 10X y 40X.

#### 2.2.2.2. Método de concentración por centrifugación y flotación (Faust et al, 1938).

- Cada uno de los líquidos de lavado se colocó en tubos de 13 x 100 mm y se centrifugó a 1 500 revoluciones por minuto durante un minuto.
- Cada una de las suspensiones de macerado, se pasó a través de una gasa colocada en un embudo y el líquido filtrado se colectó

en un tubo de 13 X 100 mm, en seguida se centrifuga a 1 500 revoluciones por minuto durante un minuto.

- Después de centrifugar las respectivas muestras, se decanta el sobrenadante y se llenan los tubos con solución de sulfato de cinc con una densidad de 1.180 Beaumé.
- Se agitan perfectamente para homogeneizar y se centrifugan en las condiciones señaladas anteriormente.
- Después de centrifugados, por medio de un asa de alambre se colectan 3 a 4 asadas de la película que se forma en el menisco de cada tubo, se colocan en portaobjetos.
- A cada muestra se agrega una gota de lugol parasitológico, se homogeneiza con el ángulo de un cubreobjetos, se cubre y se lleva al microscopio para su observación con objetivos 10X y 40X.

### 3. RESULTADOS.

El total de moscas capturadas durante el año que duró el estudio, fue de 4 511, entre las que se encontraron representantes de los géneros *Musca*, *Calliphora*, *Phaenicia* y *Lucilia*. Como se observa en la gráfica 1, la población de estos insectos aumenta durante los meses de abril, mayo y junio, que corresponden, estacionalmente hablando, a primavera y principios del verano (gráfica 2) y que pertenecen a algunos de los meses con mayores temperaturas medias (gráfica 3).

#### 3.2. Estudio bacteriológico.

En las gráficas correspondientes a los números del 4 al 13, se presentan los resultados en relación al número de veces en que se aisló cada uno de los géneros de enterobacterias cuyo hallazgo implica, en el presente estudio, contaminación fecal.

En general, el número de aislamientos varió considerablemente, pues en lo que respecta a *Enterobacter*, se aisló 26 veces durante el mes de abril y una sola vez en el de julio, pero estuvo presente durante todos los meses del año e incluso en diciembre se aisló durante 11 veces (gráfica 4).

Otro agente que estuvo presente durante casi todo el año, lo fue *Proteus*, pues sólo estuvo ausente durante diciembre y enero (gráfica 5); por lo que toca a *Klebsiella*, sólo se notó su ausencia durante el mes de julio; el número de aislamientos de

*Escherichia* fue entre 2 y 5 veces pero no se encontró durante julio, agosto, noviembre, diciembre y enero (gráfica 7).

*Citrobacter* se encontró de 1 a 7 veces durante los meses de febrero a junio y en diciembre, durante los otros meses, no se determinó su presencia (gráfica 8); en cuanto al grupo *Arizona* sólo fue aislado una vez en cada uno de los meses de febrero, abril, mayo, junio, agosto y octubre, en los otros no se encontró (gráfica 9). El grupo *Providencia*, al igual que el anterior, se encontró durante un escaso número de aislamientos en los meses de febrero, abril, mayo, junio, septiembre y enero, solamente (gráfica 10). En género *Edwardsiella* sólo se encontró durante marzo y mayo, una vez en cada caso (gráfica 11), mientras *Shigella* se aisló también durante dos meses, febrero y abril, 5 y 1 veces respectivamente (gráfica 12). Finalmente el género *Serratia*, se encontró una vez en cada uno de los meses de abril, mayo, junio y octubre (gráfica 13).

Con objeto de tener una visión de conjunto con todos los resultados anteriores, se comparan los mismos en la gráfica 14.

### 3.2. Estudio parasitológico.

Los resultados obtenidos en este rubro se relacionan solamente con el hallazgo de quistes de protozoos, pues en relación a huevos o larvas de helmintos, no se obtuvo ningún resultado positivo. Entre los quistes que se identificaron microscópicamente, se

encontraron 3 comensales: *Endolimax nana*, *Enteromonas hominis* y *Entamoeba coli*, mientras que de parásitos sólo se encontraron de *Entamoeba histolytica*. En la tabla 2 se concentran los resultados, entre los que cabe destacar los hallazgos de quistes de *E. histolytica* tanto en macerado como en lavado de las moscas en 3 de 4 muestras positivas, mientras que en 8 muestras sólo se identificaron quistes en el lavado, más no en el macerado.

Tabla 1  
Reacciones bioquímicas para identificación  
de Enterobacteriaceas

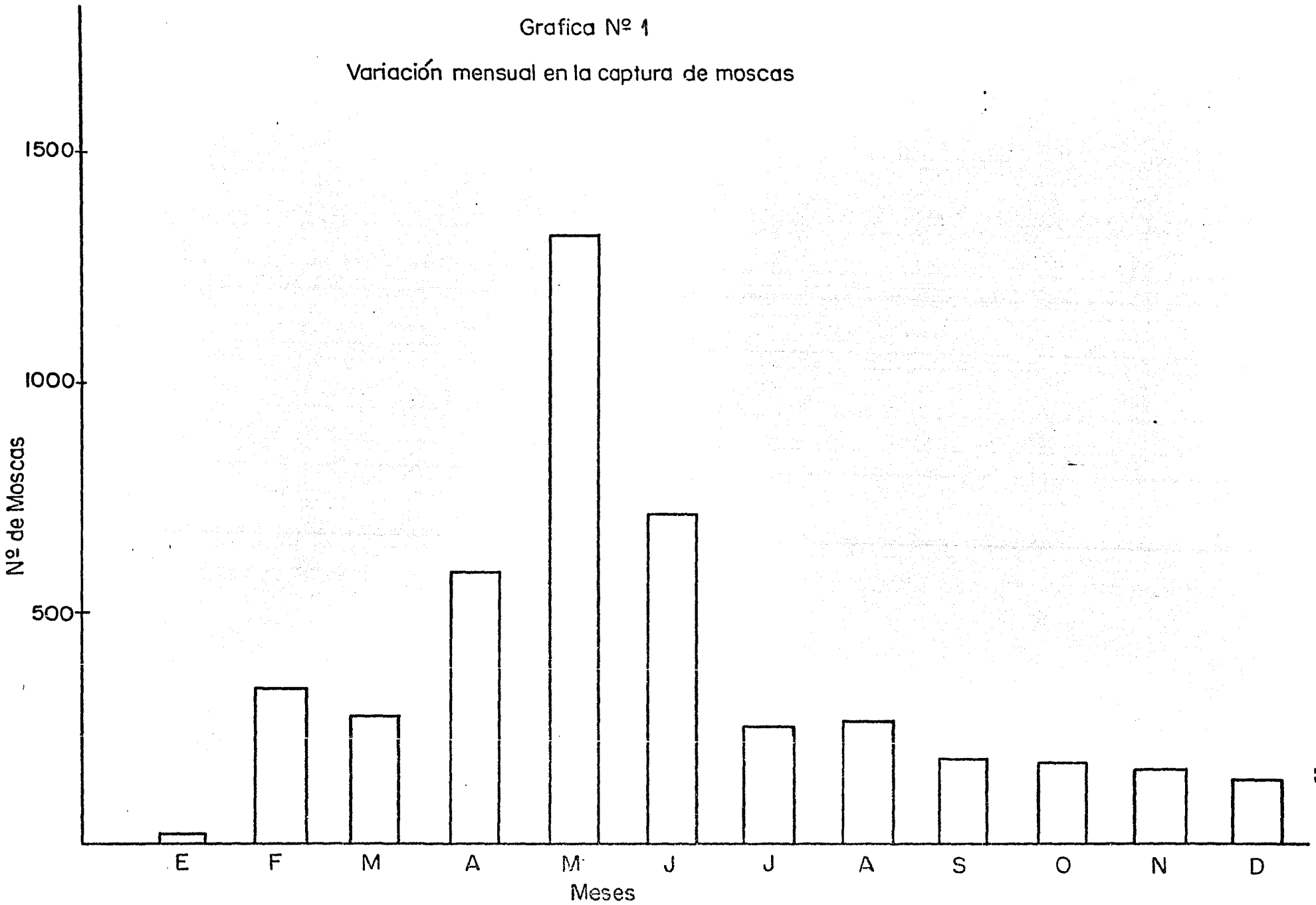
| Microorganismo              | I   | RM  | VP  | Cit   | G | L     | Gas | H <sub>2</sub> S | Mov | Urea | Gel   |
|-----------------------------|-----|-----|-----|-------|---|-------|-----|------------------|-----|------|-------|
| <i>Escherichia</i>          | +   | +   | -   | -     | + | +     | -   | -                | +o- | -    | -     |
| <i>Shigella</i>             | -o+ | +   | -   | -     | + | -     | -   | -                | -   | -    | -     |
| <i>Edwardsiella</i>         | +   | +   | -   | -     | + | -     | -   | +                | +   | -    | -     |
| <i>Salmonella</i>           | -   | +   | -   | -     | + | -     | +   | +                | +   | -    | -     |
| <i>Arizona</i>              | -   | +   | -   | +     | + | d     | +   | +                | +   | -    | (+)   |
| <i>Citrobacter</i>          | -   | +   | -   | +     | + | d     | +   | -o+              | +   | d    | -     |
| <i>Klebsiella</i>           | -o+ | -   | +   | +     | + | +     | +   | -                | -   | +    | -     |
| <i>Enterobacter cloacae</i> | -   | -   | +   | +     | + | +     | +   | -                | +   | +o-  | (+)o- |
| <i>E. aerogenes</i>         | -   | -   | +   | +     | + | +     | +   | -                | +   | -    | -o(+) |
| <i>E. liquefaciens</i>      | -   | +o- | -o+ | +     | + | -     | +   | -                | +o- | -    | +     |
| <i>E. hafnie</i>            | -   | +o- | +o- | (+)o- | + | -o(+) | +   | -                | +   | -    | -     |
| <i>Serratia</i>             | -   | -o+ | +   | +     | + | -     | +o- | -                | +   | +    | +     |
| <i>Proteus vulgaris</i>     | +   | +   | -   | d     | + | -     | +o- | +                | +   | +    | +o(+) |
| <i>P. mirabilis</i>         | -   | +   | -o+ | +o(+) | + | -     | +   | +                | +   | +    | +     |
| <i>P. morgani</i>           | +   | +   | -   | -     | + | -     | +   | -                | +   | +    | -     |
| <i>P. rettgeri</i>          | +   | +   | -   | +     | + | -     | +o- | -                | +   | +    | -     |
| <i>Providencia</i>          | +   | +   | -   | +     | + | -     | -   | -                | +   | -    | -     |

I= Indol; RM= Rojo de Metilo; VP= Voges-Proskauer; Cit= Citrato; G= Glucosa; L= Lactosa; Mov= Movilidad; (+)= Reacción lenta; d= Diferentes reacciones.

Fuente: Edwards P.R. y W.H. Ewing. Identification of Enterobacteriaceae Burgess Publ. Co. USA 1972.

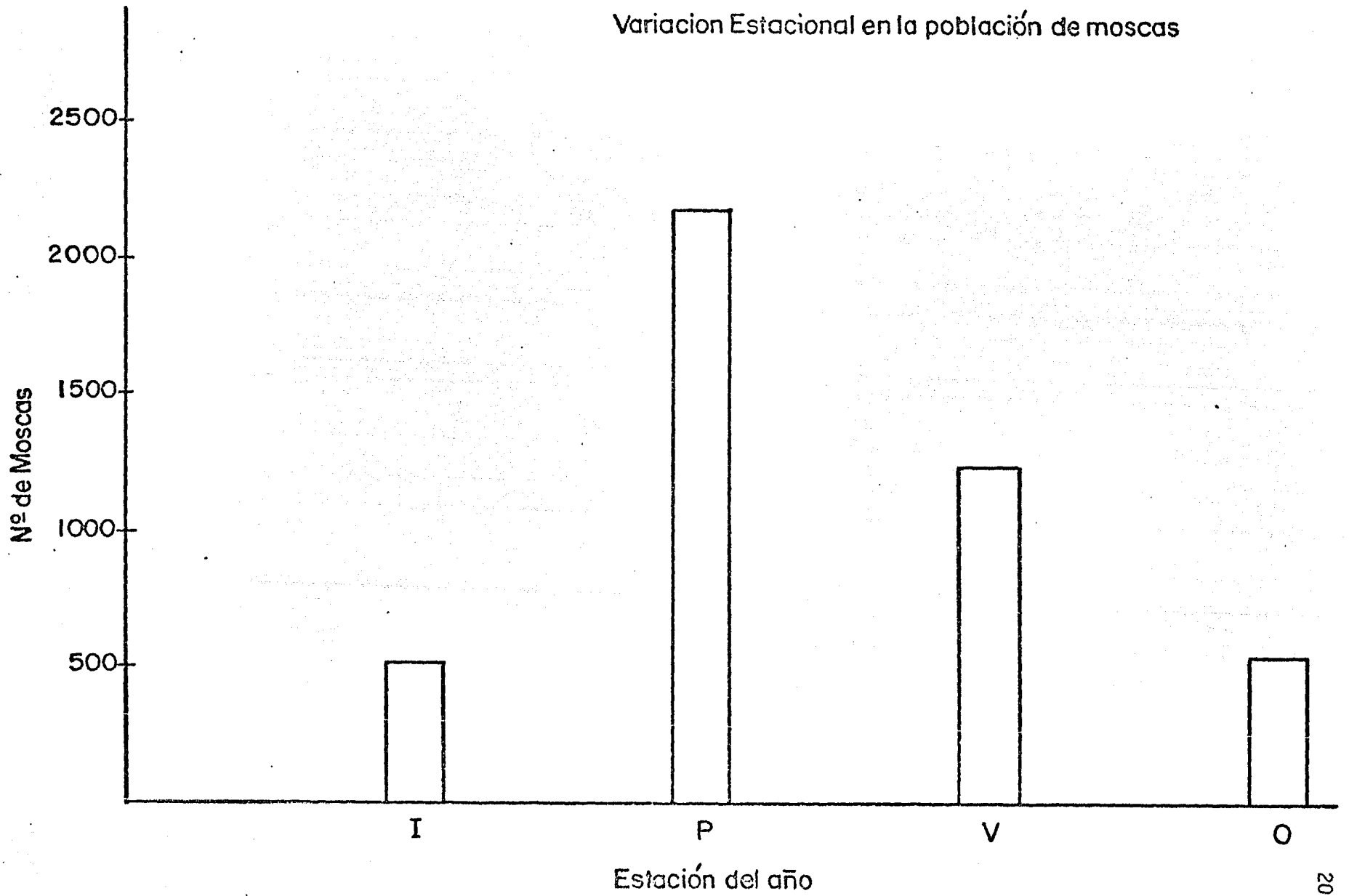
Grafica Nº 1

Variación mensual en la captura de moscas



Grafica N° 2

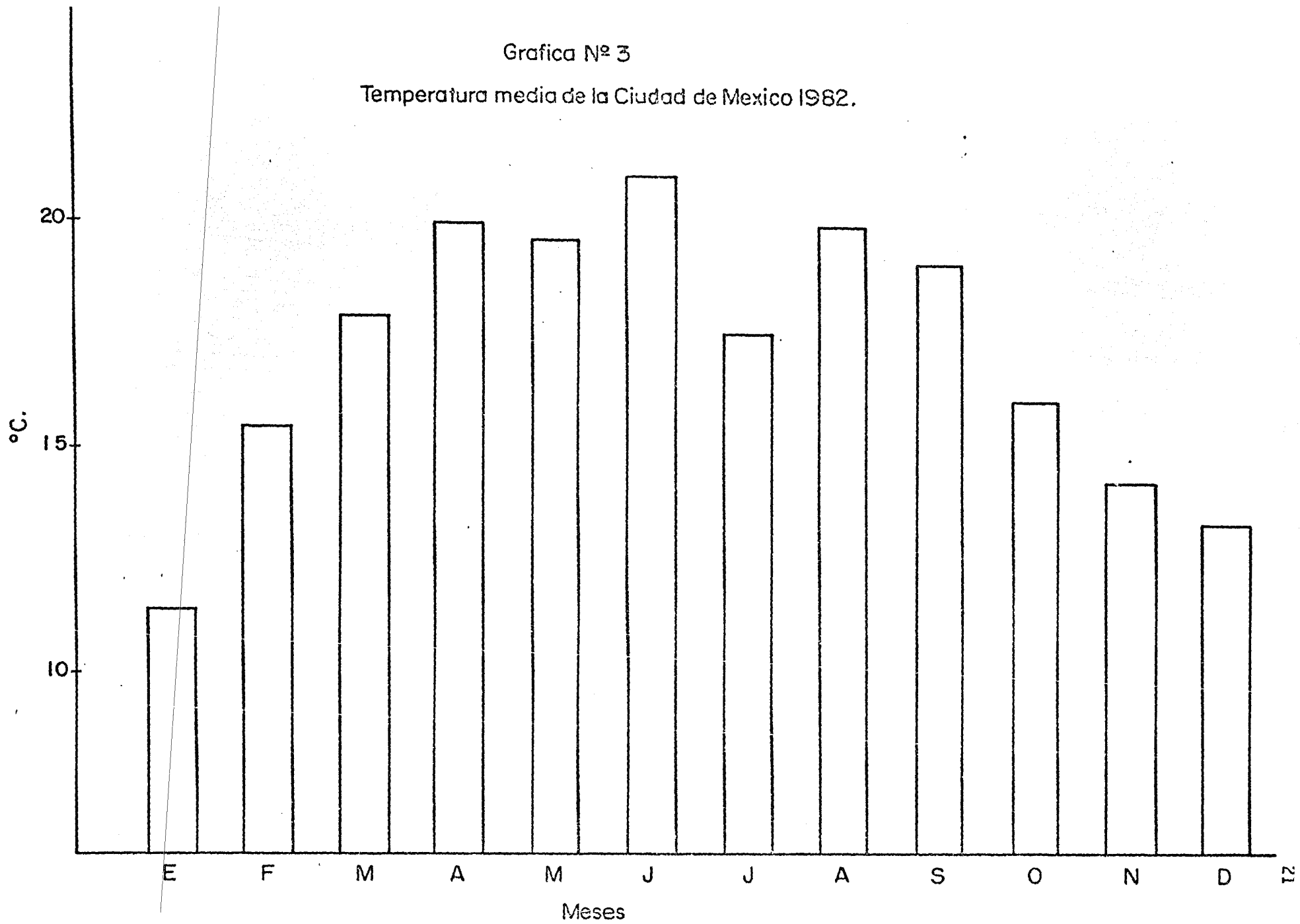
Variación Estacional en la población de moscas





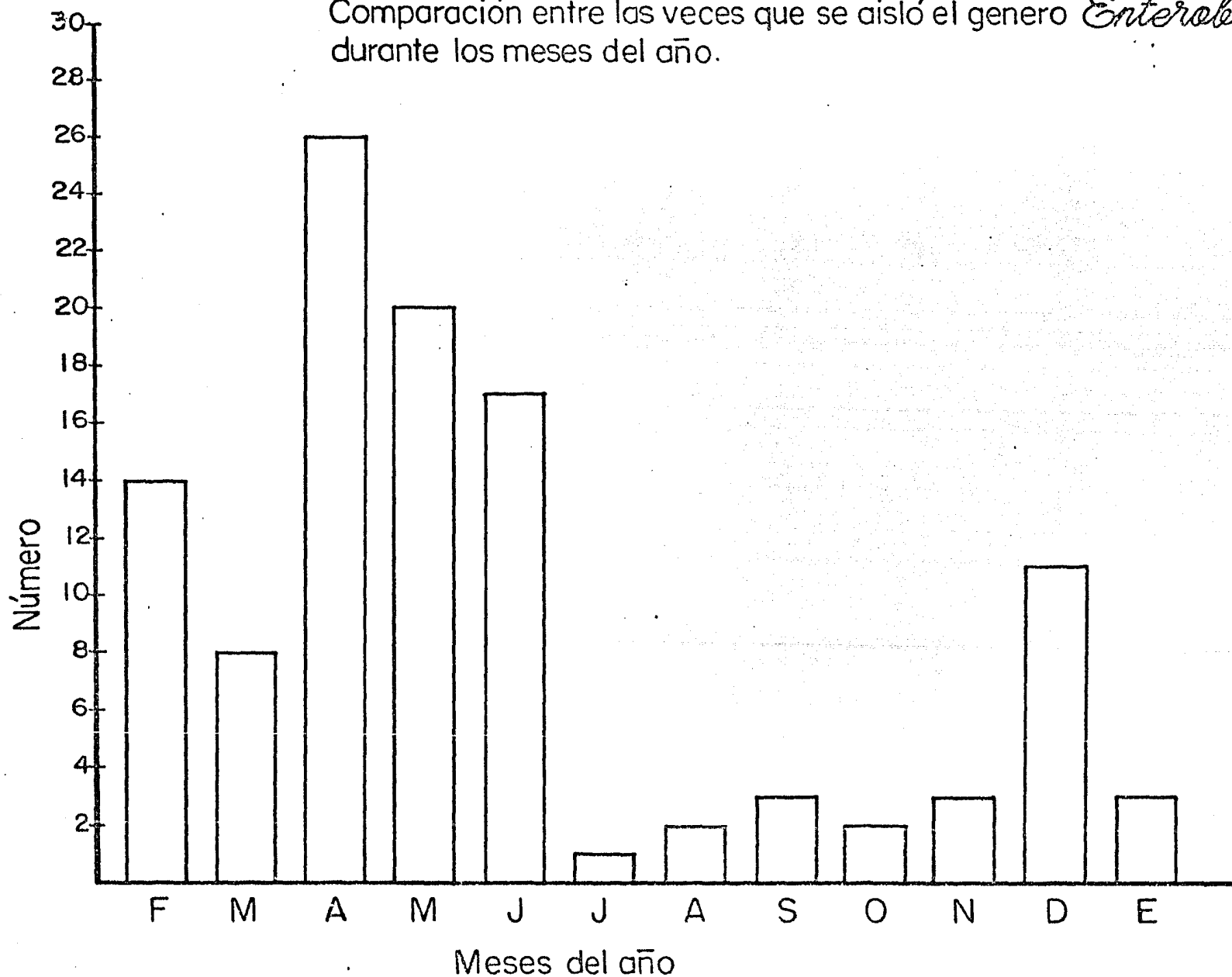
Grafica N° 3

Temperatura media de la Ciudad de Mexico 1982.



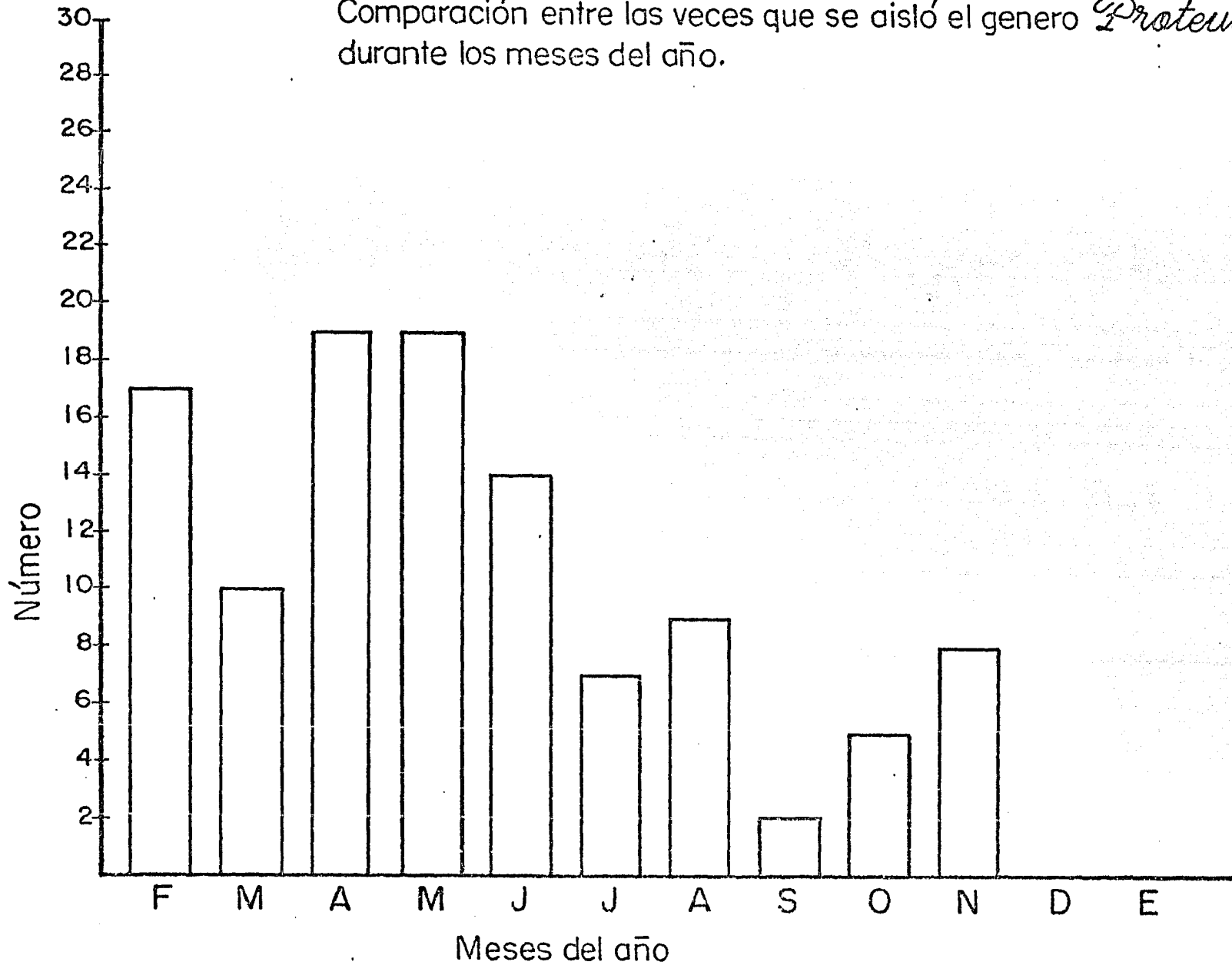
Gráfica N° 4

Comparación entre las veces que se aisló el genero *Enterobacter* durante los meses del año.



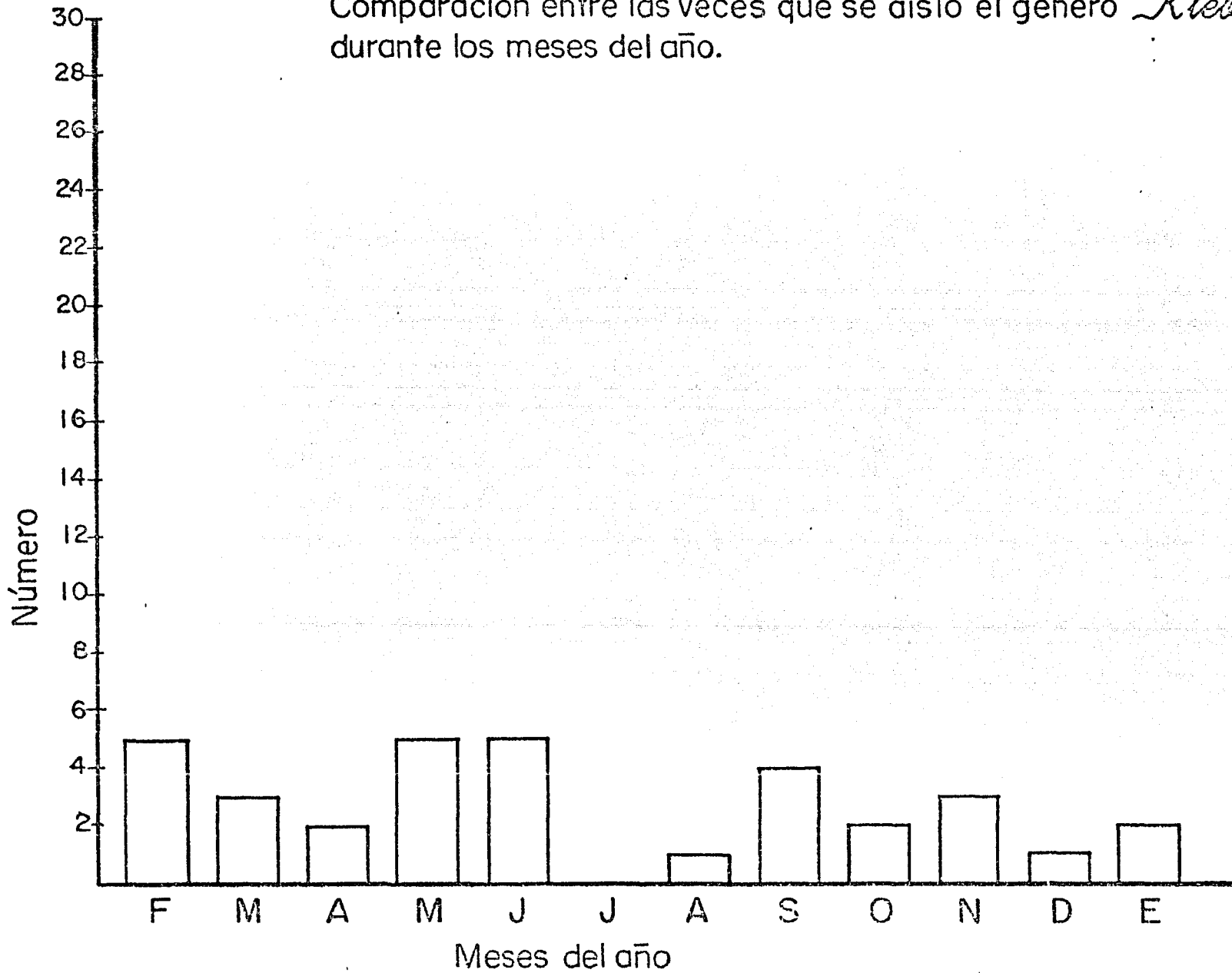
Gráfica N° 5

Comparación entre las veces que se aisló el genero *Proteus* durante los meses del año.



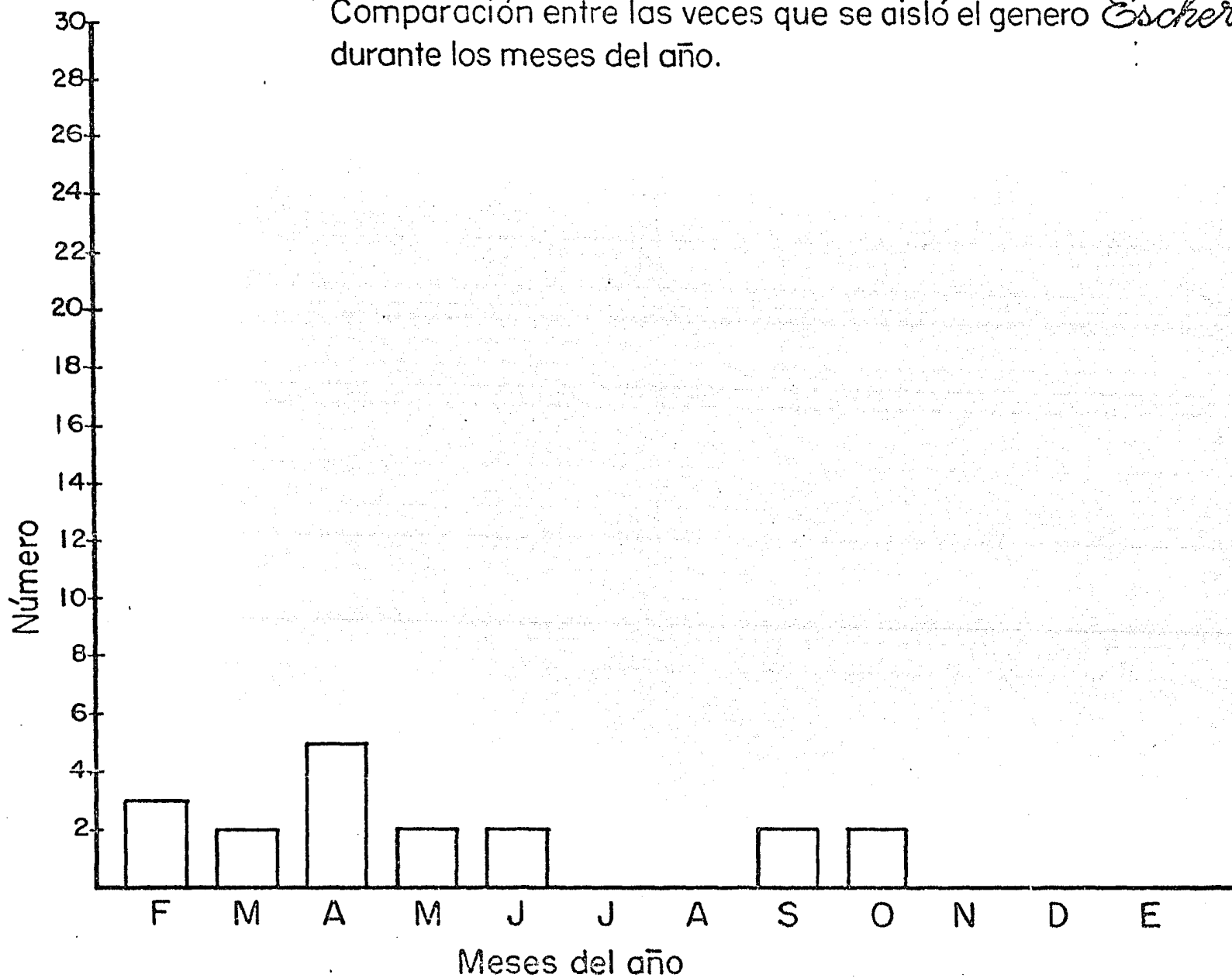
Gráfica N° 6

Comparación entre las veces que se aisló el genero *Klebsiella* durante los meses del año.



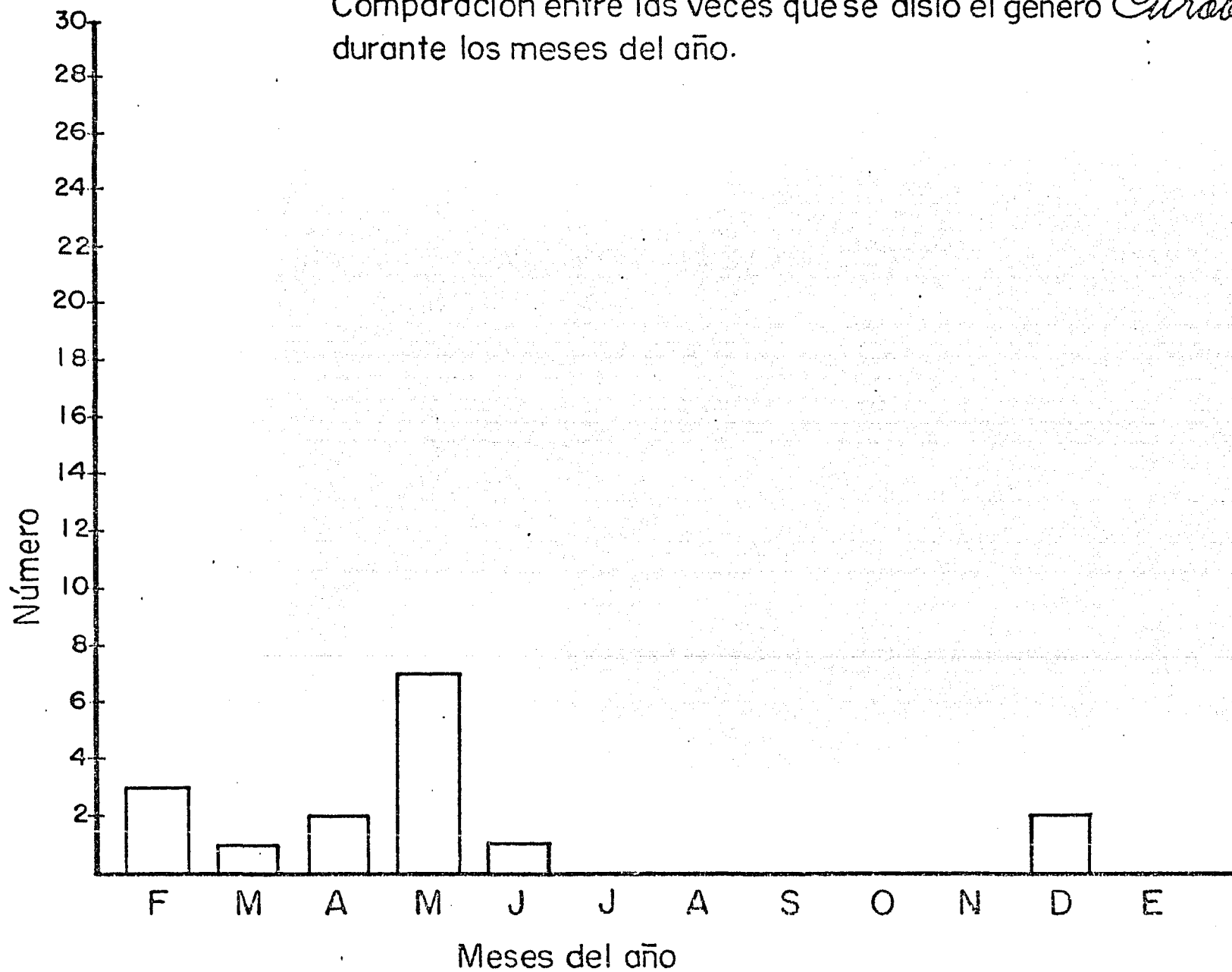
Gráfica N°7

Comparación entre las veces que se aisló el genero *Escherichia* durante los meses del año.



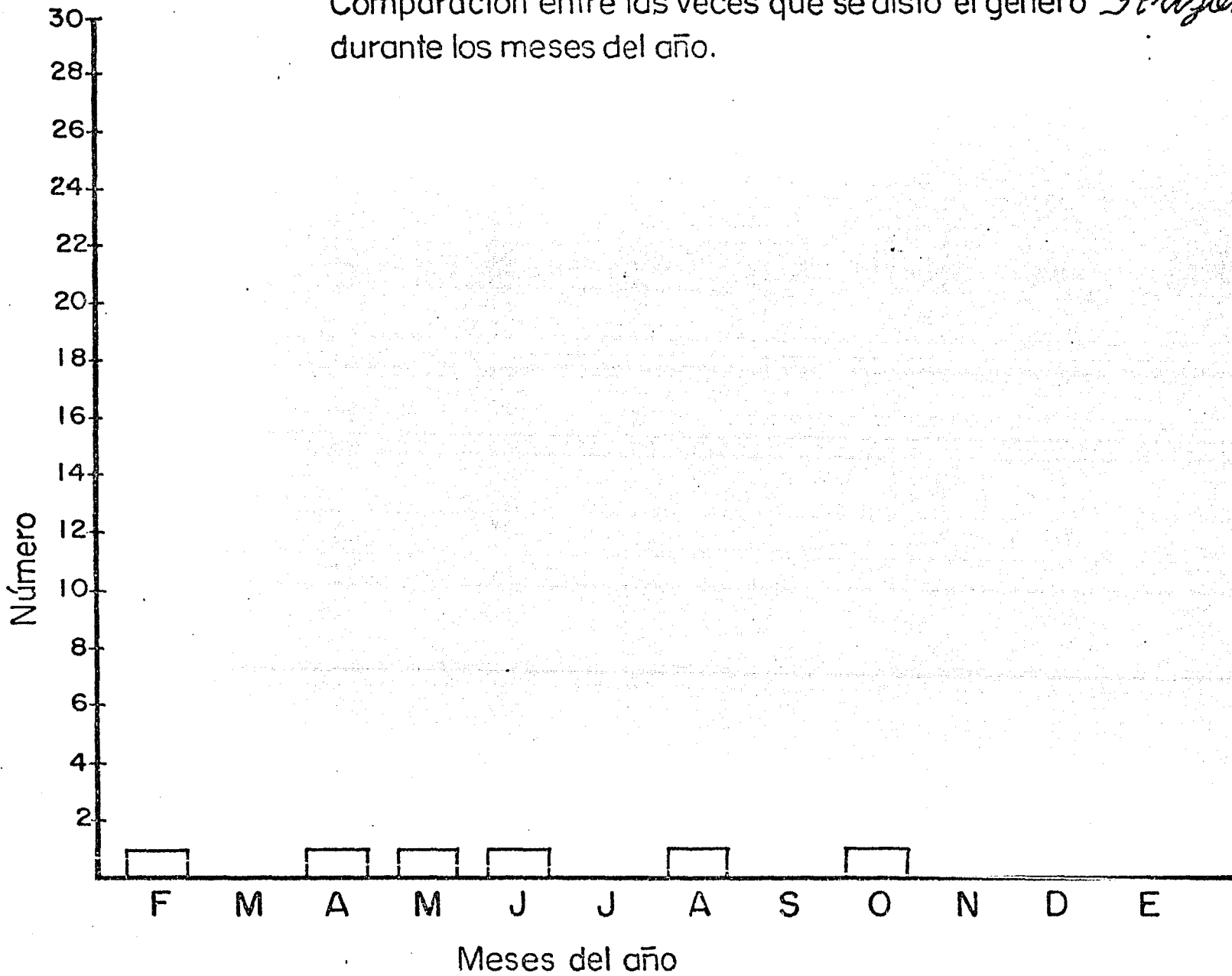
Gráfica N° 8

Comparación entre las veces que se aisló el genero *Citrobacter* durante los meses del año.



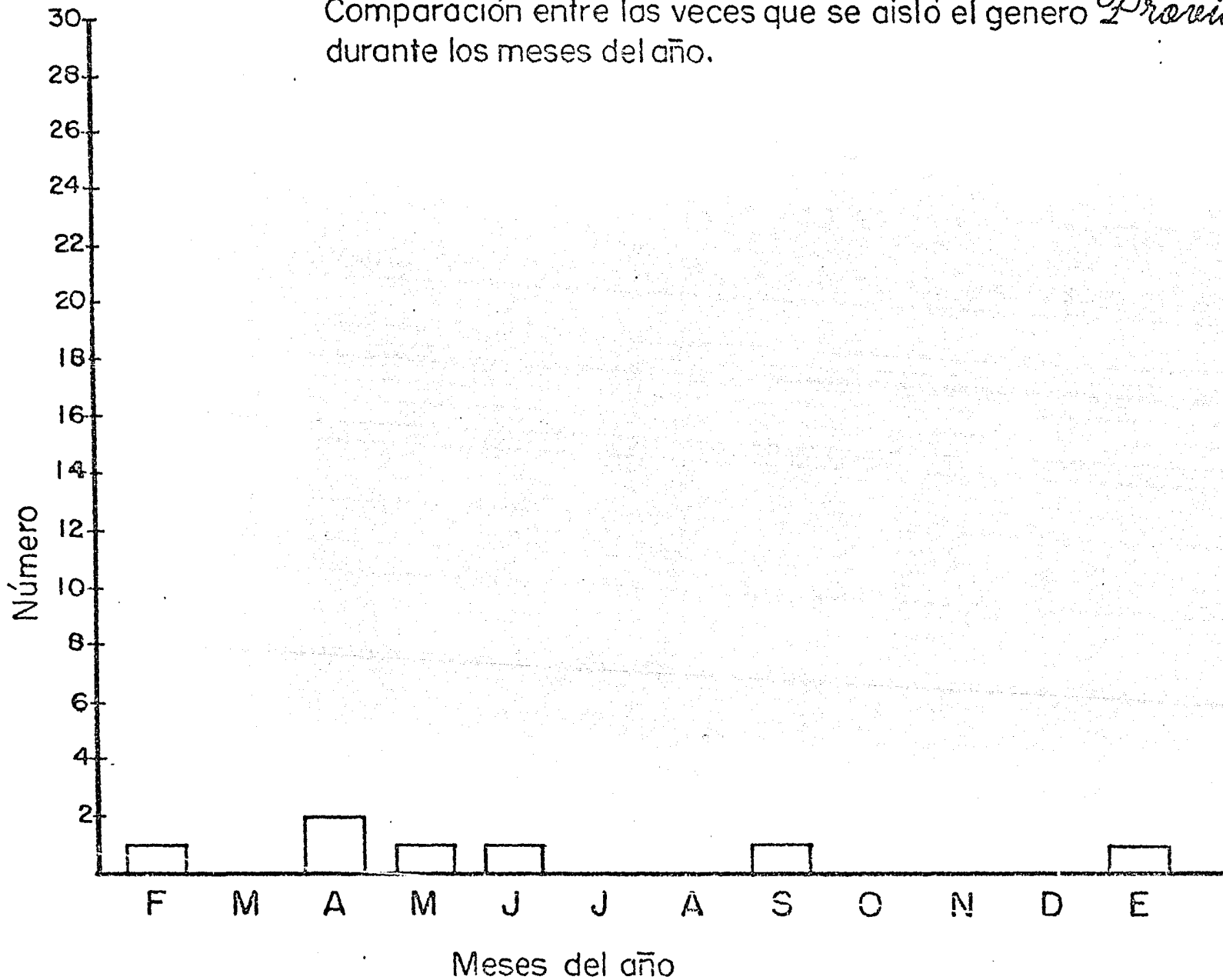
Grafica N°9

Comparación entre las veces que se aisló el genero *Arizona* durante los meses del año.



Gráfica N° 10

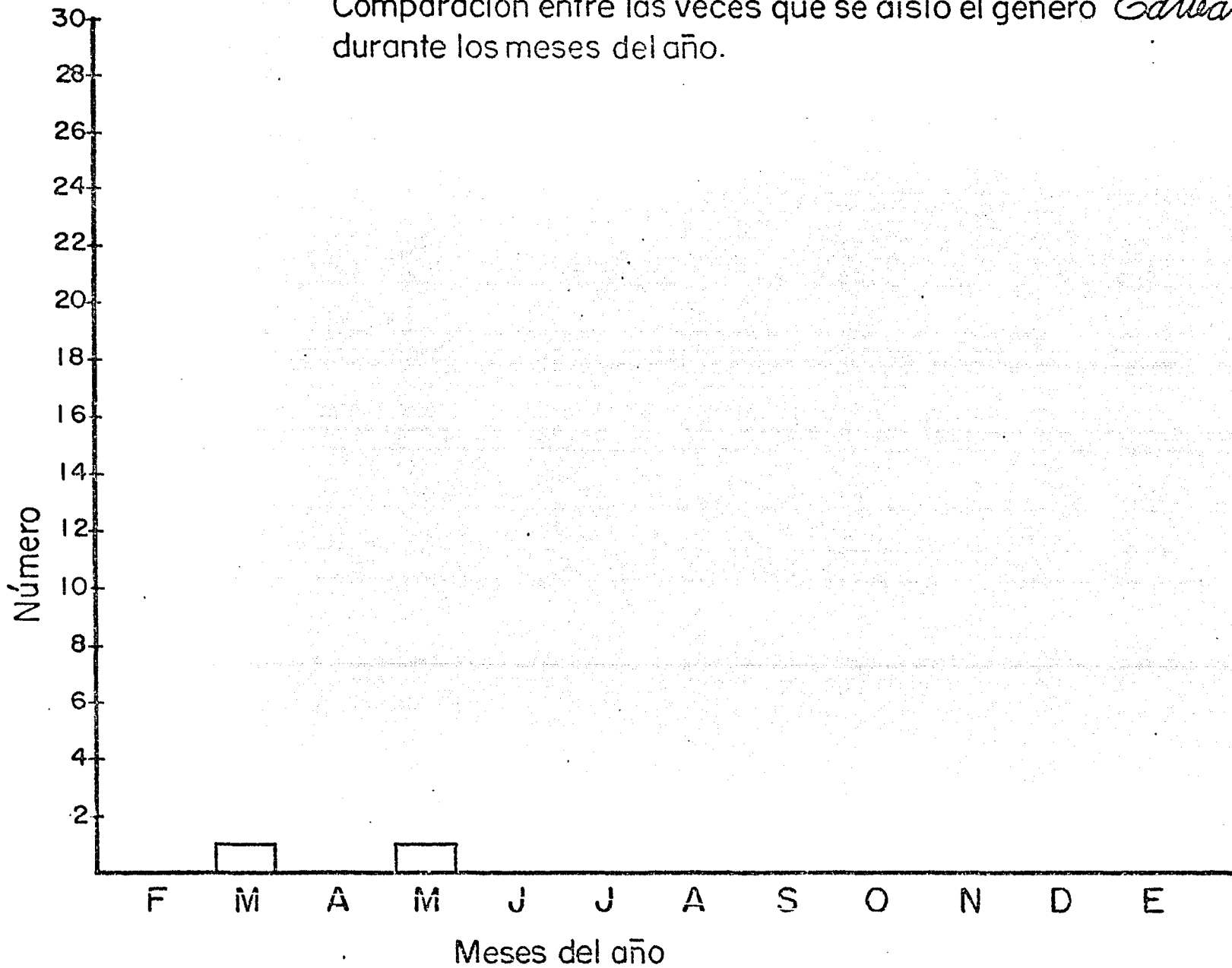
Comparación entre las veces que se aisló el genero *Providencia* durante los meses del año.





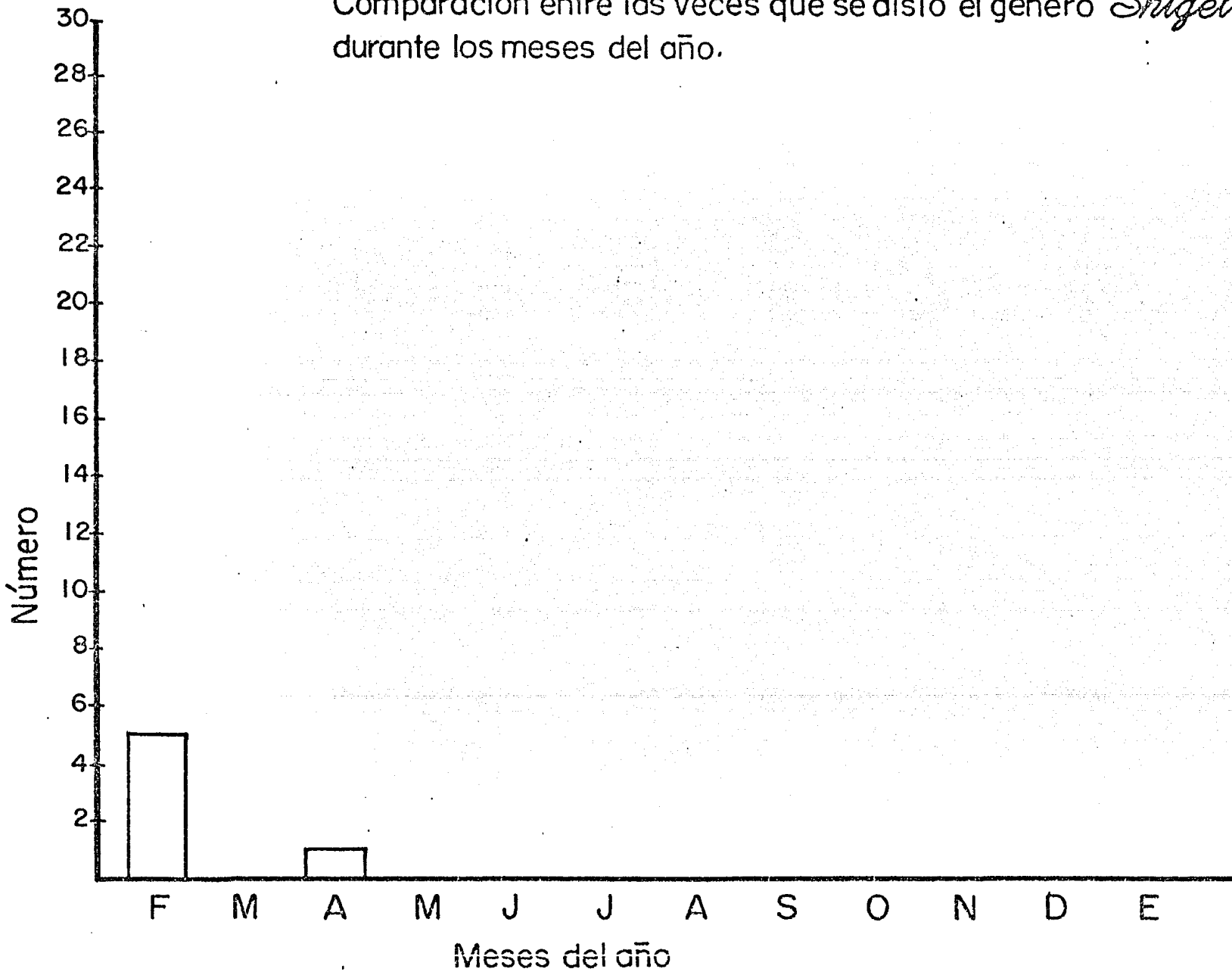
### Gráfica N° II

Comparación entre las veces que se aisló el genero *Edwardsiella* durante los meses del año.



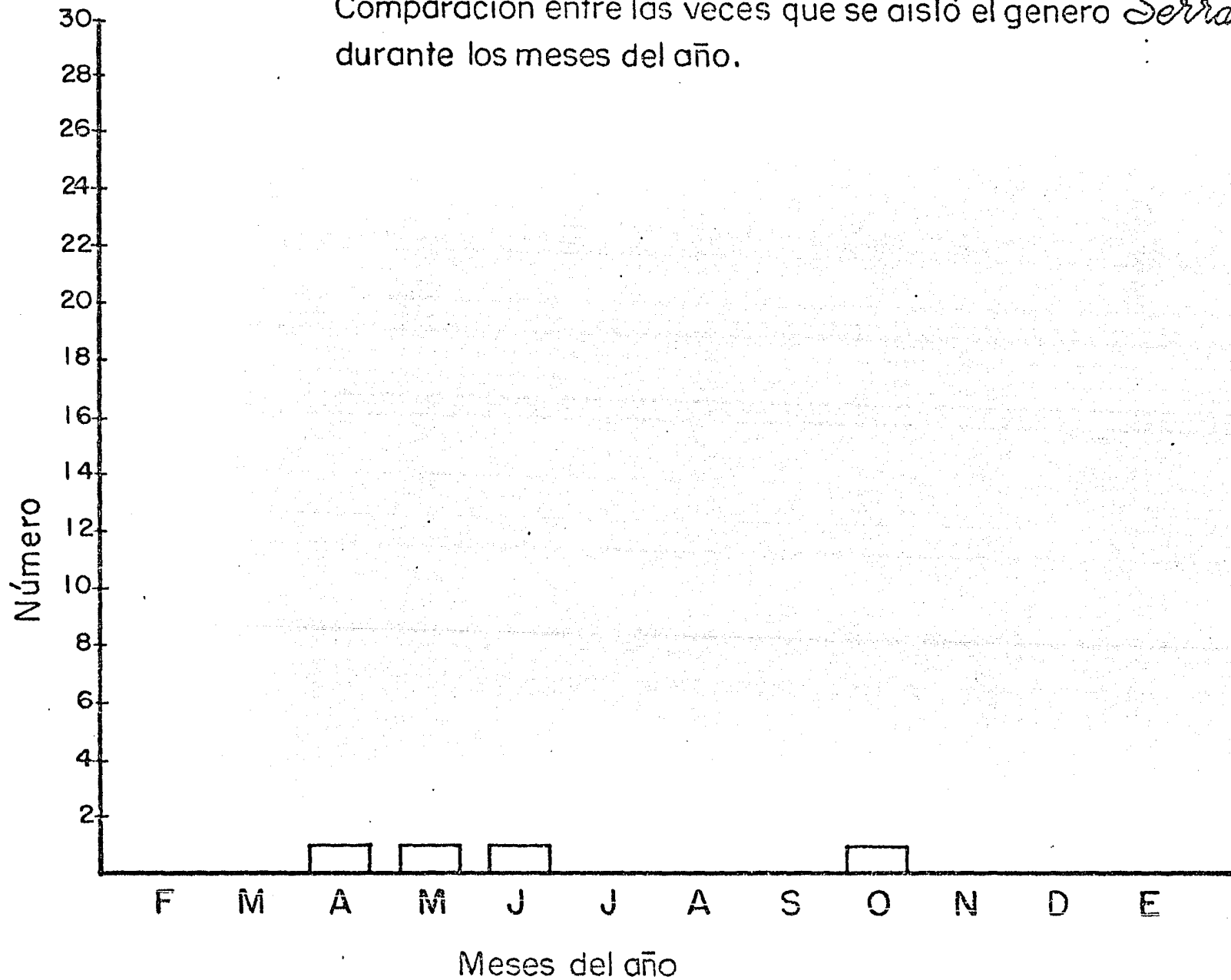
Grafica N° 12

Comparación entre las veces que se aisló el genero *Shigella* durante los meses del año.



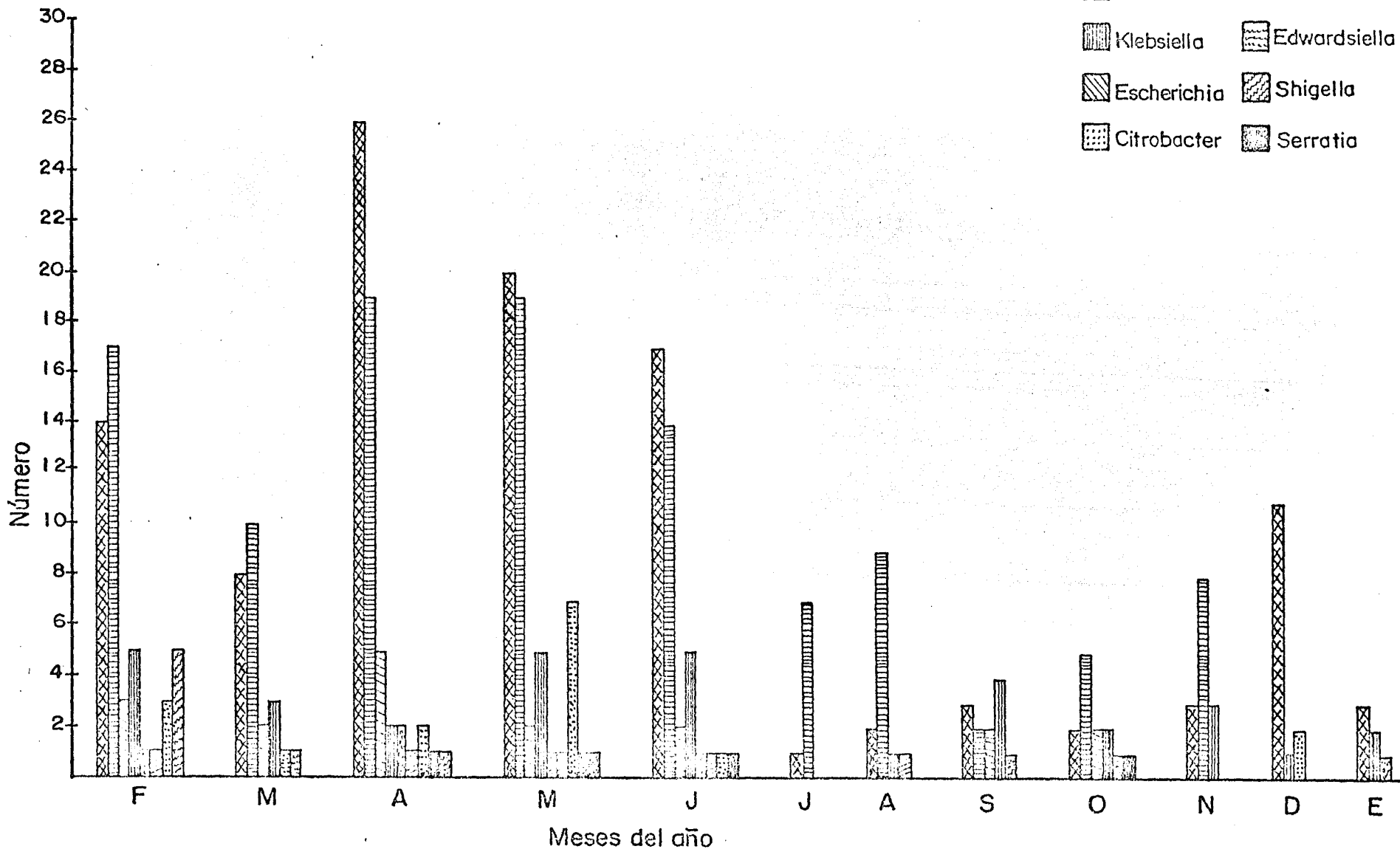
Gráfica N° 13

Comparación entre las veces que se aisló el genero *Serratia* durante los meses del año.



Grafica N°14

Comparación entre los números de aislamientos de distintos géneros enterobacterias durante todos los meses del año.



## CPS positivos, según número de muestra

| Nº de muestra | Mes       | Lugar  | Lavado                                  | Macerado                                |
|---------------|-----------|--|---|---|
| 1             | Febrero   | Merc. Col. Roma                                  | <i>E. nana</i>                          | -                                       |
| 2             | Febrero   | Casa-Habitación<br>Tlalpán                       | <i>E. nana</i>                          | -                                       |
| 5             | Febrero   | Merc. Col. P. -<br>de Carrasco                   | <i>E. nana</i>                          | -                                       |
| 6             | Febrero   | Casa-Habitación<br>Col. Doctores                 | <i>E. hominis</i><br><i>E. nana</i>     | -                                       |
| 44            | Mayo      | U. Ermita Zارا-<br>goza                          | <i>E. hominis</i>                       | -                                       |
| 45            | Mayo      | Col. Sta. Ursu-<br>la                            | <i>E. hominis</i>                       | -                                       |
| 64            | Sept.     | Casa-Habitación<br>Col. Roma                     | <i>E. histolytica</i>                   | -                                       |
| 66            | Octubre   | Merc. Col. Aju <u>s</u><br>co                    | <i>E. histolytica</i>                   | <i>E. histolytica</i>                   |
| 67            | Octubre   | Merc. Col. Ve--<br>nustiano Carran <u>z</u><br>a | <i>E. coli</i><br><i>E. histolytica</i> | <i>E. histolytica</i>                   |
| 69            | Noviembre | Merc. Col. Gue-<br>rrero                         | <i>E. coli</i><br><i>E. histolytica</i> | <i>E. coli</i><br><i>E. histolytica</i> |
| 70            | Noviembre | Merc. Col. Ve--<br>nustiano Carran <u>z</u><br>a | <i>E. nana</i>                          | -                                       |

#### 4. COMENTARIOS Y CONCLUSIONES.

Las moscas tienen las cualidades necesarias para funcionar como transmisores mecánicos de agentes patógenos que en diversas circunstancias pueden producir enfermedad en el hombre; en el presente trabajo ha quedado demostrado el papel tan importante que juegan estos insectos en la diseminación de bacterias del colon que son un índice de contaminación fecal.

Se ha comprobado que las moscas pueden recorrer distancias de hasta 4.5 kilómetros (Greenberg, 1968); durante este intervalo se posan en diferentes lugares e invaden todo tipo de medio ambiente; una mosca que se posa en las heces humanas depositadas en una letrina usada por un portador de fiebre tifoidea y que en seguida tenga contacto con alimentos en preparación o ya listos para su ingestión, contaminará éstos con bacterias patógenas, las que se multiplicarán activamente. No obstante la sucesión de hechos anteriormente citada, se ha demostrado que para que se desarrolle una infección de salmonelosis en un individuo, éste requiere de la ingesta de una dosis de  $10^5$  a  $10^7$  bacterias (Davis et al, 1980), aunque para el caso de una shigelosis sólo bastan 180 organismos viables y virulentos, para producir una disentería bacilar (Davis et al, 1980).

En general, es necesario que las bacterias primeramente sean depositadas sobre sustratos apropiados como diversos alimentos -lecha, sopa, carne- donde se multiplicarán activamente, de tal

forma que lleguen a un número suficiente para producir la infección; por ejemplo, el atole puede incubar dosis de bacterias que producen enfermedad, sin ningún cambio en su sabor.

En investigaciones realizadas con larvas gnotobióticas de moscas, se pudo constatar que la población de *Salmonella spp* se reducía considerablemente cuando al cultivo se le agregaban las bacterias de la flora normal de la mosca: *Proteus spp* se establecía en una relación de 1:11 500 (*Salmonella spp*:*Proteus spp*, respectivamente). Sin embargo, cuando *Proteus spp* fue incitado contra *Salmonella spp*, en ausencia de las larvas, se observó que el primer género no era tan potente, ya que la relación se estableció en 1:20, lo cual indicó que existen otros factores en el intestino de las larvas, que son responsables de la baja reproducción de *Salmonella spp*. En el estudio del tracto digestivo de la larva, se llegó a comprobar su variabilidad en el pH: el anterior y posterior lo tienen alcalino, mientras que el medio es ácido, entre rangos de 3.0 a 3.5, lo cual impide la sobrevivencia de *Salmonella spp* (Greenberg, 1965). La contaminación a través del vómito de la mosca también es dudosa, puesto que la permanencia de *Salmonella spp* en el esófago es muy breve (Greenberg, 1970).

Con el antecedente de que *Proteus spp* es un componente de la flora normal de la mosca (Hawley, 1951) y el alto porcentaje de este

género aislado en el presente trabajo, se puede pensar que este microorganismo no tiene importancia como causa de problemas intestinales; no sucede así, puesto que se le tiene como un agente potencialmente patógeno; se encuentra con cierta frecuencia en heces normales y a menudo aumenta durante ciertos ataques de diarrea causadas por otros microorganismos o inmediatamente después. Es una de las bacterias más comunes en suelos y aguas con desechos de materia orgánica de origen animal y suele abundar en las aguas negras (Burrows, 1965), lugares que frecuentan las moscas; se le han atribuido las diarreas de verano en los niños y es frecuente en las infecciones intrahospitalarias (Jawetz, 1975), especialmente las del tracto urinario. Este género se aisló durante todo el año, excepto en diciembre y enero.

Uno de los géneros que se aisló durante todo el año, fue *Enterobacter*, cuyos representantes se encuentran en el suelo, productos lácteos, agua, cloacas y tracto intestinal del hombre y otros animales; se aísla con frecuencia de infecciones urinarias, generalmente intrahospitalarias, en la sangre y heridas infectadas; son considerados como patógenos secundarios, oportunistas o comensales (Davis et al, 1980; Cicero, 1982).

Bacilos del género *Shigella* sólo se aislaron en 6 ocasiones durante el año, durante los meses de febrero y abril; probablemente esto



se debió a que las especies de este grupo tienen una limitada sobrevivencia en heces; por tanto, para que las moscas funcionen como buenos transmisores mecánicos de estos organismos, es necesario el contacto con materia fecal recién emitida.

En lo tocante a los hallazgos de formas infectantes de parásitos intestinales, fueron muy pobres, pues escasamente se encontraron 11 muestras positivas, entre las cuales sólo en 3 se identificaron quistes de un protozoo patógeno, en este caso *Entamoeba histolytica*, mientras que en las otras solamente fueron encontrados quistes de protozoos comensales; en relación a helmintos, en ningún caso se identificaron huevos de helmintos.

En referencia a esto último, en todos los textos de parasitología se menciona el papel de las moscas en la transmisión de formas infectantes de parásitos intestinales; en la bibliografía consultada específicamente para este caso, se exponen, en la mayoría de los trabajos, la transmisión experimental de quistes y trofozoítos de protozoos como *Giardia spp.* o *Entamoeba histolytica*, así como de huevos de *Ascaris spp.* y de *Taenia spp.*; sin embargo, los resultados presentados demuestran, en el presente trabajo y con la muestra señalada, que las moscas no son transmisores mecánicos efectivos para la diseminación de formas infectantes de parásitos intestinales; las

probabilidades de la existencia de este mecanismo son menos si se considera la ingestión y deposición por regurgitación o defecación, por parte del insecto, de huevos de helmintos, los cuales tienen tamaños variables en promedio como:

*Taenia spp.* 45  $\mu$ m

*Enterobius vermicularis* 60 X 30  $\mu$ m

*Hymenolepis nana* 45  $\mu$ m

puesto que se debe de tomar en consideración que la mosca doméstica no puede ingerir partículas de diámetro superior a las 45  $\mu$ m, porque no pueden atravesar los espacios interbífidos de las pseudotráqueas, por lo que de existir la transmisión, esta sólo se realizará como acarreo mecánico en sus estructuras externas, aunque existen otras moscas más grandes como *Callitroga erythrocephala* en las cuales sí podría existir la primera posibilidad. En cuanto a los tamaños de los quistes de protozoos, sus tamaños varían entre rangos de 5 a 40  $\mu$ m, por lo que existen más oportunidades de transmisión con estas formas.

Por lo antes expuesto, se concluye con este trabajo, que las moscas no son lo suficientemente eficaces en la transmisión de formas infectantes de parasitosis intestinales. Aunque en lo que corresponde al papel que juegan en la transmisión de enterobacterias es de llamar la atención que se verifica durante todo el año con varios picos en relación a la estación.

Por tanto, se recomienda hacer más estudios semejantes, con objeto de demostrar fehacientemente el papel que desempeñan las moscas como transmisores mecánicos en las parasitosis intestinales.

## 5. BIBLIOGRAFIA.

- Biagi F: Enfermedades parasitarias. México: Prensa Médica Mexicana, 1980: 376.
- Bidawid S P, Edeson J F B, Ibrahim J, et al. The role of non-biting flies in the transmission of enteric pathogen (*Salmonella species* and *Shigella species*) in Beirut, Lebanon. Ann Trop Med Parasitol, 1978; 72:117-21.
- Burrows W. Tratado de Microbiología. México: Interamericana, 1974, 901.
- Cicero S R. Predominio de bacterias gramnegativas en infecciones broncopulmonares. Estudio de 50 casos de primer ingreso. Sal Pub Mex, 1982; 24(2): 553-63.
- Davis B D, Dulbecco R, Eisen H N et al. Tratado de Microbiología. Barcelona: 1980: 1559.
- Edwards P R, Ewing W H, Identification of Enterobacteriaceae. USA, 1972:
- Frye W W, Meleney H E. Investigations of *Endamoeba histolytica* and other intestinal protozoa in Tennessee: IV.A study of flies, rats, mice and some domestic animals as possible carriers of the intestinal protozoa of man in a rural community. Amer J Hyg, 1932; 16(3): 729-46.
- Goddeeris B. The role of insects in dispersing eggs of tapeworms. II. Personal investigations. Ann Soc Belg Med Trop, 1980; 60: 277-83.
- Greenberg B. Host-contaminant biology of muscoid flies. II. Bacterial survival in the stable fly, false stable fly and the little house fly. J Insect Pathol, 1962; 4: 216-23.

- Greenberg B. Flies and disease. *Sci American*, 1965; 213:92-9.
- Greenberg B, Kowalski J A, Klowden M J. Factors affecting the transmission of *Salmonella* by flies: Natural resistance to colonization and bacterial interference. *Infection and Immunity*, 1970; 2:800-09.
- Hale J H, Lloyd Davies T A, Ngcheng Hin W K. Flies in aeroplanes as vectors of faecal-borne disease. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, 1960; 54:261-62.
- Hawley J E, Lawrence R P, Wedberg S E et al. The role of the house fly *Musca domestica* in the multiplication of certain enteric bacteria. *Am J Trop Med*, 1951; 31:572-82.
- Herms W B. Non-bloodsucking flies as vectors of pathogenic microorganisms. *Ann Entomol Soc Am*, 1932; 25:623-28.
- Jawetz, E, Melnick J L, Adelberg E A. *Manual de Microbiología Médica*. 10a Ed México: El Manual Moderno, 1983: 583.
- Khan N I, Owen R R, Crewe W. The transport of eggs of *T. saginata* by *M. domestica*. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, 1979; 73:325.
- Kuhns D M, Anderson T G. A fly-borne bacillary dysentery epidemic in a large military organization. *Am J Public Health*, 1944; 34:750-55.
- La Face L. La mosca doméstica. *Rendiconty dell'Instituto Superiori de Sanita*, 1948; 11:832-87.
- Anónimo. *La Biblia: Libro quinto de Moisés. Deuteronomio 23,13*. México: Sociedades Bíblicas de América Latina, 1960.
- Anónimo. *La Biblia: Libro segundo de Moisés. Exodo 8,21*. México: Sociedades Bíblicas de América Latina, 1960.
- O M S. *Moscas de importancia para la salud pública y su control*. Trad de la obra de Scott H G Littig K S. *Flies of*

Public Health importance and their control. Public Health Service. Pub. 779, 1962, 40.

- Pipkin A C. Filth flies as transmitters of *Endamoeba histolytica*. Soc Exp Biol, 1942; 49:46-48.
- Pipkin A C. Experimental studies on the role of filth flies in the transmission of *Endamoeba histolytica*. Am J Hyg, 1949; 49:255-75.
- Rendtorff R C, Holt C J, The experimental transmission of human intestinal protozoan parasites. III. Attempts to transmit *Endamoeba coli* and *Giardia lamblia* by flies. Am J Hyg, 1954; 60:320-26.
- Roberts E W, The part played by the faeces and vomit drop in the transmission of *Entamoeba histolytica* by *M. domestica*. Am J. Trop Med Parasitol, 1947; 41:129-42.
- Root F M. Experiments of the carriage of intestinal protozoa of man by flies. Amer J Hyg, 1921; 1:131-53.
- Round M C. Observations on the possible role of filth flies in epizootiology of bovine cysticercosis in Kenya. J Hyg Cam, 1961; 59:505-13.
- Salazar Schettino, P M, Haro I de. Manual de Técnicas para el diagnóstico morfológico de las parasitosis. México: F Méndez Cervantes, 1980:199.
- Unidad de Información. Dirección de Estadísticas Continuas. Defunciones ocurridas en el Distrito Federal. 1978. Sal Pub Mex, 1982; 24(2):131-89.
- Varela G, Arroyo J A, Bravo Becherelle M A. Aislamiento de *Salmonella* en moscas de Tlalnepantla, México. Rev Inst Salubr Enferm Trop Mex, 1964, 24:4-8.

- Wallace G D. Experimental transmission of *Toxoplasma gondii* by filth flies. Am J Trop Med Hyg, 1971; 20:411-13.