



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**DETERMINACION DE LA SOLUCION ESPECIFICA
PARA LA DETECCION DE HUEVOS DE
MACRACANTHORHYNCHUS HIRUDINACEUS
MEDIANTE LA TECNICA DE FLOTACION Y
SEDIMENTACION**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
BIBLIOTECA - UNAM**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

P R E S E N T A

MARCO ANIBAL CHAVEZ VEGA

**M. V. Z. Antonio Acevedo Hernández
M. V. Z. Pedro Ochoa Galván
M. V. Z. Evangelina Romero Callejas**



México, D. F.

1985.



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.

A mis Padres:

Rosa Elsa, Josefina y Waldemar
Por la valiosa ayuda y
comprensión que me han brindado.

A mis Hermanos: /

Por su apoyo profesional.

A mis Asesores.

A mi Jurado.

A mi Facultad.

A mis amigos y compañeros

C O N T E N I D O

	<u>Página</u>
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
MATERIAL Y METODOS.....	8
RESULTADOS.....	13
DISCUSION.....	14
LITERATURA CITADA.....	17
CUADROS.....	22

1.

R E S U M E N

CHAVEZ VEGA, MARCO ANIBAL. Determinación de la solución específica para la detección de huevos de Macracanthorhynchus hirudinaceus mediante la técnica de flotación y sedimentación (bajo la dirección de: Antonio Acevedo Hernández, Pedro Ochoa Galván y Evangelina Romero Callejas).

Con el fin de determinar cual es la solución más adecuada para identificar los huevos de Macracanthorhynchus hirudinaceus en heces de cerdo, se compararon diferentes soluciones con -- distintas densidades para la técnica de flotación; estas fueron: Solución salina saturada, densidad 1;180 y 1;200, Solución saturada de glucosa, densidad 1;260, Solución saturada de hiposulfito de sodio, densidad 1;390, Solución saturada de nitrato de sodio, densidad 1;390, Solución modificada, densidad 1,160, Solución al 33 % de sulfato de zinc, densidad 1,180 y Solución de bicarbonato de sodio, densidad 1;420; además se usó la técnica de sedimentación. Para lograrlo, se esterilizaron 5 kg. de heces de cerdo para posteriormente tomar muestras de tres a cinco grs. y contaminarlas con 10, 100 y 1000 huevos del parásito. Los resultados obtenidos sugieren que la solución saturada de nitrato de sodio con una densidad de --- 1;390 es la más adecuada para el diagnóstico del huevo en heces mediante la técnica de flotación. Sin embargo, al utilizar la técnica de sedimentación con el 95 % de confiabilidad --- ($\alpha = 0.05$) resultó ser significativamente mejor que la técnica de flotación.

INTRODUCCION

El Macracanthorhynchus hirudinaceus es un acantocéfalo de ciclo indirecto que se localiza en el intestino delgado del cerdo doméstico, cerdo salvaje, jabalí, pecarí, ardillas y ocasionalmente rumiantes, perros, hienas, monos e incluso en el hombre, tiene una distribución mundial y ocasiona la enfermedad parasitaria llamada Macracantorinquidosis (1,4,9,17,25).

Los huéspedes definitivos se infectan por comer escarabajos coprófagos que contienen en la cavidad del cuerpo larvas enquistadas de Macracanthorhynchus. Después de la ingestión de larvas o escarabajos adultos de los géneros Melolontha melolontha, Melolontha vulgaris, Cetonia aurata, Phillophaga rugosa, Tropisternus collaris, Gammarus pulex, Asellus aquaticus, Lachnosterna arcuata, Potosia brevitasis, Proagoperta lucidula, Pentodon patruellis, Dorysthenes paradixus y Anomala sp., se libera la larva y se fija a la mucosa del intestino con su probóscide armada, aumenta de tamaño y los gusanos hembra y macho están maduros sexualmente después de tres meses de encontrarse en el intestino del cerdo donde producen inflamación, hemorragia, nódulos necróticos que poseen un pus caseoso y llegan hasta la fibrosis de extensas áreas del intestino delgado; cuando la infección es muy severa los gusanos atraviesan la pared intestinal, ocasionan peritonitis y muerte de los anima

les (4,16,17,18).

Al salir en las heces los huevos embrionados larvas de escarabajos o algunos adultos los comen infectándose con una o más larvas de Macracanthorhynchus; este tipo de larva se denomina Acantor y ataca con sus ganchos la pared del intestino medio del escarabajo, fase que dura aproximadamente dos meses, después de la cual penetra en la cavidad del cuerpo donde permanece en la superficie del intestino (18). Una metamorfosis -- transitoria de la larva que dura aproximadamente un mes es llamada Preacantela fase caracterizada por la formación de los órganos internos primordiales, desaparición de ganchos y espinas embrionarias y adopción de una forma alargada y orbicular, después se forma la Acantela, estado parasitario juvenil completamente desarrollado que posee una trompa armada, un tronco con todos los órganos y una pared corporal con núcleos muy atenuados y ramificados (17,18).

El parásito se distingue de otros por su cabeza espinosa, cuerpo curvado y aplanado hacia el extremo posterior, presenta -- pseudoplegues transversales en su cutícula de color blanco lechoso o rosa ténue. En la parte posterior el macho tiene una bolsa copuladora, longitudinalmente mide de seis a diez centímetros por seis a 12 milímetros en su parte más ancha. la hembra termina ligeramente redondeada y presenta un sistema geni

4.

tal compuesto de un ligamento suspensorio, ovario y campana uterina capaz de dejar pasar los huevos maduros y regresar los inmaduros a la cavidad del cuerpo; longitudinalmente mide de 14 a 45 centímetros por seis a 12 milímetros en su parte más ancha. Estos gusanos no poseen aparato digestivo y la probós-cide retráctil lleva de cinco a seis hileras transversales de ganchos curvados conteniendo cada una seis de ellos, que disminuyen de tamaño de adelante atrás (9,15,16).

Morfológicamente los huevos del acantocéfalo se diferencian - de otros porque son más grandes, ovalados, cascarón formado - por cuatro capas de las cuales la segunda es café y la externa está abollada, en su interior presenta una larva con gan--chos, el Acantor. Sus medidas son 0.092 a 0.100 milímetros de longitud por 0.051 a 0.056 milímetros de ancho (13).

Clínicamente la Macracantorrinquidosis es difícil de diagnós-ticar y en los animales severamente afectados existe retraso del crecimiento con muertes ocasionales por perforaciones de la pared del intestino (10); sin embargo, la importancia de - la enfermedad radica en que existe una reducida respuesta in-munológica a las infecciones microbianas cuando cursan con infecciones parasitarias en general (10,12) y en este caso, las úlceras producidas son la puerta de entrada a microbios que -- posteriormente forman abscesos (10,12,17,23), Cursack (7), al

observar las fallas de vacunación contra cólera con virus vivo modificado indica que en más de 200 necropsias repartidas en más de 15 focos de peste porcina coexistía abundante parasitismo de Macracanthorhynchus hirudinaceus y que al desparasitar la piara, desaparecían por muchos meses esas fallas.

Petrochenko (18), señala que la distribución del parásito es mundial, exceptuando la parte sureste de Europa y que esta parasitosis ocasiona algunas pérdidas entre cerdos jóvenes y adultos de Ucrania, Belorussia y el lejano Oriente Soviético, además en India, Checoslovaquia, Rusia, Tailandia, Filipinas, Hungría y algunos países de Africa se han identificado problemas de salud pública a causa de este parásito (1,8,17,18,20,23) .

Bennet y Copeman (3), dicen que encontraron solo un 6.1 % de Macracanthorhynchus hirudinaceus en 246 cerdos que provenían de Kentucky, Arkansas, Missouri y Tennessee en los Estados Unidos de América.

Arambulo y Blanea (1), efectuaron un estudio de frecuencia sobre esta infección y hallan un índice de 0.3 % en 12,095 cerdos sacrificados en las Filipinas.

Cursack y Ferrari (7), señalan que no existen noticias sobre evaluaciones económicas de las pérdidas directas o indirectas

6.

que ocasiona e insisten más tarde que es un parásito frecuente y difícil de controlar o erradicar en Argentina.

En México esta parasitosis es frecuente en lugares con clima tropical o subtropical donde los sistemas de manejo favorecen el ciclo biológico, como la cría de cerdos en praderas, traspatio o en vía pública (5). Basurto (2), encontró una prevalencia de 9.7 % en mil cerdos sacrificados en el rastro de Tlalnepantla y una abundancia promedio de 5.7 gusanos por cerdo positivo. Garza (11), al muestrear 263 cerdos con la técnica de flotación de Faust en la zona suburbana de Cd. Victoria Tamps., encontró 1.90 % de cerdos positivos a la infección. Urteaga (25), analizó 217 cerdos con la técnica de sedimentación de Benedek y encontró en la misma zona 2.3 % de animales positivos.

Actualmente en México, la Macracantorrinquidosis es una de las enfermedades parasitarias encontradas comúnmente al realizar el lavado de los intestinos en el rastro*, sin embargo, al efectuar el diagnóstico parasitológico en el laboratorio por las técnicas comunes de flotación, Willis, Faust y Glucosa no se detectó en una forma satisfactoria la presencia de los huevos contenidos en las heces. La mayoría de los autores (4,6,

* Acevedo, H.A. Comunicación personal 1985

7.

15,24), coinciden en que el diagnóstico de este género debe hacerse por medio de la técnica de flotación con solución salina saturada, pero la experiencia obtenida en el laboratorio indica que mediante esta técnica no se encuentran resultados satisfactorios por lo que evaluar diferentes sustancias con distintas densidades servirá para proponer al investigador la más adecuada.

OBJETIVO

Determinar la solución óptima para el diagnóstico de los huevos de Macracanthorhynchus hirudinaceus mediante la técnica de flotación y sedimentación.

MATERIAL Y METODOS

Para realizar este trabajo se obtuvieron hembras y machos de Macracanthorhynchus hirudinaceus en el rastro de Ferrería, D. F. se colocaron en frascos con solución salina fisiológica y se enviaron al laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional - Autónoma de México.

Se utilizaron diferentes soluciones con distintas densidades:

Solución saturada de sal, densidad 1;180 (24,26).

Solución saturada de sal, densidad 1;200 (6,19).

Solución saturada de glucosa, densidad 1;260 (22).

Solución saturada de nitrato de sodio, densidad 1;390 (14,24).

Solución saturada de hiposulfito de sodio, densidad 1;390 (18)

Solución de sulfato de zinc al 33 %, densidad 1;280 (6,19).

Solución modificada dos partes de sulfato de zinc al 33 % y - una parte de solución saturada de sal, densidad 1;160*

Solución saturada de bicarbonato de sodio, densidad 1;420 (6)

También se utilizaron aproximadamente cinco kilogramos de heces esterilizadas en el autoclave, así como el material y equi

* Acevedo, H.A. Comunicación personal 1985

po de laboratorio necesario para realizar la técnica de flotación (6,19,22,24,26).

En el laboratorio de parasitología, los gusanos se colocaron en cajas de Petri. A los dos más grandes se les practicó una incisión longitudinal con objeto de extraer el útero, que fué observado en el microscopio para confirmar la presencia de -- huevos, este órgano se colocó en el mortero, posteriormente - se efectuó una molienda y finalmente se hizo una suspensión - en 100 mililitros de solución salina fisiológica.

Para determinar el número de huevos por gota se realizó un -- promedio de ellos y para obtener 10,100 y 1000 huevos por gota, se hicieron las diluciones correspondientes a cada caso.

Las técnicas de flotación realizadas básicamente fueron dos:

Primera

- 1.- Se tomó tres a cinco grs. de heces con una cuchara, se colocó en un vaso y se agregó la gota con la dilución de -- huevos.
- 2.- Añadir la solución a utilizar (solución saturada de sal, densidades 1;180 y 1;200, solución saturada de nitrato de sodio, solución modificada y solución saturada de bicarbonato de sodio, densidad 1;420) y se homogeneizó.

10.

- 3.- Colar esta mezcla en un segundo vaso y dejar reposar por 10 ó 15 minutos.
- 4.- Tomar la muestra de la superficie con un asa parasitológica.

Segunda

- 1.- Se tomó de tres a cinco grs. de heces con una cuchara, se colocaron en un vaso con 40 ó 50 ml. de agua y se añadió la gota con la dilución de huevos.
- 2.- Homogeneizar esta suspensión y filtrar a través de una coladera dentro de un tubo de centrifuga.
- 3.- Centrifugar a 5000 r.p.m., durante 3 minutos.
- 4.- Decantar el sobrenadante y resuspender nuevamente con 40 ó 50 ml. de agua.
- 5.- Agitar la suspensión y centrifugar nuevamente; repetir este método 3 ó 4 veces hasta que el líquido que se obtenga esté transparente.
- 6.- Decantar el líquido, resuspender en 40 ó 50 ml. de la solución a utilizar y centrifugar por última vez.
- 7.- Tomar la muestra de la superficie con un asa parasitológica. (Las soluciones usadas en este método fueron: Solución saturada de Hiposulfito de sodio, Solución de Sulfato de zinc al 33 % y Solución saturada de Glucosa).

11.

La técnica de sedimentación se realizó como sigue:

- 1.- En un vaso lleno de agua tibia se suspendió de tres a cinco grs. de heces y se contaminó con la dilución de huevos a utilizar.
- 2.- Colar esta suspensión en otro vaso y dejar sedimentar por 15 minutos.
- 3.- Decantar el líquido de la superficie, volver a resuspender con agua tibia y dejar reposar otros 15 minutos.
- 4.- Decantar el líquido de la superficie, teñir el sedimento con unas gotas de Wright o lugol parasitario y observar - al microscopio estereoescópico.

DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizaron tres concentraciones de huevos, diferentes soluciones con distintas densidades y una prueba de sedimentación obteniéndose en total 27 tratamientos cada uno de ellos con 15 repeticiones, por tanto se realizaron 360 pruebas de flotación y 45 pruebas de sedimentación (ver cuadro 1).

ANALISIS ESTADISTICO

En cada una de las pruebas de flotación se tomaron tres gotas de la superficie y en la técnica de sedimentación se revisó --

12.

todo el sedimento, se contó la cantidad de huevos maduros (variable analizada) y el conteo de los inmaduros se omitió ya - que en condiciones naturales no se encuentran en heces.

Los resultados obtenidos de las flotaciones con Solución saturada de Nitrato de Sodio y con Solución saturada de Hiposulfito de Sodio fueron analizadas mediante la prueba U de Mann-Whitney (21), al 95 % de confiabilidad ($\alpha = 0.05$) y posteriormente esta misma prueba fué aplicada para comparar la mejor solución para flotación con los resultados encontrados en la técnica de sedimentación.

R E S U L T A D O S

De las soluciones empleadas para flotación, solo en la solución saturada de nitrato de sodio y en la de Hiposulfito de sodio se encontró conteos constantes de huevos (ver cuadro 2) y en las restantes solo algunos huevos aislados fueron contados en la dilución de 1000 (ver en el cuadro 2, soluciones, - muestras positivas, porcentaje de efectividad y número máximo y mínimo de huevos), por lo que no se tomaron en cuenta y se descartan de la evaluación estadística. La comparación de las soluciones para flotación indican que la dilución de 10 huevos favorece a la solución saturada de nitrato de sodio; para la dilución de 100 huevos, no se encontró diferencia significativa y para la dilución de 1000 huevos sí existió diferencia a favor de la solución de nitrato de sodio.

Finalmente se efectuaron pruebas de sedimentación y se compararon los resultados obtenidos de ésta con los de la técnica de flotación empleando solución saturada de nitrato de sodio. En la dilución correspondiente a 10 huevos no se observó diferencia significativa pero en las otras dos diluciones (100 y 1000) sí se aprecia esta diferencia a favor de la técnica de sedimentación.

D I S C U S I O N

Este trabajo se realizó con el fin de encadenar una serie de investigaciones que contribuyan al estudio de la Macracanthorhynchosis en México, pues aunque se sabe que es una parasitosis de frecuente aparición en el rastro, no se le ha dado el interés que se debe, además se ignora si existe alguna repercusión económica a la porcicultura nacional.

Algunos autores (7,8,10,12,17,18) observan que el parásito -- causa pérdidas de cerdos jóvenes y adultos en sus respectivos países, sin embargo, no señalan si económicamente es una enfermedad importante.

Analizando los resultados, de diferentes soluciones empleadas y tres concentraciones de huevos solo la solución saturada de nitrato de sodio demostró ser la más constante en la dilución de 1000, si tomamos en cuenta que una hembra ovopone de 60 a 70 mil huevos al día (17,18) y que Basurto (2), encontró 5.7 gusanos de Macracanthorhynchus hirudinaceus por cerdo positivo, encontraremos (si la mitad de los gusanos fueran hembras) que la cantidad de huevos al día en los excrementos es de 185 mil aproximadamente, por lo tanto, estaremos seguros de realizar un buen diagnóstico; esto mismo hizo que se comparara a la técnica de sedimentación con los resultados obtenidos en flota--

ción, y ahora se sabe que es mejor usar la sedimentación.

El principal problema que se tuvo durante el desarrollo del trabajo, fué que los huevos conservados en 100 ml. de solución salina fisiológica más 2 ml. de formol al 10 %, no flotaban y que los huevos frescos en 100 ml. de solución sin conservador sí flotaban, sin embargo, esta hipótesis deberá ser comprobada posteriormente.

Coffin (6), recomienda el empleo de la solución saturada de bicarbonato de sodio (densidad 1;420) para la flotación de -- huevos pesados, pero al usar esa solución se deformaron éstos por lo que los resultados concuerdan con los de Koutz (14), -- quien propone a la solución saturada de nitrato de sodio para la flotación del huevo del gusano de cabeza espinosa. Petrochenko (18), propone un método de flotación con centrifuga usando solución saturada de hiposulfito de sodio asegurando que si se aplica adecuadamente es 98.5 % confiable, sin embargo, no se sabe en que basó su aseveración, los resultados de este trabajo no descartan su método pero tampoco lo encontraron tan -- efectivo. Finalmente Urteaga (25), al realizar el diagnóstico del género propone el uso de la técnica de sedimentación de -- Benedek y publicó la diferencia existente entre sus resultados y los de Garza (11) un año antes; esta técnica es ampliamente

16.

utilizada para encontrar huevos de Fasciola hepatica, sin embargo, ningún autor menciona la posibilidad de usarla para el hallazgo del huevo de Macracanthorhynchus hirudinaceus.

LITERATURA CITADA

- 1.- Arambulo, P.V. and Blanea, M.R.: The occurrence of Macra-
canthorhynchus hirudinaceus in swine in the Philippines -
with a note on its zoonotic implications. Kajian Veteri--
naire, 4 : 5 - 8 (1972).
- 2.- Basurto, R.A.: Valoración económica de la ascaridiasis en
cerdos sacrificados en el rastro de Tlalnepantla, D.F., -
Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universi-
dad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1968.
- 3.-Bennet, D.G. and Copeman, D.B.: Gastrointestinal helminth
infections in feeder pigs. Am. J. Vet. Res., 31: 1093-1096
(1970).
- 4.- Borchert, A.: Parasitología Veterinaria. Ed. Acribia, Za-
ragoza, España, 1975.
- 5.- Campos, R.R.: Diagnóstico de las parasitosis internas de -
los rumiantes domésticos y cerdos. Memorias del curso de
actualización en Parasitología. Morelia, Mich, 1985. 180
182. Asociación Mexicana de Parasitología Veterinaria, Mé-
xico, D.F. (1985).

- 6.- Coffin, D.L.: Laboratorio Clínico en Medicina Veterinaria. La Prensa Médica Mexicana, México, D.F., 1959.
- 7.- Cursack, H.A. y Ferrari, A.F.: Acantocefalosis del cerdo - en Argentina y su tratamiento con Tiabendazole o Parbendazole. Rev. Med. Vet. Bs. As., 61 : 69 - 77 (1980).
- 8.- Diaz, U.C.: Sobre algunos acantocéfalos de mamíferos Venezolanos. Revista de Medicina Veterinaria y Paras., 16: S/P (1958).
- 9.- Dunn, A.M.: Helmintología Veterinaria. El Manual Moderno, México, D.F., 1983.
- 10.- Dunn, H.W. and Leman, A.D.: Diseases of Swine. 4th. ed Iowa State University Press, Ames, Iowa, 1978
- 11.- Garza, E.J.: Indice de parasitosis en cerdos por el método de flotación de Faust, en la zona suburbana de Cd. Victoria Tamaulipas. Tesis de licenciatura. Esc. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Autónoma de Tamaulipas. Cd. Victoria, Tamaulipas. 1973.

- 12.- Hudson, R.J.: Moderated Immunologic Responsiveness in Parasitic Infections. Adv. Vet. Scie. Comp. Med., 17: 87-117 (1973).
- 13.- Kamiya, M., Suzuki, H. and Hayashi, Y.: Macracanthorhynchus hirudinaceus, (PALLAS 1781) from a wild boar, Sus scrofa riukiuanus on Amami island, Southern Japan. Jap. J. Parasitol., 26 : w60-264 (1977).
- 14.- Koutz, F.R.: A comparison of flotation solutions in the detection of parasite ova in feces. Am. J. Vet. Res., -- 2:95-100 (1941).
- 15.- Lapage, G.: Parasitología Veterinaria. 8a. ed. Continental, México, D.F., 1973.
- 16.- Meyer, M.C. and Olsen, O.W.: Essentials of Parasitology. 3th. ed. Wm. C. Brown Company Publishers, New York, 1980.
- 17.- Olsen, O.W.: Parasitología Animal. Vol. II, Ed. Aedos, - Barcelona, España, 1977.
- 18.- Petrochenko, V.I.: Acanthocephala of Domestic and Wild - Animals, Vol. II. U.S. Department of Agriculture and the - National Science Foundation, Washington D.C., 1971.

- 19.- Salazar, S.P, y Haro, A.I.: Manual de Técnicas para el -
Diagnóstico Morfológico de la Parasitosis, Ed. Fco. Méndez Cervantes, México,D.F., 1980
- 20.- Schmidt, G.D.: Acanthocephalan infections of man, with -
two new record, J. Parasit., 57 : 582-584 (1971).
- 21.- Sidney, S.: Estadística no Paramétrica. 2a ed. Trillas,
México, D.F., 1982.
- 22.- Sloss, M.W, and Kemp, R.L.: Veterinary Clinical Parasitology. 5 th. ed. Iowa State University Press, Ames, Iowa,
1979.
- 23.- Soulsby, E.J.; Helminths Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals. 6 th. ed. Lea, & Febiger, Philadelphia, 1977.
- 24.- Thienpont, D., Rochette, F. and Vanparijs, O.; Diagnóstico de las Helmintiasis por medio del Examen Coprológico, Janssen Research Foundation, Beersé, Bélgica, 1979.
- 25.- Urteaga, P.J.: Diagnóstico de la Acantocefalosis Porcina, por medio del método de Benedek, Tesis de licenciatura.-
Esc. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Autónoma de Tamaul-

21.

lipas, Cd. Victoria, Tamaulipas. 1974.

- 26.- Velázquez, O.V.: Manual de Prácticas de Parasitología --
Clínica Veterinaria, Tesis de licenciatura. Esc. de Med.
Vet. y Zoot. Universidad Autónoma del Estado de México,-
Toluca, México, 1980.

Cuadro 1. Diseño del trabajo realizado, indicándose la concentración de huevos, tipo de solución y el número de réplicas por tratamiento.

Tipo de solución	Concentración de huevos		
	10	100	1000
Sal, densidad 1;180	n = 15	n = 15	n = 15
Sal, densidad 1;200	n = 15	n = 15	n = 15
Glucosa 1;260	n = 15	n = 15	n = 15
Sulfato de zinc al 33 %	n = 15	n = 15	n = 15
Nitrato de sodio 1;390	n = 15	n = 15	n = 15
Hiposulfito de sodio 1;390	n = 15	n = 15	n = 15
Modificada 2 partes de sulfato de zinc 33 %, una parte de saturada de sal 1;180	n = 15	n = 15	n = 15
Bicarbonato de sodio 1;420	n = 15	n = 15	n = 15
Sedimentación	n = 15	n = 15	n = 15

n = número de veces que se repetirá la flotación para cada solución y concentración de huevos ---
(n = 15).

Cuadro 2. Comparación de los resultados obtenidos con las diferentes sustancias y concentraciones de huevos.

Concentración de huevos	Tipo de solución o prueba	Muestras positivas/ Total	Porcentaje de efectividad	No. Máx. y Min. en las positivas.
10	Nitrato de sodio	8/15	53.3 %	1 - 4
	Sedimentación	9/15	60.0 %	1 - 4
100	Hiposulfito de sodio	13/15	86.6 %	1 - 9
	Nitrato de sodio	10/15	66.6 %	1 - 4
	Sulfato de zinc al 33 %	5/15	33.3 %	1
	Sedimentación	14/15	93.3 %	7 - 38
1000	Hiposulfito de sodio	15/15	100.0 %	10 - 129
	Nitrato de sodio	15/15	100.0 %	22 - 109
	Glucosa	7/15	46.6 %	1 - 6
	Sal 1;180	8/15	53.3 %	1 - 2
	Sulfato de zinc al 33 %	2/15	13.3 %	1
	Sedimentación	15/15	100.0 %	73 - 321