

GACETA MEDICA DE MEXICO

ORGANO DE LA ACADEMIA N. DE MEDICINA

**REGISTRADO COMO ARTICULO DE 2a. CLASE EN LA ADMINISTRACION GENERAL
DE CORREOS CON FECHA 23 DE JUNIO DE 1934**

TOMO LXVII - JULIO Y AGOSTO DE 1937 - NUMERO 4

La Dispersión de Protozoarios Intestinales Humanos por las Moscas, en la Ciudad de México

Por el Profesor Enrique Beltrán *

I. EL PROBLEMA

Las moscas, por sus relaciones tan íntimas con el hombre, en cuya inmediata compañía acostumbran vivir, por las molestias directas que le originan, han despertado siempre su atención. Además, los daños o beneficios que dichos dípteros puedan ocasionarle, hacen que su interés en estudiar estos animales se acreciente.

En tiempos recientes, los últimos cincuenta años aproximadamente, se ha vuelto un lugar común considerar que las moscas, a las que el observador más superficial puede sorprender realizando viajes continuos de los lugares más sucios a los alimentos que se ingieren, constituyen una amenaza para la salud. Nadie piensa ya que estos animales puedan ser benéficos, como todavía se afirmaba en el siglo pasado, según veremos más adelante. La opinión unánime es que constituyen vehículos para la diseminación de muchos peligrosos gérmenes de diversas enfermedades.

Pero si bien se acepta tal cosa, de modo general, falta todavía mucho que investigar, en detalle, acerca de la manera como las moscas llevan a cabo tan peligrosa misión. En lo que respecta a las bac-

* Leído, como trabajo de ingreso, en la sesión del 5 de noviembre de 1936.

terias, los datos acumulados son de cierta consideración, pero en lo que hace a los protozoarios, si bien importantes, distan todavía mucho de ser completos.

El problema, pues, que nos hemos planteado es el siguiente: cooperar al conocimiento general del papel que las moscas juegan en la dispersión de los protozoarios intestinales del hombre, realizando una investigación concreta en la ciudad de México, en la que, hasta donde nos ha sido posible documentarnos, no existe ningún trabajo de esta naturaleza. Ahora bien, como la fuente de contaminación de las moscas no puede ser otra que los excrementos humanos, el resultado tiene un alcance higiénico más amplio, contribuyendo a mostrar las condiciones sanitarias de nuestra ciudad, puesto que el mayor o menor porcentaje de moscas infectadas, demostrarán las mayores o menores posibilidades que estos insectos han tenido para alimentarse de materias fecales humanas, punto relacionado estrechamente con las precauciones tomadas al disponer de los excrementos.

II. HISTORIA

La idea de que las moscas puedan servir como vehículos en la diseminación de las enfermedades es muy antigua. Kelly (1901), en un documentado trabajo acerca de la historia de este problema, cita a Mercurialis que, en 1577, mencionaba la posibilidad de que la plaga fuera transmitida por las moscas, y a Atanasio Kircher, que en 1658 hacía una clara descripción de cómo las moscas pueden contaminarse con toda clase de desechos, depositándolos después en los alimentos, para que se infecten quienes los comen. Desde entonces, muchos trabajos interesantes han venido desarrollándose en este sentido, aunque, como es natural, no ha sido sino en el último medio siglo, al avanzar la microbiología lo suficiente para permitir esta clase de investigaciones, cuando se ha llegado a conocer algo más en la materia.

Entre los estudios modernos para investigar la forma como las moscas pueden actuar de vehículos en la diseminación de enfermedades bacterianas, pueden citarse los de Grassi (1883), Nuttall (1899), Galli-Valerio (1907-1910), Hamer (1908 y después), Faichne (1909), Graham-Smith (1909 y después), Bacot (1911), Ledingham (1911), Nicoll (1911), Torrey (1912), Cox, Lewis y Glynn (1912), etc. El resultado de las investigaciones de estos autores, y de muchos otros

más, ha demostrado que las moscas pueden considerarse como portadores de los gérmenes de la tifoidea, tuberculosis, cólera, difteria, disentería bacilar, etc. Las moscas pueden contaminarse exteriormente y acarrear gérmenes adheridos a sus patas, alas y cuerpo, o bien pueden ingerirlos y depositarlos después, sea en los frecuentes vómitos que realizan o en sus deyecciones.

El problema de la diseminación de los protozoarios intestinales humanos por las moscas ha sido también atacado por varios investigadores, a los que nos referiremos con mayor detalle por ser este punto el objeto del presente trabajo.

Stiles (1913), estudiando las posibilidades de contaminación de los alimentos, llegaba a la conclusión, perfectamente justificada, que la presencia de protozoarios parásitos del intestino humano en una persona, demostraban que ésta había ingerido partículas de excremento de otra previamente infectada, puesto que estos seres no pueden constituir focos de infección fuera del cuerpo humano, en otro sitio que los excrementos humanos frescos. Estudiando después la manera como la mencionada contaminación de los alimentos pudiera realizarse, dice: "Que las moscas se crían y alimentan en heces humanas, es un hecho tan bien establecido que no necesita discusión. Que las moscas así criadas y alimentadas, visitan casas y llevan contaminación fecal al alimento, es una conclusión basada en parte en evidencia circunstancial y soportada por observación y experimentos. Que esas moscas pueden fácilmente acarrear a los alimentos esporas de los protozoarios que se discuten (**Entamoeba coli**, **Lambliu duodenalis** y **Trichomonas intestinalis**), puede difícilmente objetarse, aunque no parece completamente excluída la posibilidad de que dichas esporas puedan también ser llevadas por el viento como polvo de suelos abonados, alcanzando así el alimento en contaminación serial." En el mismo año, Stiles y Keister (1913) retornan sobre este asunto, exponiendo nuevamente las consideraciones acabadas de mencionar y probando, a su modo de ver, que las moscas constituyen el principal medio de transmisión de los protozoarios intestinales, siendo las letrinas las fuentes de contaminación de las mismas. Aunque consideraban que el punto era a tal grado evidente, que hacía supérfluo todo experimento, realizaron el siguiente: con una suspensión de esporas de **Lambliu** mojaron un fragmento de azúcar morena colocado en una trampa y al cual acudieron centenares de moscas, las cuales fueron

eterizadas, colocadas en un frasco con agua estéril, sacudidas violentamente en el mismo y después centrifugada dicha agua, encontrándose 6 esporas en el sedimento. Aunque los autores no lo expresan categóricamente, parece ser que suponían que dichas esporas eran conducidas en los pelos exteriores de las moscas. En la parte correspondiente, discutiremos, a la luz de los conocimientos modernos y de nuestras propias investigaciones, los puntos de vista de los autores que nos ocupan, así como de los que seguiremos mencionando en esta reseña histórica, sin detenernos aquí a criticar sus opiniones.

Ese mismo año Kuenen y Swellengrebel (1913) estudiaron también la posibilidad de transmisión de protozoarios por las moscas, realizando experimentos en la isla de Java, llegando a conclusiones adversas al papel de estos dípteros. Por 48 horas dieron acceso a moscas a materias fecales conteniendo quistes de *E. histolytica*, no recolectando después estos quistes de su interior. En el exterior, sí los encontraron en las partículas excrementicias que ensuciaron el cuerpo de los animales al posarse en las heces, pero dichos quistes se secaban prontamente, pereciendo en unos 15 minutos, de donde deducían que el papel de las moscas era poco importante en la diseminación de las amibas. Estos autores parecen haber sido los primeros en emplear la prueba de la eosina para determinar si los quistes estaban muertos o vivos.

Thomson y Thomson (1916) estudiaron también el problema en Egipto, notando que las moscas consumen excrementos humanos, y que en su interior se encuentran quistes de protozoarios intestinales, considerándolas, en consecuencia, como causas de contaminación de los alimentos, especialmente la leche y el agua, a través de los cuales se extiende la enfermedad.

Ese mismo año, Flu (1916), en un trabajo publicado en las Indias Holandesas, y que no hemos podido consultar directamente, llega a la conclusión (según Dobell y O'Connor, 1921) de que las moscas pueden extender los quistes de las especies comunes de protozoarios intestinales.

Wenyon y O'Connor (1916, 1917) estudian cuidadosamente el problema trabajando con ejemplares de *Musca domestica*, *Calliphora* y *Lucilia* empleando la prueba de eosina para determinar la vitalidad de los quistes, afirmando que las moscas son un factor impor-

tantísimo en la diseminación de los protozoarios intestinales. De 229 moscas examinadas en un hospital, encontraron en sus excrementos **E. histolytica** en 5, **E. coli** en 6 y **Giarda intestinalis** en 1. En el segundo de sus trabajos mencionados llegaban a las siguientes conclusiones: 1) Las moscas que se alimentan de heces, fácilmente toman en su intestino formas enquistadas o no de protozoarios. 2) Las formas enquistadas pueden encontrarse en el intestino de la mosca en tanto que alguna materia fecal permanezca ahí; si se les impide alimentarse, esto puede durar hasta 42 horas. 3) Los quistes no degeneran en el tubo digestivo de la mosca. 4) Las moscas pueden depositar en sus excrementos material ingerido sólo 5 minutos antes.

En vista de los resultados contradictorios reportados por los autores, Roubaud (1918) realizó una serie de experimentos alimentando moscas con trofozoites de amibas y quistes de las mismas, empleando en este último caso la prueba de la eosina para determinar su vitalidad. En sus experiencias pudo notar que los trofozoites son rápidamente destruidos en el intestino de la mosca, pero que los quistes se mantienen vivos no menos de 24 horas, aunque la mayor parte no exceda en su vitalidad de 40 horas. Estos quistes, vivos en el momento en que pasan al exterior con el excremento de la mosca, perecen rápidamente al secarse éste. En las moscas que mueren ahogadas, es posible encontrar quistes vivos aún al cabo de una semana, pero en este tiempo los tejidos del insecto aún se mantienen firmes impidiendo su salida al exterior. Roubaud (1918) sintetiza sus opiniones de la siguiente manera: "En resumen, se puede decir en principio que las moscas no pueden actuar como vectores de las principales afecciones intestinales a protozoarios, sino en condiciones muy limitadas. Para que los quistes que ingieren con las materias fecales humanas, y arrojan intactos en sus heces, lleguen al organismo humano en condiciones de vitalidad suficientes para propagar la infección, se necesita que los excreta de las moscas sean depositados directamente en un líquido o sobre los alimentos húmedos. Los quistes depositados en seco están destinados a una destrucción subinmediata. Las innumerables moscas de especies diversas que visitan los excrementos humanos y se alimentan de ellos, dispersan en todas direcciones las materias fecales infectadas y contribuyen, con esta especie de pulverización, a la destrucción de una cantidad considerable de quistes de protozoarios, que son así substraídos a sus

medios naturales de conservación relativamente prolongada, que son el agua pura o los excrementos parcialmente desecados."

Woodecock (1918) opina, igualmente, que la parte que desempeñan las moscas es relativamente de poca importancia, ya que sólo una atmósfera muy húmeda permite la supervivencia de los quistes por un tiempo suficientemente largo para constituir un peligro.

Buxton (1929) llevó a cabo un cuidadoso estudio de las moscas en una área bien saneada de la Baja Mesopotamia, llegando a la conclusión de que no menos de un 60% de las moscas capturadas en diversas condiciones, mostraban claramente haber ingerido excrementos humanos, apareciendo aproximadamente un 4% con parásitos humanos y no menos de un 0.5% con quistes de **Entamoeba histolytica**. Estos porcentajes, aparentemente bajos, son muy importantes si se tiene en cuenta que la región es pródiga en moscas durante todo el año.

Root (1921) realizó una serie de interesantes experimentos de laboratorio relacionados con este problema. En ellos determinó la cantidad de líquido que una mosca podía absorber en una comida, y el destino que aguardaba a los trofozoites y quistes de protozoarios que las mismas ingirieran. Para el efecto criaba artificialmente los dípteros con jarabe estéril, haciéndolos ayunar 4 a 12 horas, proporcionándoles después cultivos ricos en trofozoites y quistes de diversos protozoarios intestinales humanos. En sus conclusiones asienta los siguientes resultados: 1) Trofozoites de **Entamoeba histolytica** y **Chilomastix mesnili**, ingeridos por moscas, mueren en una hora o menos, sin enquistar en su interior. 2) Los quistes de diversas especies, ingeridos por la mosca, mueren progresivamente en su interior en tiempos que varían con las especies: en **E. histolítica**, la mitad de los quistes mueren después de 15 horas, y los más resistentes duran hasta 49 horas; en **E. coli** los términos respectivos son 15 y 52 horas, respectivamente; en **Endolimax nana**, 18 y 39 horas; en **Giardia intestinalis** 8 y 16 horas, y en **Ch. mesnili** 36 y 80 horas. 3) Cuando se ahogaban moscas en agua, los quistes sobrevivían más tiempo: los de **Giardia intestinalis** se encontraban vivos en un 50% a los 2 días, durando 4 días los más resistentes, y en **E. histolytica** los términos eran de 3 y 7 días, respectivamente. 4) La mayor capacidad posible de ingestión para una sola comida fué 0.0068 c. c. de flúido para la **Musca domestica** y 0.022 para la **Calliphora erythrocephala**.

Jausion y Dekester (1923) enfocan el problema en Fez, tratando de investigar la transmisión comparada de quistes de **Entamoeba dysenteriae** y de **Giardia intestinalis**. Expresan, seguramente por ignorancia de la literatura en la materia, que si bien es cierto que la transmisión de quistes de amiba ha sido objeto de estudio por diversos autores, en cambio, lo relacionado con los quistes de **Giardia intestinalis** no sólo no estaba probado, pero ni tan siquiera sospechado. Después de examinar, por diversos procedimientos, moscas de distintas especies, llegan a la conclusión de que la participación de las moscas en la dispersión de las amibas es poco importante, mientras que en el caso de **Giardia intestinalis**, sus pequeños y resistentes quistes se encuentran frecuentemente en buenas condiciones en las moscas; pero que no se puede deducir de esto su papel en la dispersión de la enfermedad, porque la vitalidad de los quistes no puede ser inferida de su aspecto morfológico intacto.

Hegner (1928), investigando el modo de transmisión de **Trichomonas hominis**, particularmente interesante por no conocer sus quistes y suponerse, en consecuencia, que la transmisión debe hacerse al estado de trofozoite, encontró a estos flagelados vivos en los excrementos de las moscas, desde 4 segundos hasta 20 minutos después de haber sido alimentadas con productos infestados, mostrando, en consecuencia, que pueden ser un factor interesante en la epidemiología de este padecimiento.

En sus interesantes estudios acerca de la **Entamoeba histolytica** en Tennessee, Frye y Meleney (1932) estudiaron el papel que pueda corresponder a las moscas, ratas, ratones y algunos animales domésticos, como puercos y gallinas, llegando a la conclusión de que las moscas son un importante factor de dispersión y que ninguno de los animales estrechamente asociados al hombre puede considerarse como un depósito o un auxiliar activo en la transmisión de protozoarios intestinales.

Delaplane y Stuart (1933), estudiando el modo de transmisión de la coccidiosis aviaria, encontraron que las larvas de moscas que se habían alimentado con coccidias esporuladas eran incapaces de infestar pollos cuando llegaban al adulto, porque los oocistos habían sido destruídos o eliminados en el proceso de desenvolvimiento al estado adulto. Estas investigaciones, aunque no directamente relacionadas con el hombre, son interesantes de mencionar, puesto que

también se cuentan las coccidias en el número de los parásitos intestinales humanos.

Por lo que respecta al problema que nos ocupa, en la ciudad de México no hemos podido encontrar en nuestra búsqueda bibliográfica indicación de que haya sido anteriormente estudiado.

Blázquez (1885) realizó algunas investigaciones acerca de la mosca doméstica, pero su trabajo, además de carecer realmente de importancia, parece ser que se realizó en la ciudad de Puebla y no en la de México; de cualquier manera nada serio presenta en relación con el papel de la mosca en la transmisión de los parásitos, aunque, en una forma más cruda que Robaud (1918), opina también que las moscas, al ingerir sustancias sucias y después fragmentarlas en sus excrementos, no sólo no son perjudiciales, sino que pueden considerarse benéficas.

Martínez (1927) realizó un estudio acerca de la mosca en la ciudad de México, pero, en lo que respecta a su papel como propagadora de enfermedades, no hace sino citar brevemente los trabajos de Wenyon y O'Connor, con alguna otra pequeña referencia, pero sin ninguna observación o experimento originales.

En comunicación personal, el profesor L. Ancona nos ha informado que el año de 1932 inició una investigación acerca de la mosca en la ciudad de México, la cual quedó sin terminar y cuyos resultados no han sido publicados.

III. MATERIAL Y METODOS

Las moscas empleadas en la experimentación se capturaron por medio de trampas de alambre, fabricadas en México y conocidas en el comercio con la marca "Trampa-Mosca", las cuales demostraron trabajar satisfactoriamente.

Para las primeras colectas se empleó como sebo piloncillo humedecido con vinagre, tal como aconsejan las instrucciones que acompañan a las trampas. En las colectas subsecuentes se agregaron también unos fragmentos de carne, lo que dió magníficos resultados, aumentando la cantidad de dípteros capturados.

Las trampas se colocaban en el sitio de captura entre las 8 y las 9 horas, recogiénolas entre las 13 y las 14 horas y procediendo

inmediatamente a sacrificar las moscas dentro de las trampas. Para matarlas se hacía una pulverización de "Flit", que, en menos de cinco minutos paralizaba sus movimientos, conservándolas vivas no menos de 30 a 60 minutos. Inmediatamente que se inmovilizaban se procedía a obtener muestras de su contenido intestinal.

Para ello se tomaban las moscas entre el pulgar y el índice de la mano derecha, con la cabeza del animal hacia la base de la mano y la punta de los dedos al nivel de los últimos segmentos del abdomen y se ejercía una moderada presión, observando a través del microscopio binocular de disección, a aumento de 7 diámetros. Esta presión daba por resultado, en el macho, la expulsión de una gotita de materias fecales por el ano; en las hembras se obtenía el mismo resultado, pero antes, por la presión de los líquidos del abdomen, desenvainaban su oviscapto, en cuya extremidad termina el tubo digestivo, quedando, en consecuencia, la partícula de excremento en la extremidad de un largo pedúnculo, lo que facilita las manipulaciones para su recolección.

Una vez que aparecía la gota de excrementos, se practicaba con ella un frotis delgado en un cubre-objetos, que antes de secarse era fijado en solución de Schaudinn con 5% de ácido acético, a 60° C., manipulándose después en la forma conocida para los frotis húmedos, de acuerdo con las técnicas habituales en protozoología. La coloración se practicaba con el método de la hematoxiliana férrica de Heindenheim, sin modificaciones, coloreando o no después de fondo con eosina.

También se efectuaron preparaciones húmedas con solución acuosa de eosina al 1 por 1,000, para estimar la vitalidad de los quistes. Los resultados de estas preparaciones, muy sujetos a error en lo que respecta a la diferenciación exacta de los diversos quistes de protozoarios no figuran en las estadísticas, pues sólo se recurrió a ellas para darse una idea general de si los quistes con que se trabaja estaban o no vivos.

El empleo del Flit para adormecer a las moscas nos parece que es original en lo que respecta a este problema, pues en todos los trabajos estudiados se menciona el uso de éter. Como los resultados han sido satisfactorios, nuestro método nos parece recomendable por la baratura del producto y la facilidad de usarlo con las bombas pulverizadoras en que habitualmente se utiliza.

También nos parece original el sistema empleado para obtener los excrementos de las moscas por presión de su abdomen. En los trabajos consultados se habla de disección del intestino del insecto, en el binocular, y obtención después de las materias fecales contenidas en su interior. En nuestro procedimiento no todas las moscas responden favorablemente; pero, aun descartando éstas, se obtiene una notable economía de tiempo y trabajo. Por otra parte, si bien es cierto que no se obtiene la totalidad del contenido intestinal, lo que hace disminuir las posibilidades de hallazgo de los quistes, en cambio, los que se encuentran están en condiciones más naturales que en el caso contrario, en que hay el peligro de suponer que quistes vivos en el interior del intestino estén muertos ya al salir al exterior en los excrementos de la mosca.

Todos los datos contenidos en los cuadros respectivos, se obtuvieron del estudio cuidadoso de preparaciones permanentes con hematoxilina férrica, empleando un microscopio monobjetivo-binocular, con condensador Zeiss aplanático de 1.4 a. n., y objetivos de inmersión Zeiss X60, 3 mm., 1.4 a. n., apocromático o 1.8 mm., 1.3 a. n. fluorita (X100) con oculares compensadores de la misma marca X10 o X15. Como fuente de iluminación se empleó una lámpara de nitro de 100 watts, con vidrio despulido, diafragmas de campo y filtros Wratten N° 56, 57A, 58, 61 y 66, solos o combinados, utilizando conos amplios y sólidos del condensador, tal como aconsejan Belling (1930) y Gage (1932).

Para la colecta de las moscas se eligieron 4 sitios en distintos rumbos de la ciudad, suficientemente separados entre sí para lograr, en lo posible, que los insectos colectados correspondieran a dichos lugares y no estuvieran mezclados entre sí. Los sitios de colecta, que marcaremos con las letras A, B, C, y D, fueron los siguientes:

A, carnicería situada en la esquina de las calles de Tlaxcala y Medellín, en el fraccionamiento Roma Sur.

B, dos casas particulares en la 3ª calle de la Campana, en Mixcoac, D. F.

C, carnicería situada en la esquina de las calles de Uruguay y Talavera, cerca del Mercado de la Merced.

D, carnicería y pescadería situadas en el interior del Mercado de la Lagunilla.

La gran mayoría de las moscas capturadas eran de la especie **Musca domestica**, aunque había algunas pertenecientes a otras especies, las cuales no se intentó clasificar ni diferenciar de las anteriores, tanto por lo escaso de su número cuanto porque desde el punto de vista del problema que se investigaba la significación de ellas es semejante, como opina la mayoría de los autores, y categóricamente expresa Buxton (1920), diciendo: "Desde el punto de vista de la salud pública la exacta posición taxonómica del insecto parece ser inmaterial. Los hábitos de todos parecen ser iguales en lo que hace a criarse en excrementos y alimentarse de ellos."

Las diversas referencias bibliográficas mencionadas, con unas cuantas excepciones, fueron personalmente consultadas por nosotros. Tal cosa se dificultó grandemente por la miseria de nuestras bibliotecas, habiendo recurrido frecuentemente a copias fotográficas de publicaciones existentes en la Biblioteca del U. S. Department of Agriculture. Por el envío de sus trabajos damos las gracias a los profesores Koifoid, Hegner, Wenrich y Frye, de las Universidades de California, John Hopkins, Pennsylvannia y Tennessee, respectivamente. También al profesor Ancona, de México, por habernos proporcionado acceso a los trabajos entomológicos de Hewitt y Blázquez.

IV. RESULTADOS

Antes de comenzar la investigación metódica del problema se hicieron varias capturas de moscas, que pueden considerarse como ensayo de la efectividad de las trampas y sebos, de los medios para matar a los dípteros y de los procedimientos más adecuados para estudiar su contenido intestinal y obtener las preparaciones del mismo.

En estas colectas se ensayó también el método de la coloración con eosina al 1 por 1,000, para determinar la vitalidad de los quistes, siguiendo la técnica introducida por Kuenen y Swellengrebel (1913) y aceptada después por casi todos los autores que se han ocupado del problema. Se pudieron localizar quistes de **Endolimax nana** y de **Giardia intestinalis**, los cuales, de acuerdo con el criterio aceptado para juzgar de esta prueba, se encontraron en condiciones de vitalidad.

Los resultados de estas colectas de ensayo no figuran en las estadísticas que más adelante se mencionan.

Las colectas formales se llevaron a cabo en los lugares marcados A, B, C y D mencionados en la parte correspondiente a Material y Métodos. La elección de estos sitios se hizo teniendo en cuenta que representan rumbos diversos de la ciudad y que la distancia a que se encuentran colocados hace difícil suponer que su población de moscas esté mezclada. En efecto, la distancia más pequeña que existe entre estos sitios de colecta es la que hay entre los puntos C y D que están a más de 1,500 metros en línea recta. Ahora bien, los autores que se han ocupado de este problema en el extranjero mencionan para el vuelo de las moscas distancias máximas variables, pero que en ningún caso son considerables: Copeman, Howlett y Merriman (1911) en experimentos realizados en Norfolk reportan una distancia máxima de 1,700 yardas; Hewitt (1912) en Ottawa, 700 yardas, y Nuttall, Hindle y Merriman (1913) en Cambridge, encuentran distancias casi equivalentes a las del anterior, o sean 770 yardas. Tomando, pues, en consideración los estudios citados, podemos considerar como suficientemente amplias las distancias entre nuestros puntos de colecta para asegurar la individualidad de su población en moscas. No ignoramos desde luego las posibilidades que pueden existir de transportes a grandes distancias por medio de vehículos (en nuestro caso automóviles, camiones y tranvías), pero, sin duda alguna, la cantidad de moscas que se dispersan de esa manera es despreciable.

En las colectas se obtuvieron más moscas que las que figuran en las estadísticas en relación con el examen de su contenido intestinal. Esta diferencia se debe a que muchas de ellas no respondían bien a nuestro método para obtener sus excrementos, a que estaban en ayunas posiblemente, o a que sus productos se perdían en el curso de las manipulaciones necesarias a su preparación. Naturalmente, lo anterior en nada afecta las estadísticas, puesto que estos insectos no eran tomados en consideración.

Los sitios elegidos para las colectas (carnicerías, pescadería y casas particulares) no obedecieron a un propósito determinado, sino simplemente a las facilidades que se tenían para colocar en ellos las trampas, y a que el examen de los mismos revelaba abundancia de moscas.

Las condiciones generales de la zona en que están ubicados dichos sitios, en lo que hace a sus condiciones sanitarias en un círculo

aproximado de un kilómetro de diámetro, cuyo centro fuera el punto de colecta, y tal como pueden apreciarse en una inspección superficial, son las siguientes:

A. Zona residencial con buenas casas habitación, y servicios sanitarios adecuados. Número moderado de comercios en sus cercanías y un mercado inmediatamente colindante con los límites arbitrarios fijados a la zona. Sin lotes no construídos en las inmediaciones, que pudieran servir para depósitos de excrementos humanos.

B. Zona residencial de Mixcoac con buenas casas habitación y probablemente servicios sanitarios adecuados. Número moderado de comercios en las cercanías. Varios lotes no construídos ni bardeados en sus inmediaciones; en algunos de ellos habitaciones de adobe, sin servicios sanitarios y en las cuales sus moradores defecan a la intemperie. El río de Mixcoac, que está cercano, es utilizado también como excusado en las épocas que no lleva agua.

C. Zona comercial con casas en regulares condiciones y probablemente servicios sanitarios adecuados. Enorme aglomeración de comercios y puestos, en la inmediata cercanía del mercado.

D. Interior del mercado, con puestos de diversas mercancías. Servicios sanitarios probablemente adecuados. El depósito de desperdicios del mercado no muy lejano del sitio de la colecta, ni estrictamente aislado.

Las capturas que se realizaron en los meses de julio y agosto dieron un enorme porcentaje de hembras, en relación con los machos. Esta proporción, en lo que hace a los individuos de que se conservaron anotaciones es de 79% de hembras, y 21% de machos; posiblemente está ligeramente exagerada de como se encuentran las moscas en las capturas porque, generalmente, los machos fallan con más frecuencia en las manipulaciones para obtener sus excrementos, pero de cualquier manera no está muy lejos de la realidad.

La *Musca domestica* predomina en forma aplastante en las capturas, asociada con otras especies que no se intentó clasificar ni estimar exactamente en sus porcentajes por no considerar, como se dijo en otro lugar, que tal cosa tuviera relación directa con el problema investigado.

El número total de moscas examinado fué de 512, distribuídas

de la siguiente manera en lo que respecta a sitios de captura: procedentes de A, 180; de B, 123; de C, 165, y de D, 44.

Las cantidades de moscas que se encontraron con quistes de protozoarios intestinales humanos fueron las siguientes: en las procedentes de A, 12; en las de B, 3; en las de C, 4, y en las de D, 2, o sea un total de 21.

Las especies de protozoarios intestinales humanos cuyos quistes pudieron identificarse fueron las siguientes: **Endolimax nana**, **Entamoeba coli**, **Giardia intestinalis**, **Chilomastix mesnili** y **Embadoomonas intestinalis**. No se encontraron quistes de **Entamoeba histolytica** ni de **Iodamoeba williamsi**.

Otros protozoarios intestinales comunes, de los que hasta la fecha no se conocen sus quistes, tales como **Dientamoeba fragilis**, no se encontraron en ningún caso al estado de trofozoites. Por lo que respecta a **Trichomonas intestinalis**, que generalmente se considera en el mismo caso, Penso (1932) ha descrito sus quistes en un trabajo que no nos ha sido posible consultar directamente; sin embargo, guiándonos por la descripción condensada de tales quistes que teníamos a nuestra disposición en el resumen del estudio mencionado, procedimos a buscar los quistes, sin encontrarlos, así como tampoco encontramos los trofozoites de dicha especie.

Otros parásitos intestinales, como las amibas del género **Councilmania**, ardientemente defendido por Kofoid y sus colaboradores (Kofoid, 1921, 1923, 1927, 1928, 1929) y algunos otros (Allen, 1928, Pickard, 1928), parece carecer de individualidad, como lo han demostrado, entre otros, Prince (1927) y Segal (1932), y como es también la opinión de protozoologistas tan competentes como Hegner (1927), Wenyon (1926), Calkins (1933), etc.; en consecuencia, no fueron mencionados en la lista anterior, aunque por otra parte tampoco se encontró ningún quiste que pudiera haber hecho surgir este punto. En iguales condiciones están la **Entamoeba dispar** (Brumpt, 1925, 1926 y 1928) y algunos otros a los que no se hace referencia.

Otros protozoarios intestinales, como los diversos esporozoarios, no se buscaron particularmente, pero tampoco parecen existir en nuestras preparaciones. Algunas de éstas, en número muy reducido, presentaban cuerpos que semejabán levaduras o huevos de helmintos, pe-

ro los cuales no se hizo ningún intento de determinar, ni en lo que respecta a su procedencia ni a su taxonomía.

Los resultados condensados de la investigación realizada están en el siguiente cuadro:

	A	B	C	D	Total
Número de moscas examinadas	180	123	165	44	512
Con protozoarios humanos	12-6.67%	3-2.44%	4-2.41%	2-4.54%	21-4.10%
Especies de protozoarios:					
Entamoeba coli	2	0	1	0	3-0.59%
Endolimax nana	5	0	3	0	8-1.56%
Chilomastix mesnili	3	0	2	0	5-0.98%
Embadomonas intestinalis	2	1	0	1	4-0.78%
Giardia intestinalis	0	2	0	1	3-0.59%

Nota.—En las moscas procedentes de C se consignan 4 como el número total que presentaba quistes, mientras que de la relación de las especies resultan 6; esta aparente discrepancia se debe a que en 2 de ellas se encontraban mezclados quistes de **Endolimax** y **Chilomastix**.

V. DISCUSION

Como se ve en los datos mencionados, de acuerdo con nuestras investigaciones, sobre un total de 512 moscas examinadas, 21 de ellas, o sea un 4.10%, contenían en sus excrementos quistes cuyas características morfológicas hacen pensar se trate de protozoarios intestinales humanos. Dichas moscas deben haberse alimentado con materias fecales humanas, de individuos parasitados por las especies encontradas.

En la actualidad, la **Entamoeba histolytica** es el único protozoario intestinal humano cuyo papel patógeno está perfectamente determinado; aunque cada día crece más la idea de que otros parásitos intestinales, muy especialmente los flagelados, tales como **Chilomastix**, **Trichomonas** y **Giardia**, pueden ocasionar trastornos intestinales de mayor o menor consideración.

Si juzgáramos exclusivamente por los hechos escuetos que se desprenden del examen de las moscas, y en vista de que en las 512 examinadas no se encontró una sola que tuviera quistes de **E. histolytica**, podríamos concluir que estos dípteros no tienen importancia alguna en lo que respecta a la transmisión de protozoarios intes-

tinales patógenos. Pero, como acabamos de ver, otros protozoarios, entre ellos algunos de los representados en las moscas, pueden también ser causantes de trastornos de mayor o menor gravedad y, en consecuencia, las mismas tienen un papel higiénico importante.

Por otra parte, el número de insectos examinados es pequeño en relación a la gran abundancia de moscas que suelen encontrarse en lugares y épocas apropiados y, en consecuencia, nada significa la ausencia de la *E. histolytica* en esa cantidad, pues, posiblemente, si el número de moscas examinadas hubiera sido mayor, se hubiesen encontrado algunos quistes de este sarcodario. Desgraciadamente, lo laborioso de los métodos empleados en nuestra investigación, que no quisimos simplificar como han hecho otros autores, para estar seguros de la exactitud de los resultados, impidió que se multiplicara el número de moscas examinadas, máxime que las investigaciones fueron conducidas en forma privada por nosotros, en nuestro laboratorio particular y dentro de sus reducidos elementos.

Es interesante considerar el cuadro de los resultados obtenidos, en lo que respecta a los protozoarios encontrados. En efecto, en la colecta realizada en A encontramos 6.67% de las moscas infectadas; en D, 4.54%; en B, 2.44%, y en C, 2.41%. Ahora bien, tenemos que admitir que las moscas con quistes han adquirido éstos al alimentarse de excrementos humanos, y tal cosa será mucho más fácil en aquellos sitios donde se encuentran materias fecales humanas depositadas al descubierto, que en aquellos otros donde se utilizan los servicios sanitarios. De las cuatro zonas mencionadas, A es la que parece tener las mejores condiciones sanitarias, y, sin embargo, es la que presenta una mayor incidencia de protozoarios intestinales en las moscas examinadas; mientras que B, en donde personalmente pudimos observar defecaciones humanas en el suelo en sitios cercanos al de colecta, sólo presenta una incidencia de 2.44%. En cuanto a las colectas realizadas en C y D, aparentemente en condiciones similares ambas, la primera muestra un 2.41% de moscas infectadas, mientras que la segunda dobla casi esa cifra, llegando a 4.54%; sin embargo, en este último caso debe considerarse la diferencia entre el número de moscas examinadas en el primer sitio (165) y en el segundo (44) y las posibles causas de error que pueden derivarse de tan pequeño número en D. Pero en lo que respecta a A y B, las cantidades examinadas en cada caso (180 y 123, respectivamente) no presentan tan

gran diferencia y, por lo tanto, los resultados obtenidos, a nuestro juicio, deben referirse a factores localizados, interiores de los sitios en que se colectaba, más bien que generales de la zona de colecta, lo que indica que para formarse una idea general de una zona determinada, sería necesario realizar una serie de colectas y exámenes en toda una red de puntos.

Otro punto interesante de considerar es el que se relaciona a la incidencia de las especies de protozoarios intestinales encontrados, que, en orden de su abundancia, deben listarse en la siguiente forma: 1º **Endolimax nana**, 2º **Chilomastix mesnili**, 3º **Embadomonas intestinalis** y 4º **Entamoeba coli** y **Giardia intestinalis**. Lógicamente debe esperarse que la abundancia relativa de las distintas especies de protozoarios intestinales que se encuentren en las moscas, esté en relación directa con la frecuencia en que las mismas se encuentran parasitando a los habitantes de la región. Desgraciadamente, en nuestra búsqueda bibliográfica no hemos podido encontrar ninguna referencia a una investigación suficientemente extensa de las parasitosis a protozoarios intestinales en la ciudad de México. En el extranjero sí se han realizado muchas investigaciones al respecto, de cuyos resultados podemos obtener alguna luz, haciendo las naturales reservas por lo que respecta a las características locales que el aspecto pueda presentar entre nosotros: Hegner (1930) opina que, en lo que respecta a los protozoarios intestinales humanos capaces de formar quistes y que son los que particularmente nos interesan en relación con las moscas, puede considerarse una incidencia aproximada en la población del globo en la siguiente forma: **Entamoeba coli**, 50%; **Endolimax nana**, 25%; **Giardia lamblia**, 15%; **Entamoeba histolytica**, **Iodamoeba williamsi** y **Chilomastix mesnili**, 10% c/u. Muchos otros autores han realizado investigaciones locales, pudiendo mencionar entre las más interesantes, llevadas a cabo en distintas partes, las de Kofoid (1920), Dobell (1921), Boeck y Stiles (1923), Infurna (1926), Svenssib (1928), Causey (1929), Riley (1929), Williams, Wildman y Curtis (1929), Dougherty (1930), Faust (1930), Meleney (1930), Philiptschenko (1930), Tansinsin (1930), Baker (1931), Meleney, Bishop y Leathers (1932), Johnstone, David y Reed (1933), Andrews (1934, en Fresnillo, Zac.), Kan (1934), Kawai, Nagayoshi y Koo (1934), Wenrich, Stabler y Arnett (1934, 1935).

Los resultados varían en sus detalles, no sólo en lo que respecta

a las cifras absolutas de infecciones, sino también a las proporciones relativas en las diferentes especies. No nos detendremos a considerar aquí en detalle estos puntos, que nos llevarían demasiado lejos, y sólo haremos mención a algunos hechos de importancia en lo que respecta a los hallazgos realizados en nuestra propia investigación. El estudio de los datos contenidos en los trabajos mencionados nos demuestra que, en la mayoría de ellos, por lo que respecta a las amibas, la **Entamoeba coli** ocupa el primer lugar, seguida por **Endolimax nana**, **Entamoeba histolytica** y **Iodamoeba williamsi**, disputándose el segundo lugar, con variantes en su importancia relativa, pero generalmente en el orden mencionado. En lo que hace a los flagelados **Giardia intestinalis** ocupa el primer lugar, con un amplio margen, siguiendo luego **Chilomastix mesnili** y **Embadomonas intestinalis**, en diversas proporciones.

En nuestras investigaciones, los quistes más abundantes fueron los correspondientes a **Endolimax nana**, que casi triplicaron los de **Entamoeba coli**, mientras que los de **Entamoeba histolytica** y **Iodamoeba williamsi**, faltaron en lo absoluto. Ahora bien, es de hacerse notar que los quistes de **Endolimax nana** son generalmente más pequeños que los de **Entamoeba histolytica** y **Iodamoeba butschli**, y que posiblemente su menor tamaño facilita su ingestión por las moscas; lo anterior, que es sólo una hipótesis, aparentemente se contradecía porque no se encontraron quistes de estas dos últimas especies, y, en cambio, sí aparecieron 3 de **Entamoeba coli**, cuyas dimensiones frecuentemente suelen ser mayores aún; sin embargo, es interesante hacer notar que, precisamente los 3 quistes observados contaban entre los más pequeños de esta especie, pues dos excedían apenas 10 micras y el restante alcanzaba tan sólo 11 micras. En lo que respecta a los flagelados el orden de su abundancia fué **Chilomastix mesnili**, **Embadomonas intestinalis** y **Giardia intestinalis**, siendo de notar que esta última es precisamente la más voluminosa. Sin afirmarlo categóricamente, suponemos que posiblemente la mayor o menor facilidad que tienen las moscas para ingerir quistes de protozoarios está en relación con su tamaño. Nicoll (1911) realizó experimentos acerca del tamaño mayor de las partículas que podían ser ingeridas por una mosca, en relación con la anatomía de su proboscis, encontrando el límite máximo en unas 45 micras. Ciertamente estas dimensiones exceden en mucho a los más voluminosos quistes de proto-

zoarios; posiblemente no hay imposibilidad absoluta para ninguno de ellos en poder ser ingeridos por las moscas, excepción hecha quizá de **Balantidium** (y así lo han probado numerosos experimentos), pero posiblemente cuanto menores son sus dimensiones, mayor facilidad tienen para ello.

En general, el hecho de no haber encontrado quistes de **Entamoeba histolytica**, no prueba otra cosa sino la falta de oportunidad que las moscas examinadas habían tenido para alimentarse con excrementos de personas que albergaran este parásito; pero el haber encontrado otros diversos, a más del posible peligro que los mismos pueden representar directamente, nos indica la probabilidad de que las moscas, como aceptan casi unánimemente los protozoólogos más prestigiados, pueden jugar un papel importante en la epidemiología de los padecimientos intestinales de protozoarios, especialmente la disentería amibiana, que la epidemia ocurrida en Chicago en 1933 nos indica es un peligro que no sólo concierne a las regiones tropicales, como aún suele suponerse erróneamente.

VI. CONCLUSIONES

1ª Se examinaron 512 moscas, procedentes de cuatro distintos rumbos de la ciudad, encontrando que en todos ellos existían algunas contaminadas con quistes de protozoarios intestinales humanos.

2ª El porcentaje más alto por zonas fué de 6.67% y el más bajo de 2.41%. El porcentaje general alcanzó 4.10%.

3ª No se encontró ninguna relación entre las condiciones generales sanitarias aparentes del rumbo y el porcentaje de moscas infectadas, lo que indica que, probablemente, en números tan pequeños, los factores que influyen para su contaminación son excesivamente locales.

4ª Las especies cuyos quistes fueron encontrados, mencionadas en el orden de su abundancia, son: **Endolimax nana**, **Chilomastix mesnili**, **Embadomonas intestinalis**, **Entamoeba coli** y **Giardia intestinalis** (estas dos últimas en iguales proporciones).

5ª Las especies observadas corresponden, en su mayor parte, a aquellas cuyos quistes son más pequeños. En el caso de especies cu-

yos quistes pueden alcanzar grandes dimensiones, los observados correspondieron a los más pequeños reportados en las mismas.

6ª El no haber encontrado quistes de *Entamoeba histolytica* no indica imposibilidad de contaminarse con esta peligrosa especie, sino únicamente falta de oportunidades para ello.

7ª El hecho de haber encontrado moscas infectadas indica el peligro que constituyen estos dípteros en la dispersión de las afecciones intestinales a protozoarios. El porcentaje relativamente pequeño no aminora ese peligro, si se considera el enorme número de tales insectos que suelen observarse en ciertos sitios y épocas, y su fácil acceso a los alimentos.

8ª La protección contra las moscas debe contarse entre las medidas profilácticas para la prevención de enfermedades intestinales a protozoarios. El hecho de que los quistes depositados en los excrementos de las moscas perecen rápidamente al secarse éstos, indica la particular atención que debe ponerse en proteger de contaminación los alimentos líquidos.

VII. REFERENCIAS

- Allen, E. A. 1928. Culture methods, encystment and excystment of *Councilmania dissimilis* Kofoid, in culture. Arch. Internat. Med., 41:574-578, 1 fig.
- Andrews, J. 1934. Incidence of intestinal protozoa with special reference to the epidemiology of amoebiasis in the population of Fresnillo, Zacatecas, México. Amer. Journ. Hyg., 19:713-733, map.
- Bacot, A. W. 1911. The persistence of *Bacillus pyocyaneus* in pupae and imagines of *Musca domestica*. Parasitology, 4:68-73.
- Bacot, A. W. 1911. On the persistence of Bacilli in the gut of an insect during metamorphosis. Trans. Ent. Soc. London, 497-500.
- Baker, C. E. 1931. Microscopic examination for intestinal parasites of 73 boys in the National Training School for Boys. Washington, D. C. U. S. Publ. Health Repts., 46:2980-2983.
- Belling, J. 1930. The use of the microscope. New York.
- Blázquez, I. 1885. Estudio sobre la mosca doméstica. México.
- Boeck, W. C. & C. W. Stiles. 1923. Studies on various intestinal parasites (especially amoebae) of man. U. S. Pub. Health Serv. Hyg. Lab. Bull. Nº 133.

- Brumpt, E. 1925. Etude sommaire de l'Entamoeba dispar n. sp. Amiba a kystes quadrinuclées parasite de l'homme. Bull. Acad. Med., 94:943-52.
- Brumpt, E. 1926. Individualité de l'Entamoeba dispar, presentation de pieces. Bull. Soc. Path. Exot., 19:399-404.
- Brumpt, E. 1928. Differentiation of the human intestinal amoebae with four-nucleated cysts. Trans. Roy. Soc. Trop. Med., 22:101-124.
- Buxton, P. A. 1920. The importance of the house-fly as a carrier of E. hystolytica. Brit. Med. Journ., 1:142-144.
- Calkins, G. N. 1933. The biology of the protozoa. Philadelphia.
- Causey, D. 1929. The incidence of infection with intestinal protozoa in New Jersey. Jour. Med. Soc. New Jersey, 26:624-627.
- Copeman, S. M., F. M. Howlett & G. Merriman. 1911. An experimental investigation on the range of flight of flies. Repts. Local Govnt. Bd. on Publ. Health and Med. Subjects. N. S. 40.
- Cox, G. L., F. C. Lewis & E. E. Glynn. 1912. The number and varieties of Bacteria carried by the common house fly in sanitary and insanitary city areas. Journ. Hyg., 12:290-319, 2 pls., 2 figs.
- Delaplane, J. P. & H. O. Stuart. 1933. The common house fly as other than a simple mechanical carrier of avian coccidia. Poultry Science, 12:390-391.
- Dobell, C. C. 1921. A report on the occurrence of intestinal protozoa of Britain with special reference to E. hystolytica. Spec. Rep. Ser. No 59, 1-71, Med. Research Council. London.
- Dobell, C. C. & F. W. O'Connor. 1921. The intestinal protozoa of man. London.
- Dougherty, M. S. 1930. Amebiasis in the southern States. Southern Med. Journ., 23:251-256, 1 map.
- Faichne, N. 1909. Fly-borne enteric fever; the source of infection. Journ. Army Med. Corps., 13:580-584.
- Faust, E. C. 1930. The Entamoeba coli index of E. hystolytica in a community. Amer. Jour. Trop. Med., 10:137-144.
- Faust, E. C. 1930. A study of the intestinal protozoa of a representative sampling of the population of Wise County, southwestern Virginia. Amer. Journ. Hyg., 11:371-384, 4 figs.
- Flu, P. C. 1916. Vliegen en amoeben dysenterie. Gennesk. Tijdschr. v. Nederl. Indie, 56:928.
- Frye, W. & H. E. Meleney. 1932. Investigations of Endamoeba histolytica and other intestinal protozoa in Tennessee. IV A study of flies, rats, mice and some other domestic animals as possible carriers of the intestinal protozoa of man in a rural community. Amer. Journ. Hyg., 16:729-749, 2 pl.
- Gage, S. H. 1932. The microscope. Ithaca, N. Y.

- Galli-Valerio, B.** 1907. Les insectes comme propagateurs des maladies. Ber. 14 Int. Congr. Hyg. u. Demogr. Berlin.
- Galli-Valerio, B.** 1910. L'état actuel de nos connaissances sur le rôle des mouches dans la dissémination des maladies parasitaires, et sur les moyens de lutte à employer contre elles. Centralbl. f. Bakt. Abt. 1, 54:193-209.
- Graham-Smith, G. S.** 1909. Preliminary note on examination of flies for the presence of colon bacilli. Repts. Local Govnt. Bd. on Publ. Health and Med. Subjects. N. S. 16.
- Graham-Smith, G. S.** 1910. Observation on the ways in which artificially infected flies, carry and distribute pathogenic and other bacteria. Repts. Local Govnt. Bd. on Publ. Health Subjects. N. S. No 40.
- Graham-Smith, G. S.** 1911. Further observations in the way in which artificially infected flies carry and distribute pathogenic and other bacteria. Repts. Local Govnt. Bd. Publ. Health and Med. Subjects. N. S. No 53.
- Graham-Smith, G. S.** 1912. An investigation of the incidence of the micro-organisms known as non-lactose fermenters in flies. Ann. Rep. Local Govnt. Bd. Sup. Rep. Med. Officer, 1911-1912, 304-320.
- Graham-Smith, G. S.** 1912. An investigation into the possibility of pathogenic micro-organisms being taken up by the larva and subsequently distributed by the fly. Ann. Rep. Local Govnt. Bd., Supp. Rep. Med. Officer, 1911-1912, 330-335.
- Graham-Smith, G. S.** 1913. Further observations on non-lactose fermenting bacilli in flies. Repts. Local Govnt. Bd. on Publ. Health and Med. Subjects. N. S. No 85.
- Graham-Smith, G. S.** 1913. Flies and disease: non-blood sucking flies. Cam. Publ. Health Ser. Cambridge.
- Grassi, B.** 1883. Les méfaits des mouches. Arch. ital. de Biologie, 4:205-228.
- Hamer, W. H.** 1908. Nuisance from flies. Medical Officer presenting a report by Dr. Hamer. Printed for London County Council. London.
- Hamer, W. H.** 1910. Flies and vermin. Report by the Med. Officer of Health. Report of the Publ. Health Committee of the London County Council for 1909. Appendix 4.
- Hegner, R.** 1927. Host-parasite relations between man and his intestinal protozoa. New York.
- Hegner, R.** 1938. Experimental studies on the viability and transmission of *Trichomonas hominis*. Amer Journ. Hyg., 8:16-34.
- Hegner, R. & J. Andrews.** 1930. Problems and methods of research in protozoology. New York.
- Hewitt, G. G.** Observations on the range of flight of flies. Rept. Local Govnt. Bd. on Publ. Health and Med. Subjects. N. S. No 60.

- Hewitt, G. G.** 1914. The house-fly. *Musca domestica* Linn. Cambridge.
- Infurna, G.** 1926. Frequenza dei flagellati intestinali, specialmente negli adulti, in Provincia di Bologna. *Arch. Ital. Sci. Med. Col.*, 7:185-201.
- Jausion, H. & M. Dekester.** 1923. Sur la transmission comparée des kystes d'*Entamoeba dysenteriae* et de *Giardia intestinalis*, par les mouches. *Arch. Inst. Pasteur de l'Af. du Nord.*, 3:154-155.
- Johnstone, H. G., N. A. David & A. C. Reed.** 1933. A protozoal survey of one thousand prisoners with clinical data on ninety-two cases of amebiasis. *Jour. Amer. Med. Assoc.*, 100:728-731.
- Kan, Y.** 1934. Results of fecal examinations for human intestinal protozoa in South Formosa. *Jour. Med. Assoc. Formosa*, 33:87-88.
- Kawai, T., Y. Nagayoshi & C. Koo.** 1934. A survey of the human intestinal protozoa in North Formosa. *Jour. Med. Assoc. Formosa*, 33:115-116.
- Kelly, H. A.** 1901. A historical note upon diptera as carriers of diseases. *Pré-Déclat. John Hopkins Hosp. Bull.* 12.
- Kofoed, C. A.** 1927. On *Councilmania dissimilis* sp. nov. and intestinal amoeba from man. *Univ. Cal. Publ. Zool.*, 31:7-16, 2 pl.
- Kofoed, C. A.** 1928. *Councilmania tenuis* and *C. dissimilis*, intestinal amebas of man. *Arch. Intern. Med.*, 41:558-573, 5 figs.
- Kofoed, C. A.** 1929. The genus *Councilmania*. Amoeba parasitic in man and rodents. *Congrès Inter. Zool. a Budapest, 1927*, 2:861-878.
- Kofoed, C. A. & O. Swezy.** 1921. On the free, encysted and budding stages of *Councilmania lafleuri*, a parasitic amoeba of the human intestine. *Un. Cal. Publ. Zool.* 20, 169-198, 5 pl., 3 figs.
- Kofoed, C. A., O. Swezy & J. F. Kessel.** 1923. On the genus *Councilmania*, budding intestinal amoeba parasitic in man and rodents. *Univ. Cal. Publ. Zool.*, 20:431-445, 19 figs.
- Kuenen, W. A. & N. H. Swellengrebel.** 1913. Die Entamoben des Menschen und ihre praktische Bedeutung. *Centralbl. Bakt.*, 71:378-410.
- Ledingham, J. G.** 1911. On the survival of specific microorganisms in pupae and imagines of *Musca domestica*. Experiments with *Bacillus thyphosus*. *Journ. Hyg. (Camb)*, 11:333-340.
- Martínez, M.** 1927. La mosca doméstica en la ciudad de México. *Mem. Soc. Alzate*, 49:391-418, 21 figs.
- Meleney, H. E.** 1930. Community surveys for *Endamoeba histolytica* and other intestinal protozoa in Tennessee. *Journ. Paras.*, 16:146-153.
- Meleney, H. E., E. L. Bishop & W. S. Leathers.** 1932. Investigations of *Endamoeba histolytica* and other intestinal protozoa in Tennessee. III. A statewide survey of the intestinal protozoa in man. *Amer. Journ. Hyg.*, 16:523-539, 7 maps.

- Nicoll, W.** 1911. On the part played by flies in the dispersal of the eggs of parasitic worms. Repts. Local Govnt. Bd. on Publ. Health and Med. Subjects. N. S. No 53.
- Nicoll, W.** 1911. On the varieties of *Bacillus coli* associated with the house-fly (*Musca domestica*). Journ. Hyg., 11:381-389.
- Nuttall, G. H. V.** 1899. On the role of insects, arachnids and myriapods as carriers in the spread of bacterial and parasitic diseases in man and animals. John Hopkins Hosp. Repts. 8.
- Nuttall, G. H. F., E. Hindle & G. Merriman.** 1913. The range of flight of *Musca domestica*. Repts. Local Govnt. Bd. on Publ. Health and Med. Subjects. N. S. No 85.
- Penso, G.** 1932. Description des kystes de *Trichomonas intestinalis*. Boll. Zool. Ital. Soc. Internaz. Microbiol., 4:165-167.
- Philipschenko, A. A.** 1930. The occurrence of intestinal protozoal infections in the inhabitants of Leningrad (URSS), with special reference to *E. histolytica* carriers. Ann. Trop. Med. & Paras., 24:165-175.
- Pickard, R. J.** 1928. Note sur l'infection a *Councilmania lafleuri*. Ann. Parasit. Hum et Compar., 6:155-163, 6 figs.
- Prince, L. H.** 1927. *Endamoeba coli* and *Councilmania lafleuri* are identical. Journ. Parasitol., 14:70.
- Riley, W. A.** 1929. Protozoal infestations of ex-service men in Minnesota. Journ. Amer. Med. Assoc., 92:1661-1662.
- Root, F. M.** 1921. Experiments on the carriage of intestinal protozoa of man by flies. Amer. Journ. Hyg., 1:131-153.
- Roubaud, E.** 1918. Le roles des mouches dans la dispersion des amibes dysenteriques et autres protozoaires intestinaux. Bull. Soc. Path. Exot., 11:166-171.
- Segal, Bess E.** 1932. Budding and other variations in *Endolimax nana*; a comparison with *Councilmania tenuis* Kofoed. Amer. Journ. Hyg., 15:741-750, 2 pl.
- Stiles, C. W.** 1913. Contamination of food supplies. The value of protozoa as an aid in determining the fecal contamination of the food supply. U.S. Publ. Health Repts., 28:290.
- Stiles, C. W. & W. S. Keister.** 1913. Flies as carriers of *Lambia* spores. The contamination of food with human excreta. U.S. Publ. Health. Repts., 28:2530.
- Svenssib, R. N.** 1928. A survey of human intestinal protozoa in Sweden and Finland. Parasitology, 20:237-249.
- Tansinsin, M. S.** 1930. Observation of intestinal parasites among children of Pennsylvania. Arch. Pediatrics, 47:113-118.
- Thomson, J. G. & D. Thomson.** 1916. Memorandum on the prevention of amoebic dysentery. Brit. Med. Journ., 881-882.

- Torrey, J. C.** 1912. Numbers and types of bacteria carried by city flies. *Journ. Infect. Diseases*, 10:166-177.
- Wenrich, D. H., R. M. Stabler & J. H. Arnett.** 1934. The incidence of disease producing amoeba (*E. histolytica*) in 1060 college freshmen and its significance. *Science*, 79:143-144.
- Wenrich, D. H., R. M. Stabler & J. H. Arnett.** 1935. *Endamoeba histolytica* and other intestinal protozoa in 1060 college freshmen. *Amer. Journ. Trop. Med.*, 15:331-345.
- Wenyon, C. M.** 1926. *Protozoology*. London.
- Wenyon, C. M. & F. W. O'Connor.** 1916. Memorandum on the carriage of cysts of *E. histolytica* by house-flies. Medical Advisory Committee. Mediterranean Area. Alexandria.
- Wenyon, C. M. & F. W. O'Connor.** 1917. An inquiry into some problems affecting the spread and incidence of intestinal protozoal infections. *Journ. Roy. Army Med. Corps*. 28.
- Williams, L. H., O. Wildman & L. F. Curtis.** 1929. Amoebiasis in Haiti. *U. S. Naval Med. Bull.*, 27:331-335.
- Woodcock, H. M.** 1918. Note on the epidemiology of amoebic dysentery. *Journ. Roy. Army Med. Corps.*, 30:110-111.



Comentario al Trabajo del Profesor Enrique Beltrán

**Por el Profesor Isaac Ochoterena, Presidente de la Sección
de Biología**

Sólo en acatamiento a lo ordenado por el artículo VIII del Reglamento de la Academia voy a tener el honor de hacer algunos breves comentarios generales al interesante estudio "La dispersión de protozoarios intestinales humanos por las moscas en la ciudad de México", que presenta como trabajo de ingreso el señor doctor don Enrique Beltrán.

El hecho de que los quistes de protozoarios parásitos del intestino de numerosos vertebrados puedan pasar por el aparato digestivo de las moscas sin sufrir alteraciones y sin progresar en su ciclo evolutivo, es bien conocido y comprobado en gran número de publicaciones europeas y americanas parcialmente citadas por el señor doctor Beltrán en la parte histórica de su trabajo.

En México no se han emprendido hasta la fecha investigaciones sistemáticas de esta índole y debe verse con simpatía el primer estudio, que iniciará seguramente una serie de importantes observaciones. El trabajo del señor doctor don Enrique Beltrán comprende la investigación de los excrementos extraídos mecánicamente por presión del abdomen de 512 moscas de la ciudad de México.

El paso de los quistes de protozoarios a las moscas se efectúa por el contacto directo con los excrementos humanos o de los animales, bien porque les hayan servido de criaderos o porque los visite para el efecto de alimentarse o desovar. Según sea la clase de excrementos visitados, se hallarán quistes de parásitos animales o humanos en la mosca, como vector pasajero, y los quistes se encuentran en estos casos no sólo en todo el trayecto del aparato digestivo, sino también adheridos a las partes externas del animal, particularmente en la cara abdominal, en las patas y en menor número en las partes bucales, que son objeto de una limpia constante por parte de los insectos de que se trata. En este trabajo se considera exclusivamente el contenido del intestino posterior de las moscas.

La distinción exacta y segura de los quistes de parásitos intestinales, es relativamente fácil cuando la búsqueda se lleva a cabo en los excrementos de su huésped respectivo. El trabajo se complica de una manera extraordinaria cuando las investigaciones se efectúan en un vector casual como la mosca, la que, sin ser huésped propiamente dicho de ninguno de los parásitos que recoge, puede albergar quistes de procedencia muy distinta, del hombre o de gran cantidad de animales, la identificación de los quistes encontrados en vectores de esta naturaleza es, por ende, muy difícil.

El autor no menciona en su trabajo ningún parásito de procedencia animal, no obstante que en todas las zonas estudiadas, quizá con excepción de la zona B, existen más probabilidades de contacto de la mosca con excrementos de los animales que con excrementos humanos, como puede verse por las características mismas de las zonas que señala el autor.

En la ciudad de México, como en todas partes del mundo, se encuentran criaderos de diferentes especies de moscas que visitan las casas; existen indudablemente en los excrementos humanos, pero la gran mayoría de las moscas de las ciudades se desarrollan en los basureros o en los excrementos de animales, entre los que debemos

mencionar en primer lugar el estiércol de los caballos, los excrementos de las gallinas y secundariamente los de los perros y los de otros animales domésticos.

También para su alimentación es evidente que las moscas visitan los excrementos humanos cuando los tienen a su alcance; de las zonas estudiadas por el autor concurre esta circunstancia en la B.

Según el inciso tercero de las conclusiones del autor, no se encontró relación alguna entre las condiciones sanitarias generales aparentes del rumbo y el porcentaje de moscas que estima "infectadas". Si esta apreciación es justa, tal vez convendría comprobar esta conclusión porque los índices más altos se encontraron en lugares situados en la inmediata cercanía de mercados (zonas A y C) o colindantes con ellos. En esos lugares, como es bien sabido y puede observarse fácilmente, las moscas visitan en grandes cantidades no sólo montones de desperdicios, sino excrementos de animales, esencialmente de gallinas, guajolotes, asnos, caballos, etc.; el contacto de las moscas con excrementos humanos en las zonas residenciales, "**con buenas casas y servicios sanitarios apropiados**" (zona A), y en la zona comercial, "**con casas en regulares condiciones y probablemente con servicios sanitarios adecuados**" (zona C), es menos fácil y podríamos decir excepcional. Existen por eso indudablemente más probabilidades de que las moscas que fueron capturadas en dichas zonas presenten quistes más de parásitos intestinales de animales que de los del hombre.

En vista de lo expuesto y de la gran dificultad de distinguir con seguridad los quistes que se encuentran en el intestino posterior de las moscas, cabe suponer cuando menos, que parte de los quistes encontrados por el señor doctor Beltrán no son de parásitos del hombre, sino de animales, pues tienen formas tan parecidas, que son casi indistinguibles: del género **Endolimax** que, con la especie **nana**, figura como más frecuente en los resultados obtenidos, hecho de por sí ya excepcional, existen en el intestino de las gallinas especies muy parecidas, por ejemplo, **Endolimax janisae** Hegner. También del género **Chilomastix**, que aparece en la estadística del autor con la especie **mesnili**, se encuentra en las gallinas, **Chilomastix gallinarum** Martin y Robertson; en las cabras **Chilomastix cuniculi** Fonseca y diferentes especies en los cerdos que, según la docta opinión del ilustre Reichenow, prácticamente no pueden distinguirse, por sus quis-

tes, de la especie **mesnili**. Es una coincidencia muy notable que los altos índices de **Endolimax** y **Chilomastix** se hayan encontrado precisamente en las moscas recogidas en las cercanías de los mercados de las zonas A y C. ¿Hasta qué punto es dable precisar específicamente quistes que tienen tan extraordinaria semejanza entre sí?

Nos parece de especial interés el hallazgo de quistes de **Embadomonas intestinalis** Wenyon y O'Connor que se encontraron en las moscas de 3 distintos distritos: A, B y D. Este parásito del hombre es bastante raro y aislado. Se cita con mucho más frecuencia **Embadomonas cuniculi** Collier y Boeck, de los conejos.

También existen en el conejo formas muy parecidas a **Lamblia intestinalis** (que el autor clasifica en el género *Giardia*), como **Lamblia duodenalis** Davaine. En todas las especies de animales domésticos se encuentran con frecuencia **Lamblías**; así, por ejemplo, en los caballos existe la especie **equi** Fantham; en las terneras, la **bovi** Fantham; en los perros, la **canis** Hegner; en los gatos, la **cati** Deschiens, etc., etc., todas ellas al alcance directo de las moscas.

También es notable que **Entamoeba coli**, indudablemente el protozoo más frecuente y común del intestino del hombre de la ciudad de México, se haya encontrado en tan corto número y en ninguna de las moscas del distrito B, en donde existen "varios lotes no construídos ni bardeados en sus inmediaciones; en algunos de ellos, habitaciones de adobe, sin servicios sanitarios y en las cuales sus moradores defecan a la intemperie", pues allí es en donde existen más probabilidades de contacto con excrementos humanos. Quistes de **Entamoeba** con idéntica cantidad de núcleos que la especie **coli**, se encuentran con relativa frecuencia, por ejemplo en el intestino de las gallinas y de los guajolotes, y debe llamar la atención que los únicos quistes de **Entamoeba coli** encontrados por el autor provienen precisamente de las dos zonas (A y C) situadas en inmediata cercanía de los mercados, en donde existe una gran probabilidad de contacto con excrementos de las aves domésticas; la especie a que en particular deseamos referirnos es **Entamoeba gallinarum** Tyzzer.

Es patente que la gran complejidad del tema y las muchas dificultades que le son inherentes, hacen el trabajo del señor doctor Beltrán digno de particular encomio.

Al Margen del Comentario del Sr. Profesor Don Isaac Ochoterena

Por el Profesor Enrique Beltrán

Brevísimamente haremos algunas consideraciones al margen de las observaciones que el señor profesor don Isaac Ochoterena se sirvió hacer a nuestra memoria acerca de "La dispersión de protozoarios intestinales humanos por las moscas, en la ciudad de México".

El señor profesor Ochoterena hace notar que en nuestro trabajo "se considera exclusivamente el contenido del intestino posterior de las moscas" y, en el mismo párrafo dice que "los quistes se encuentran en estos casos no sólo en todo el trayecto del aparato digestivo, sino también adheridos a las partes extremas del animal". Por lo que respecta a los quistes, se encuentren en todo el tubo digestivo, tal cosa es muy cierta, así como que la técnica empleada solamente sirve para examinar las materias contenidas en el intestino posterior de las moscas, pero tal cosa ya estaba consignada en nuestro trabajo (III. MATERIAL Y METODOS), al señalar la técnica seguida y sus posibles inconvenientes. Por lo que respecta a los quistes que pudieran estar adheridos al exterior de las moscas, efectivamente no fueron investigados. Juzgando por analogía con los protozoarios libres, cuyos quistes suelen ser sumamente resistentes, esta omisión puede parecer de importancia a quien no se haya especializado en estos asuntos, pero en realidad no la tiene mayormente, ya que los quistes de los protozoarios intestinales son bastante frágiles y mueren rápidamente cuando se secan. Véanse, entre otros, Robaud (1918), Dobell y O'Connor (1921), Hegner (1927), Andrews (1934), Graig (1934), etc.

El señor profesor Ochoterena hace notar, con toda justicia, lo difícil que resulta la identificación de los quistes en los excrementos de las moscas, diciendo al mismo tiempo que "la distinción exacta y segura de los quistes de parásitos intestinales es relativamente fácil cuando la búsqueda se lleva a cabo en los excrementos de su huésped respectivo". La primera afirmación es perfectamente justa; la segunda un poco optimista. Todos los que hemos trabajado en este ramo sabemos la dificultad que la indentificación de los quistes de protozoarios presenta en cualquier condición. Aun en los excrementos humanos, buscando formas relativamente conocidas, la diferen-

ciación exacta y segura de las especies se hace bastante difícil y solamente puede realizarla un especialista. Autoridades mundiales, como Graig (1934), hacen notar lo complicado de esas diferenciaciones en lo que respecta a las amibas intestinales; y hay que tener en cuenta que los flagelados presentan frecuentemente una mayor complejidad. Naturalmente la dificultad de realizar un trabajo no basta para invalidarlo, si el autor se estima con la práctica y competencia suficiente en el problema.

En un interesante análisis de las condiciones prevalecientes en las diversas zonas estudiadas, el señor profesor Ochoterena llama la atención acerca de los lugares de colecta en las zonas A y C, situadas ambas "en la inmediata cercanía de mercados o colindantes con ellos". Por lo que respecta a la zona C, efectivamente, el sitio de colecta se encontraba en la inmediata cercanía del mercado de la Merced; pero en lo que hace a la zona A, el sitio de colecta estaba a más de 300 metros, en línea recta, del Mercado Melchor Ocampo, lo cual, si no excluye la posibilidad de que las moscas colectadas pudieran haberse contaminado en éste, si lo hace poco probable, especialmente si se recuerdan los datos citados en relación con la distancia máxima de vuelo de la mosca, según los estudios de Copeman, Howlett y Merriman (1911), Hewitt (1912) y Nuttall, Hindle y Merriman (1913).

Por último, el señor profesor Ochoterena hace la observación de que "cabe suponer, cuando menos, que parte de los quistes encontrados... no son de parásitos del hombre, sino de animales, pues tienen formas tan parecidas que son casi indistinguibles". Esta observación es justa, pero había sido anticipadamente considerada por nosotros al decir (V. DISCUSION) que un cierto número de las moscas "contenían en sus excrementos **quistes cuyas características morfológicas hacen pensar que se trate de protozoarios intestinales humanos**"; haciendo esta salvedad, porque efectivamente existen muchas formas en especies animales que les son muy semejantes, cosa que por conocida ha llegado a ser un lugar común entre quienes nos dedicamos a la protozoología. Sin embargo, lo anterior no ha impedido que autores tan serios y respetables como los que se han ocupado del problema (mencionados en la parte histórica de nuestro trabajo) hayan dedicado su atención a examinar los quistes que se encuentran en los excrementos de las moscas, clasificando en las formas humanas, aque-

llos que no se distinguen de los que habitualmente se describen como tales.

En realidad, el problema es de gran interés y de mayor alcance todavía del supuesto por el señor profesor Ochoterena. En efecto, mucho se discute en la actualidad, no sólo acerca del criterio para diferenciar a los protozoarios intestinales del hombre y de distintos animales domésticos, sino de poner en claro un punto todavía de mayor importancia, respondiendo a la interrogación: ¿son algunos de los protozoarios intestinales de diversos animales (parcialmente mencionados por el señor profesor Ochoterena) idénticos a los del hombre, y capaces de infectar a éste? Si la respuesta es negativa, tenemos que confiar en la manera de distinguirlos por sus características; si es positiva, desde luego que será imposible diferenciarlos. Pero esa diferenciación tampoco tendrá ya gran importancia, desde el punto de vista de la higiene, porque, siendo capaces de parasitar en el hombre, lo mismo dará que los quistes depositados en los excrementos de las moscas hayan procedido de un excremento humano o animal. Desgraciadamente este apasionante problema todavía se discute sin llegar a un punto de acuerdo entre los autores. Kessel (1930) nos ha dado una buena impresión de conjunto del estado del problema.

Para terminar deseamos dar las gracias al profesor don Isaac Ochoterena, nuestro distinguido comentarista, por los juicios que hace de nuestro modestísimo trabajo, considerándolo, a pesar de sus observaciones, como interesante y digno de particular encomio.

REFERENCIAS

1. Andrews, J. 1934. The retention of *Endamoeba histolytica* cysts under fingernails. Amer. Journ. Trop. Med., 14:439-441.
2. Graig, C. F. 1934. Amebiasis and amebic dysentery Springfield.
3. Kessel, J. B. 1930. Methods and problems of cross-infection experiments with intestinal protozoa of man and of certain laboratory and domestic animals. En Hegner & Andrews, Problems and methods of research in protozoology. New York, 1930.
4. Los demás autores citados están incluidos en las referencias del trabajo original.