

# Una solución para reducir el reclutamiento de parásitos zoonóticos en poblaciones de peces comerciales

González AF, Gracia J, Miniño I, Romón J, Larsson C, Maroto J, Regueira M, Pascual S.

La creciente conciencia pública sobre la presencia de anisákidos en las vísceras y músculo de especies de pescado comercialmente importantes provocó la búsqueda de soluciones técnicas para reducir la abundancia de larvas infecciosas viables en el mar. Durante la última década, se probó y mejoró un dispositivo tecnológico para verificar su viabilidad para reducir la presencia de parásitos en un área (caladeros de pesca) epidemiológica de zonas calientes con alta prevalencia en anisákidos. El dispositivo fue monitoreado bajo condiciones de laboratorio y en el mar en el Caladero de Pesca de Grand Sole (Figura 1). El dispositivo tecnológico para evitar el descarte de parásitos en el mar (en adelante TEDEPAD® ([www.tedepad.com](http://www.tedepad.com)) es un equipo industrial diseñado para procesar las vísceras generadas a bordo de buques pesqueros comerciales. Este equipo inactiva los parásitos zoonóticos presentes en las vísceras, especialmente los del género Anisakis (y congéneres) que afectan a los seres humanos (anisakiosis y alergias relacionadas) y afectan también a los mercados, antes de que los despojos sean devueltos al mar. Este proceso contribuiría a una reducción sustancial de las larvas infecciosas viables que regresan a la masa de agua, que de otro modo reinfesta el sistema alimentario si no se trata.

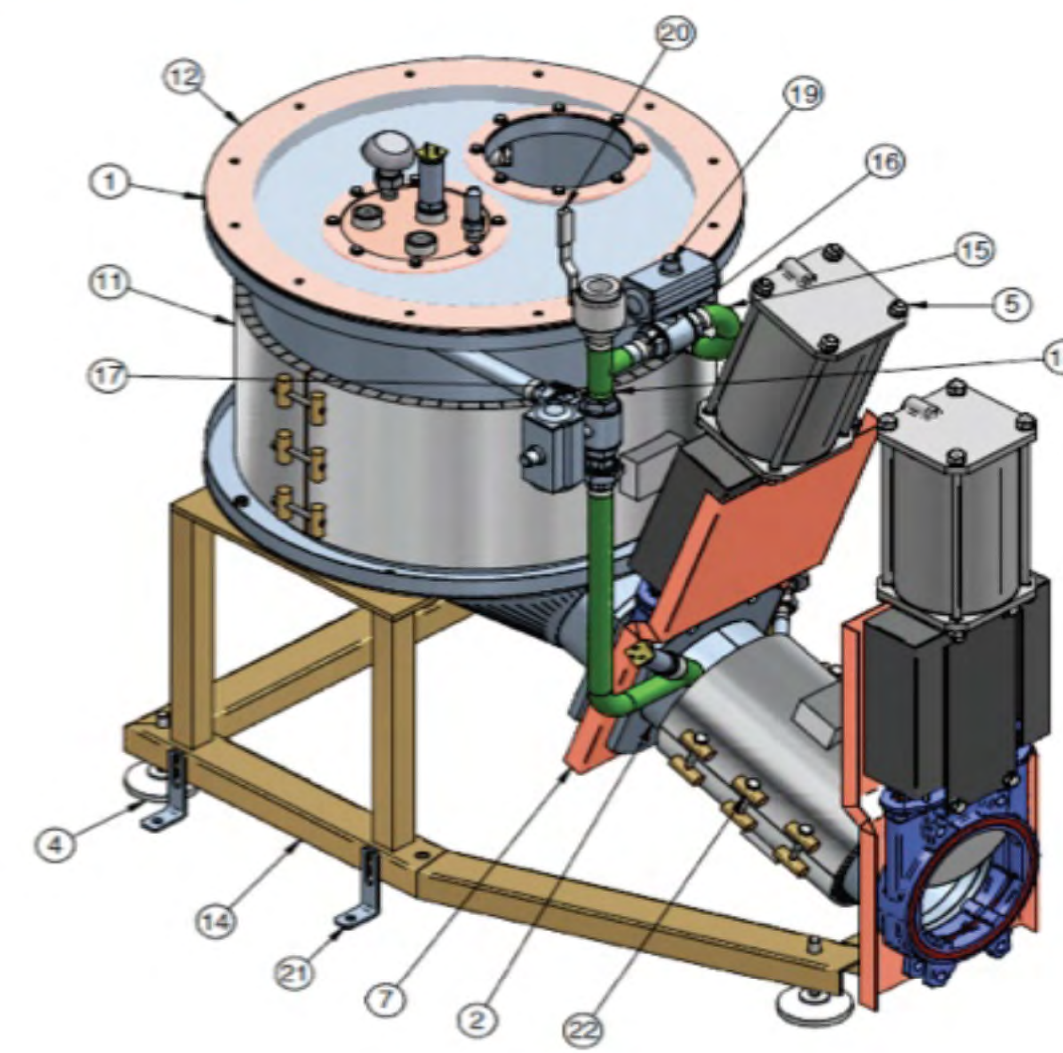


Figura 1. Parque de pesca del Buque "Vispon" donde se instaló el dispositivo TEDEPAD® y vista esquemática del dispositivo TEDEPAD® y detalles sobre los periféricos en la cubierta del buque una vez instalado.

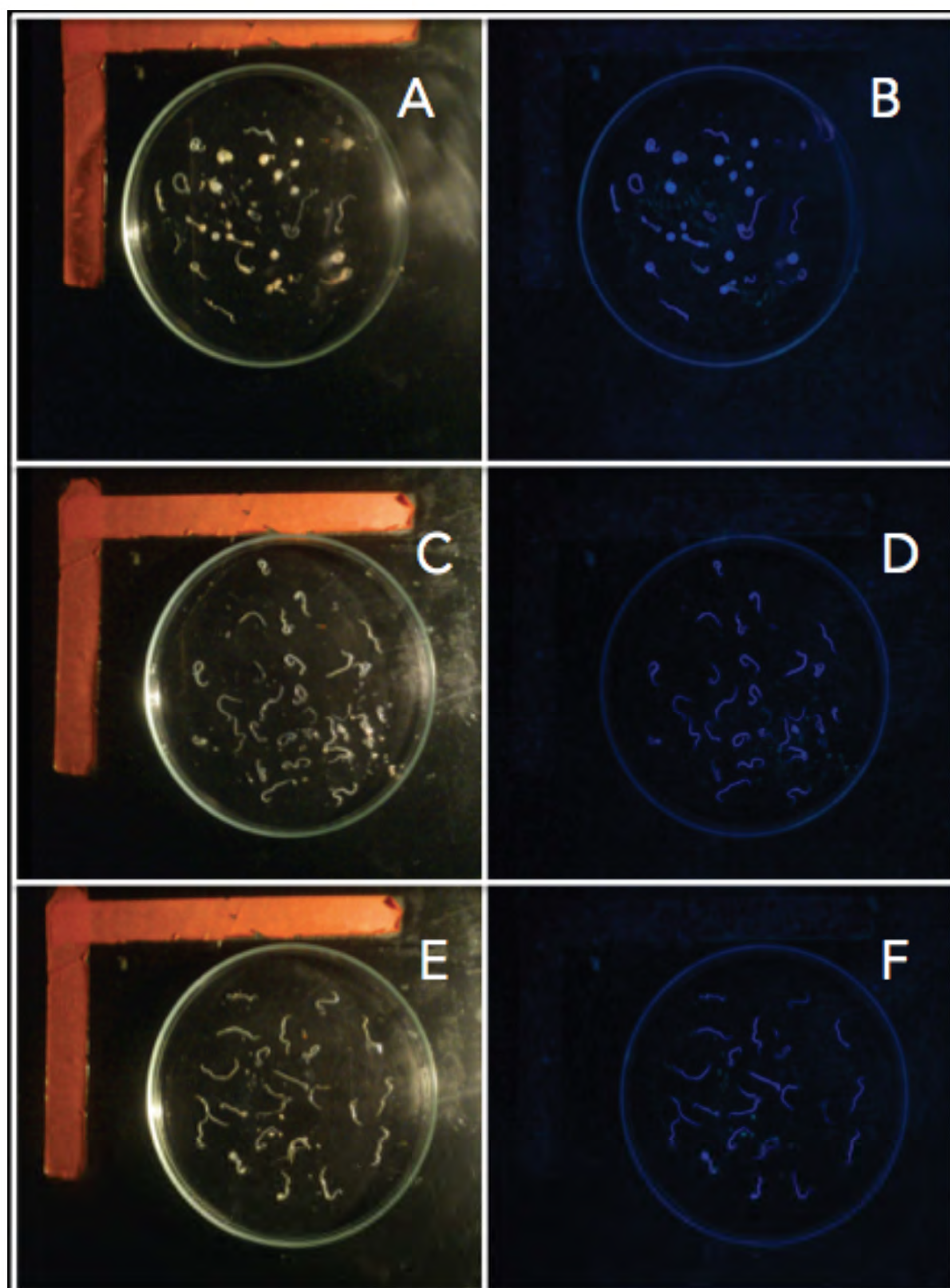


Figura 2. Anisakis eliminados para el análisis de la viabilidad de ensayo en el mar bajo ciclos de 21 min. (A), 14 min (C) y 12 min (E). Todas las larvas parásitas mostraron fluorescencia positiva (inactivación) cuando se analizaron bajo luz UV (B, D y F).

Antes de probar el TEDEPAD® en el mar, se realizó un escenario metodológico preliminar de laboratorio que mostró que después de tratar las vísceras con TEDEPAD®, la tasa de mortalidad de larvas de los anisákidos fue del 97%. Posteriormente, las pruebas realizadas en el mar con 50 lotes de vísceras de peces capturados en diferentes redes de arrastre verificaron el correcto funcionamiento del TEDEPAD®. Finalmente, la eficiencia del dispositivo superó el 93% en general en todas las pruebas realizadas en el mar (Figura 2). Teniendo en cuenta que una sola hembra de Anisakis engendra alrededor de 1,5 millones de huevos, se espera una minimización de la incidencia de larvas de parásitos infecciosos (primero en la masa de agua de los caladeros y después en las principales poblaciones de peces de interés comercial).

COST-BENEFIT ANALYSIS												
Costs and Benefits	Year										Total	
Costs	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Equipment cost	-760000	-760000	-760000	-760000	-760000	-760000	-760000	-760000	-760000	-760000	-760000	
Operating cost	-47500	-47500	-47500	-47500	-47500	-47500	-47500	-47500	-47500	-47500	-47500	
Total Costs	-807500	-807500	-807500	-807500	-807500	-807500	-807500	-807500	-807500	-807500	-807500	
Discount factor	1	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75	0,71	0,68	0,64		
Costs - Net Present Value	-807500	-769048	-732426	-697549	-664332	-632697	-602569	-573875	-546548	-520522	-6547066	
Benefits	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Reduced rejections	7500000	7500000	7500000	7500000	7500000	7500000	7500000	7500000	7500000	7500000	7500000	
Total Benefits	7500000	7500000	7500000	7500000	7500000	7500000	7500000	7500000	7500000	7500000	7500000	
Discount factor	1	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75	0,71	0,68	0,64		
Benefits - Net Present Value	7500000	7142857	6802721	6478782	6170269	5876446	5596615	5330110	5076295	4834567	60808663	
<b>RESULT COST BENEFIT</b>		<b>54261597</b>										
COST-BENEFIT DATA												
Parameter	Value											
Discount rate	5%											
Average sales price per kg	2,5											
Rejection rate	25%											
Improvement of rej. rate	50%											
Equipment cost	38000											
Yearly maintenance and op. cost	2375											
Implementation on vessels												
Units		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{(Benefits - Costs)_t}{(1+r)^t}$$

where:  
 r = discount rate  
 t = year  
 n = analytic horizon (in years)

Table 1. Cost Benefit analysis (€).

El análisis costo-beneficio (Tabla 1) sugiere importantes beneficios desde diferentes perspectivas: Minimización de la dispersión de formas larvianas viables, disminución del reclutamiento de parásitos en especies de peces de interés comercial, disminución de productos de pesca rechazados, gastos para atender las patologías inducidas por parásitos y aumento de la confianza del consumidor que se deriva en las mayores compras de pescado. En conjunto, todas estas cuestiones mejorarán la salud ambiental de los caladeros y, paralelamente, proporcionarán un importante impacto económico positivo para el sector pesquero. En un escenario con la implementación del dispositivo en 200 buques, y bajar la tasa de rechazo del 25% al 12,5% generaría un resultado positivo de más de 50 millones de euros en 10 años.

AGRADECIMIENTOS: Estamos en deuda con el propietario y la tripulación del buque Vispon por las instalaciones para instalar y probar el TEDEPAD®. Queremos agradecer a la Unidad de Biobancos Parásitos (IIM-CSIC) por permitir el almacenamiento del material y los datos obtenidos durante las pruebas de viabilidad. También agradecemos a José Manuel Antonio y Helena Rodríguez (IIM-CSIC) ya los técnicos de Marexi por su asistencia. El PARASITE (GA312068) concedido por la UE apoyó este trabajo.