

El azote de la mosca tsetse

por E.D. Offori*

Existen 22 especies de mosca tsetse (*Glossina*), variedad de insectos hematófilos que solamente se da en Africa. Esta mosca se reparte todo lo ancho del continente entre las latitudes 15° Norte y 21° Sur, lo que equivale a una superficie de terreno de aproximadamente 10 millones de km².

Su importancia se deriva del hecho de que pica tanto a las personas como al ganado, transmitiendo mediante su picadura el protozoo parásito *Trypanosoma*, que origina la enfermedad del sueño en las personas y la llamada *nagana* en el ganado. Esta enfermedad, también conocida con el nombre genérico de tripanosomiosis, es causa de mortalidad o, cuando menos, de morbosidad en el ganado, lo que resulta en un descenso de la productividad. Los animales afectados pierden rápidamente el apetito, adelgazan ostensiblemente y mueren en pocas semanas.

Se calcula que más del 70% de la zona infestada de Africa es terreno potencialmente agrícola que, si se desarrollase, podría aumentar la población ganadera existente en 100 o 110 millones de cabezas. Ciertamente, el azote de la mosca tsetse en Africa es real, y la importancia del problema quedó certeramente descrita por T.A.M. Nash en su reciente libro *Africa's Bane, the tsetse fly*.

Durante muchas décadas, los gobiernos coloniales y sus sucesores en los países africanos afectados han luchado con la amenaza de la tripanosomiosis actuando contra su vector, la mosca tsetse. Las estrategias empleadas en este combate incluían métodos directos tales como la captura de adultos mediante redes, superficies adhesivas o trampas; la búsqueda, recogida en el suelo y destrucción de los insectos en fase metamórfica (crisálidas); y la aplicación de insecticidas contra las moscas adultas. Entre los métodos indirectos se hallan la alteración del habitat de este insecto y la supresión de sus fuentes naturales de alimentación, es decir, los animales salvajes.

Un método práctico para el exterminio de la mosca tsetse — la eliminación de maleza — se llevó a efecto con objeto de destruir la vegetación que sirve de albergue a la mosca adulta. De añadidura, la limpieza de vegetación crea con frecuencia zonas "de barrera" que limitan y en algunos casos impiden, la migración de la mosca adulta entre distintas regiones. La eliminación de la caza mayor ha tenido como fin privar a la mosca de su principal fuente de alimento, provocando con ello su muerte por inanición y, finalmente, la eliminación del insecto. Algunos animales hacen las veces de "almacén" de los parásitos que originan esta enfermedad en las personas y en los animales domésticos; de este modo, eliminando los animales salvajes se hace desaparecer también el parásito.

Estos dos métodos — eliminación de la maleza y de los animales — junto con el empleo de insecticidas, se aplicaron durante muchos años. En realidad, el empleo de insecticidas — especialmente DDT, dieldrin y endosulfán —, en forma de aerosol pulverizado directamente sobre la mosca, depositado en la vegetación o en trampas, o en el ganado afectado por la mosca, ha sido por sí solo el causante, en gran medida, de los enormes progresos conseguidos durante los últimos 30 años en la disminución de los daños que entraña la mosca tsetse en numerosas regiones de Africa.

Por desgracia, estos métodos tradicionales presentan graves desventajas que obligan, por tanto, a replantear su uso continuado. Por ejemplo, aparte de sus evidentes efectos destructivos en la fauna de cualquier localidad, la eliminación de la caza mayor priva a las poblaciones nativas de su principal fuente de proteínas animales. La deforestación indiscriminada no solamente despoja los bosques de Africa de valiosísima madera para construir y para quemar, sino que también da lugar a la erosión del suelo, con el consiguiente peligro para la agricultura. Por último, pocos insecticidas son específicos para determinadas especies. Ello hace que su empleo plantee casi invariablemente el problema de la destrucción incidental de otros organismos. En el curso de los años se han ido acumulando suficientes pruebas que indican que muchos de los insecticidas empleados en la lucha contra la mosca tsetse originan otros problemas ambientales, como la contaminación. En cualquier caso, dado el coste cada vez mayor de los insecticidas, puede ponerse en duda que los recursos financieros de algunos de los países africanos afectados puedan soportar la carga de una costosa operación cuyos resultados no siempre compensan plenamente los gastos.

La técnica de insectos estériles: ¿Alternativa o método complementario?

En los últimos tiempos se han propuesto varios métodos para sustituir a los tradicionales en la lucha contra la mosca tsetse, entre ellos el empleo de parásitos y organismos patógenos que atacan a la mosca en sus fases de larva y de adulto, y el empleo de predadores, feromonas y hormonas juveniles. Uno de los métodos más prometedores y prácticos investigados hasta el momento es la técnica de insectos estériles (TIE). Esencialmente, esta técnica consiste en la suelta entre la población natural de grandes cantidades de machos, criados en laboratorio y previamente irradiados, de modo que cuando esos machos estériles se aparean con hembras criadas en libertad y sexualmente normales, estas últimas no tengan descendencia. La esterilidad del macho se provoca exponiendo las crisálidas o los adultos jóvenes a una fuente de radiaciones gamma de tal forma que la dosis de esterilización no afecte negativamente a su capacidad de apareamiento y de inseminación.

* El Sr. Offori es miembro de la Sección de Lucha Contra Insectos y Plagas, de la División Mixta FAO/OIEA.

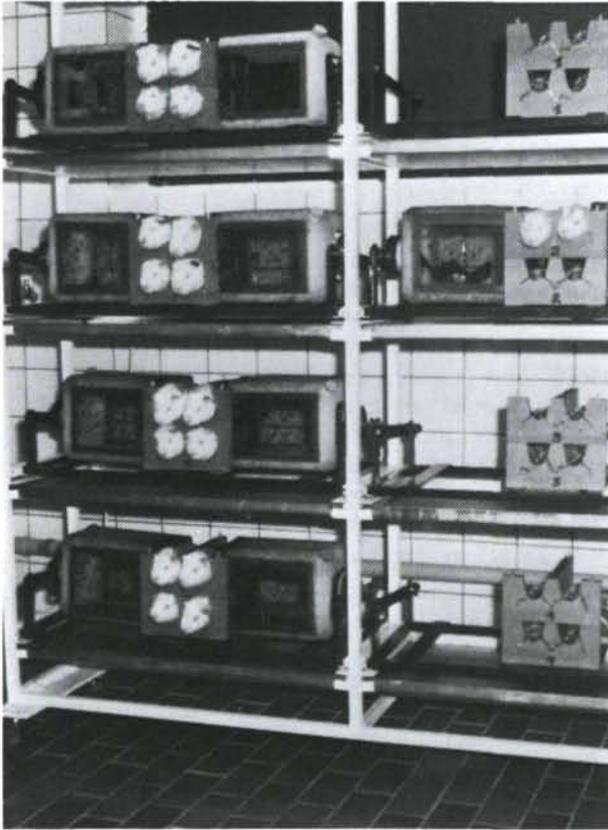


Figura 1. Alimentación de *Glossina palpalis palpalis* en cobayas.

La TIE aplicada a la mosca tsetse no presenta algunas de las desventajas de los otros métodos descritos anteriormente. Es aceptable desde el punto de vista ecológico y puede adaptarse fácilmente a los planes de erradicación que abarcan extensas áreas y poblaciones de escasa densidad. Más aún, es específica y puede emplearse en determinadas circunstancias como método de cuarentena para impedir la reimplantación en zonas en las que la mosca ha sido eliminada. Conviene no olvidar que la aplicación de insecticidas es eficaz en regiones de elevada densidad de moscas tsetse, pero no resulta rentable allí donde las poblaciones son pequeñas. Por otra parte, en este último caso la eficacia de la TIE es máxima.

Uno de los requisitos indispensables para obtener buenos resultados en el empleo de la TIE para combatir y erradicar la mosca tsetse es el de poder criar ésta en grandes cantidades. Debido a las bajas tasas reproductoras de este insecto, este requisito ha resultado siempre difícil de cumplir. Sin embargo, durante la última década se han realizado notables progresos y se ha llegado a criar colonias de hasta 60 000 individuos como ayuda a programas sobre el terreno.

La efectividad de la TIE para suprimir o combatir las poblaciones de moscas tsetse ha quedado en la actualidad ampliamente demostrada gracias a importantes programas sobre el terreno finalizados en 1979 en Tanzania y en Alto Volta. Recientemente se ha puesto en marcha otro programa de gran envergadura en Nigeria.

Debe ponerse de relieve que la mosca tsetse se da en la naturaleza con densidades de población relativamente

bajas; es, por ello, un caso ideal para la aplicación de la TIE. La eficacia de este método aumenta si, previamente a la suelta de los machos estériles, la población de una región determinada se ha reducido aún más mediante el empleo de otros métodos ecológicamente inocuos. La TIE, por tanto debe considerarse como un método complementario más bien que como una alternativa de otros métodos de lucha contra la mosca tsetse, y en todo caso como componente ideal de una operación integrada de este tipo.

Cría en gran escala de la mosca tsetse

La iniciativa de desarrollar y promover la aplicación de la técnica de insectos estériles en la lucha contra la mosca tsetse y otras plagas corresponde a la División Mixta FAO/OIEA, que, poco después de su creación, hace ahora 17 años, supo ver las ventajas que ofrecía el empleo de técnicas radiológicas e isotópicas para el estudio y tratamiento de las plagas de insectos. En 1967 se adoptaron las primeras medidas encaminadas a crear en el Laboratorio del OIEA en Seibersdorf instalaciones para la cría de moscas tsetse. La finalidad perseguida era desarrollar métodos de aplicación de esta nueva técnica a la lucha contra la mosca tsetse. Durante los siguientes 14 años, las actividades se han venido centrando en tres esferas principales de estudio.

Las investigaciones en el Laboratorio de Entomología de Seibersdorf sobre la mosca tsetse se han centrado principalmente en el desarrollo y perfeccionamiento de técnicas reproductoras apropiadas para la producción en gran escala de especies de la referida mosca importantes en el plano económico. Los esfuerzos del Laboratorio en esta dirección comprenden el perfeccionamiento de la alimentación *in vivo* de moscas criadas en grandes cantidades, y el desarrollo y puesta a punto de un método de alimentación *in vitro* en el que las moscas pueden obtener la sangre a través de una membrana. Las especies *Glossina morsitans*, *G. tachinoides* y *G. palpalis* han sido investigadas a fondo, y se han estudiado animales huéspedes, es especial los conejos y las cobayas. Recientemente se ha creado un sistema de crianza en gran escala para la *Glossina palpalis palpalis* empleando cobayas como huéspedes (Figura 1) y llegando a tener la colonia más de 20 000 hembras en los momentos de producción máxima, lo que ha hecho posible que el Laboratorio suministrase crisálidas como ayuda para un proyecto sobre el terreno actualmente en ejecución en Nigeria.

Los progresos recientes en las técnicas de crianza han incorporado el empleo de sangre de bovino desecada mediante congelación, que presenta la ventaja de ser fácilmente embalable, almacenable y reconstituible para su empleo. La sangre rehidratada se ofrece a las moscas sobre una placa caldeada eléctricamente y recubierta de una membrana de silicona, que hace las veces de una piel artificial que las moscas perforan (Figura 2). El desarrollo de una técnica de crianza que no necesita de animales vivos ha sido un logro importante del programa de investigación de Seibersdorf sobre la mosca tsetse. En la actualidad se está intentando crear un sistema de crianza en gran escala empleando la alimentación *in vitro*. En el laboratorio se llevan a cabo también estudios sobre control de calidad en la producción de



Figura 2. Alimentación de *G. palpalis palpalis* a través de una membrana de silicona.

moscas en gran escala, así como investigaciones encaminadas a determinar las dosis de radiación gamma requeridas para esterilizar diversas especies de mosca tsetse sin merma de viabilidad o de rendimiento sexual, parámetros que son esenciales para aplicar con éxito la técnica de insectos estériles.

Una de las más activas esferas de actuación de la División Mixta FAO/OIEA ha sido la de obtener investigadores de Africa y de otras partes del mundo para los programas destinados a promover la aplicación de la TIE en la lucha contra la mosca tsetse. Esto se consigue, en parte, mediante las ayudas y el apoyo financiero a la investigación en instituciones apropiadas, y en parte mediante seminarios, reuniones coordinadas de investigación, grupos de expertos y publicación de los progresos importantes. Entre 1967 y 1980 se concedieron siete contratos de investigación a científicos de Africa y otros países con el fin de acometer investigaciones de apoyo al programa de la citada División de lucha contra la mosca tsetse mediante la TIE. Durante este mismo período se concertaron acuerdos de cooperación gratuitos de investigación con cinco instituciones de Europa y América del Norte; y en 1978 y 1979 se concedieron contratos técnicos a cinco científicos con el fin de investigar aspectos biológicos específicos de la mosca tsetse relacionados con la aplicación de la TIE.

Mediante estos contratos y acuerdos de investigación y reuniones periódicas en los que se examinan y planean actividades futuras, el citado programa se beneficia constantemente del asesoramiento e información de eminentes investigadores en esta esfera.

Asistencia técnica

Durante la última década, cinco Estados Miembros de Africa han recibido asistencia ofrecida por la División Mixta en lo tocante a la aplicación de la TIE a diversos aspectos de la lucha contra la mosca tsetse. La mayor parte de la asistencia se ha prestado en forma de capacitación. Entre 1969 y 1981, el Laboratorio de Entomología de Seibersdorf impartió capacitación sobre aspectos de la cría e irradiación de la mosca tsetse a 13 personas, 12 de ellas de países africanos. La capacitación duró entre tres meses y dos años. El Organismo proporciona también apoyo financiero a los becarios y visitantes científicos de otros laboratorios e instituciones relacionados con la investigación sobre la mosca tsetse y otras actividades relativas a la aplicación de la TIE en la lucha contra la citada plaga. Además de esto, parte del personal de la División Mixta facilitó especialistas técnicos y consultores como ayuda a los programas de TIE en Tanzania y Nigeria.

Métodos biológicos contra la mosca tsetse en Nigeria

El programa más reciente sobre erradicación de la mosca tsetse en gran escala valiéndose de la TIE comenzó en Nigeria en 1979 mediante un acuerdo cooperativo entre el Gobierno de la República Federal de Nigeria y el OIEA. Este proyecto, denominado "Lucha biológica contra la mosca tsetse mediante la técnica de insectos estériles (BICOT)", tiene su sede en Vom, del Vom Plateau State, (Nigeria), y se halla financiado por el

Gobierno Federal de Nigeria y los países donantes, que son el Reino Unido, la República Federal de Alemania, Bélgica y Suecia. Su finalidad es demostrar la viabilidad económica de la TIE y su competitividad financiera con respecto a las medidas actuales de lucha para la erradicación de la especie perseguida, *Glossina palpalis palpalis*, así como realizar los preparativos para su integración en un programa global de lucha contra la tripanosomiasis.

El proyecto BICOT se divide, desde el punto de vista operacional, en dos fases:

fase de pre-erradicación, de cuatro años de duración;
fase de erradicación, cuya duración se cifra en dos años.

El proyecto BICOT se puso en marcha en enero de 1979, al terminarse las instalaciones básicas consistentes en un edificio para los insectos y otro de administración e iniciarse la cría de la especie en cuestión. Desde 1979 se han venido desarrollando estudios ecológicos en diversas regiones potencialmente convenientes para la TIE.

La zona prevista para este proyecto está comprendida en la correspondiente al proyecto de desarrollo agrícola de Lafia, que cubre 9400 km² y constituye un importante proyecto que cuenta con financiación federal, estatal y a través del Banco Mundial y persigue un señalado desarrollo ganadero. Las densidades de población tanto de la *G.p. palpalis* como de la *G. tachinoides* presentan valores entre relativamente bajos y altos. Se procura limitar y confinar los habitats de las riberas fluviales mediante el empleo de cultivos extensivos; los cultivos intensivos hacia Lafia y Akwanga en el oeste, así como la intensificación del aprovechamiento de tierras hacia el norte, sur y este, se consideran factores de aislamiento importantes.

Antes y durante la suelta de insectos, se tomarán periódicamente como controles externos muestras en alguna región no tratada que presente características ecológicas y poblaciones de moscas esencialmente análogas, con el fin de seguir de cerca las variaciones naturales de las poblaciones de la especie a erradicar.

Inicialmente, se actuará en un área de aproximadamente 1500 km², en la que quedarán comprendidos sistemas fluviales completos. Al elegir un área de tratamiento tan amplia se espera que la inmigración de las moscas hacia el centro de la región blanco sea mínima. Mediante este método se eliminará la necesidad de aislar artificialmente poblaciones de moscas tsetse.

Se prevé que, al terminar el proyecto BICOT, se dispondrá de información suficiente para proceder a la aplicación práctica de la TIE con el fin de erradicar la mosca tsetse en otras regiones de Africa. Lo que se espera, por tanto, es que este proyecto dé como resultado una transferencia de tecnología moderna a países en desarrollo de Africa con el fin de ayudar a la resolución de un problema que se ha resistido pertinazmente durante muchos años. El proyecto proporcionará también la información necesaria sobre los costos de una operación de este tipo comparados con los de los métodos habitualmente empleados en la lucha contra la mosca tsetse.

Beneficios económicos

Hasta una época relativamente reciente, las operaciones de lucha contra la mosca tsetse estaban destinadas principalmente a reducir la incidencia de la tripanosomiasis humana. Con la consecución de la independencia política en numerosos países africanos y la persecución de políticas con miras a una producción alimentaria autosuficiente, la necesidad de nuevas tierras cultivables se ha hecho acuciante. Así, para la mayoría de países del Africa actual, el móvil económico principal en la lucha contra la mosca tsetse es el de ganar nuevas tierras para su desarrollo, especialmente para la producción de cosechas y el enriquecimiento ganadero.

Uno de los principales obstáculos que se oponen a un desarrollo eficaz de varias de las regiones de Africa es la mosca tsetse. En sus esfuerzos por eliminar este obstáculo, los países africanos deberán aplicar los métodos más eficaces y económicos disponibles y poner en práctica las estrategias operativas más adecuadas para lograr su objetivo. La TIE constituye un método eficaz contra esta mosca, gracias a la baja tasa de crecimiento de las poblaciones de la misma. La eficacia de este método puede incrementarse todavía si la población natural del área escogida se reduce aún más empleando otros métodos antes de la suelta de los machos estériles. Los costos iniciales pueden ser elevados, debido a la necesidad de facilitar instalaciones adecuadas para la cría en gran escala y para la irradiación de la mosca y mantenimiento del equipo y personal empleados en las operaciones sobre el terreno y en el laboratorio.

Por lo que respecta a las tácticas operativas actuales, son varias las opciones a considerar por los países afectados. Allí donde la especie a erradicar se halla distribuida de manera ininterrumpida dentro de una zona ecológica que abarca dos o más países vecinos, una táctica razonable podría ser la de planificar y poner en marcha un programa de TIE con carácter regional, en lugar de nacional. A este respecto no cabe exagerar la importancia de la función coordinadora que cumplen organismos internacionales tales como la FAO y el OIEA en la realización de esta empresa.

Bibliografía:

- Africa's Bane, the tsetse fly*; T.A.M. Nash Collins, Londres (1969).
- The role of trypanosomiasis in African ecology*; J. Ford Clarendon Press, Oxford (1971).
- The African trypanosomiasis*; H.W. Mulligan George Allen and Unwin Ltd., Londres (1970).
- The distribution and abundance of tsetse*; J.P. Glasgow, Pergamon Press, Oxford (1963).
- Sterility principle for insect control or eradication*; actas del Simposio Mixto FAO/OIEA celebrado en Atenas, Grecia, del 14 al 18 de sept. de 1970; OIEA (Viena, 1971).
- Sterility principle for insect control 1974*; actas del Simposio Mixto FAO/OIEA celebrado en Innsbruck (Austria), del 22 de julio de 1974, OIEA (Viena, 1975).
- Isotope and radiation research on animal diseases and their vectors*; actas del Simposio Mixto FAO/OIEA celebrado en Viena, (Austria), del 7 al 11 de mayo de 1979, OIEA (Viena, 1980).
- IDRC-077e: Tsetse: the future for biological methods in integrated control*; Ed. M. Laird (1977).