

INSTITUTO DEL MAR

SERIE DE INFORMES ESPECIALES N° IM-17

PLAN I - INVESTIGACIONES DE ANCHOVETA

DESARROLLO DEL PROGRAMA:

4 - ESTRUCTURA DE LA POBLACION

Los experimentos de marcación
de anchoveta.

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

INVENTARIO 2008

INDEP PERU

16609

Chucuito, Callao Noviembre 1967

IMARPE
INVENTARIO
2010



Instituto del Mar del Perú
Control Patrimonial

Informe Especial IMARPE 17.



5403404412

IMARPE
INVENTARIO
2011

IMARPE
INVENTARIO
2009

1. Generalidades

En el procedimiento de marcar peces, en general, es actualmente un método de investigación muy útil y difundido, con el que es posible estudiar en forma directa los movimientos de dispersión, migraciones, edad, crecimiento y estimar la densidad de la población, los efectos de la pesca en los stocks y la estructura de las poblaciones.

Las marcas internas diseñadas principalmente para peces pequeños, consisten básicamente en la inserción de láminas de metal dentro del cuerpo, y fueron usadas posiblemente por primera vez por Rousefell et al, (1933), en arenques; posteriormente por J.F. Janssen, (1937-1938), para sardinas y otros. Recientemente W. Bailiff et al, (1962), para la anchoveta panameña Cetengraulis mysticetus. Otro tipo de marca recientemente empleada, consiste en filamentos de metal magnético insertado en la parte anterior de la cabeza del pez (K.B. Jefferts, 1963). Están siendo usados también, al parecer con éxito, isótopos radiactivos (caseína y hierro) por Scott (1961-1962).

El tipo de marca usada por Andrew M. Vrooman P.A. Paloma de Bureau of Commercial Fisheries y R. Jordán del Instituto del Mar (1966) en los experimentos de marcación de la anchoveta nortea Engraulis mordax, consistió en láminas de metal de dos tamaños 3 x 13 mm. y 3 x 6 mm., insertados en el cuerpo del pez. Se efectuaron 5 experimentos entre Mayo y Agosto 1964, utilizando por lo general 400 peces cada vez. Como anestésico se usó en los primeros experimentos quinaldina (2-methylquinoline), siguiendo a B. Muench (1958), W. N. Mc. Farland (1960) y Bailiff et al, (1962). Para disminuir las infecciones se utilizó el antibiótico tetraciclina.

En el Perú algunos experimentos preliminares de marcación de anchoveta en piscinas fueron llevados a cabo por Pastor y Málaga (1964) y posteriormente se diseñó la construcción de un tanque flotante, con el que se inició algunos experimentos.

Si bien las marcaciones debidamente planeadas ofrecen resultados directos que no podrían ser logrados en otra forma, es necesario destacar que su conducción requiere gran esfuerzo y planeamiento minucioso de las marcaciones y subsiguiente recuperación de las marcas.

En el caso de las anchovetas estas deben ser extremadas, tanto por el tamaño y sensibilidad de los peces cuanto porque su gran bio-masa hará necesario el marcamiento de varias centenas de miles de individuos, sobre todo si lo que se desea es estimar la densidad de la población. En realidad, no existe en esto gran dificultad física, ya que se sabe que recientemente Bailiff, op cit, marcó algo más de 200 mil anchovetas, C. mysticetus, en Panamá, sin esfuerzo extraordinario, y con resultados muy remarcables.

La recuperación de las marcas internas se realiza por medio de magnetos mecánicos o detectores electrónicos de metal, instalados en las fábricas. Los equipos electrónicos tienen la ventaja de poder coleccionar individualmente los peces marcados. Pero su alto costo, superior a los \$ 2,000.00 por unidad y los gastos de mantenimiento son una gran limitación.

2. Antecedentes sobre transporte, mantenimiento y marcaciones de anchoveta peruana.

En 1964, se iniciaron en el Instituto los primeros experimentos de transporte, mantenimiento y marcaciones, que fueron progresivamente perfeccionados.

La captura de los peces previamente atrapados por el boliche se realizó por medio de redes de manga, operadas desde una embarcación pequeña. Los peces en número de 20 a 40 eran acondicionados en una caja isotérmica de tecnopor de aproximadamente 60 litros de capacidad. En estos depósitos eran transportados hasta el laboratorio procurando el cambio de agua durante el trayecto, por lo menos cada hora, se utilizaron hasta 25 cajas en un sólo viaje. Originalmente se emplearon tranquilizadores, tales como Meta-O-Fix y Sandox 222 para el transporte, pero su aplicación no siempre resultó ventajosa. La mortalidad por manipuleo durante la captura y el transporte varió de 10% a 60%.

Las anchovetas fueron acondicionadas en piscinas de plástico, de aproximadamente 1.60 mts. de diámetro y unos 50 cms. de altura. Se utilizó un termoregulador para mantener la temperatura en menos de 20°C. y se hicieron cambios de agua, casi totales, por lo general cada 20 días o menos.

Para la marcación se utilizaron marcas metálicas (acero niquelado de 3 x 13 mm. y otros de menor dimensión).

Previamente los peces eran anestesiados con Meta-O-Fix o Sandox 222 y luego de practicada una pequeña incisión en la región post-pectoral, por medio de un bisturí, se insertaba la marca con una pinza.

En los 10 experimentos realizados en esta forma, utilizando hasta 30 especímenes por vez, la marcación durante los primeros 10 días varió entre 6% y 20%. Entre el 60% al 88% sobrevivieron los primeros 30 días y entre el 40% al 60% los primeros 100 días. Algunas anchovetas sobrevivieron hasta 230 días. En realidad las muertes ocurridas después de los primeros 10 días, ya no pueden ser imputables directamente a la marcación.

En el invierno de 1966, se iniciaron los primeros experimentos de mantenimiento en un vivero flotante construido de madera y anclado a 200 metros frente al edificio del Instituto (Chucuito).

Debido principalmente a la remoción del fondo, por una pala mecánica, en las inmediaciones del vivero y posiblemente por efectos de polución en esta zona, en 3 oportunidades se produjo una mortalidad del 100% en las primeras 12 horas.

En Octubre del mismo año, se logró mantener vivas durante 28 días más de 200 anchovetas, en el vivero. El primer experimento de marcación se realizó el 19 de Octubre de 1966, con anchovetas acondicionadas durante 18 días. Se marcaron 102 anchovetas. Se utilizaron las mismas marcas metálicas que en experimentos anteriores y sin necesidad de anestesiar previamente los peces. La mortalidad en los primeros 9 días fue de 3.76% y 3.92% en los dos cuadrantes utilizados. Este resultado es muy bueno si se compara con experimentos realizados con otros peces. No se produjeron desprendimientos de marcas.

Al décimo día, por efectos ajenos a la marcación, aparecieron muertas todas las anchovetas marcadas y las que servían de control.

Por desperfectos del vivero flotante e inconvenientes para repararlo no se realizaron más experimentos.

Un vivero pequeño de tipo experimental construido con armazón de hierro, permitió hacer un nuevo intento en la zona de Chucuito en Enero de 1968; sin embargo el mal estado de los especímenes y los efectos de polución ocasionaron la muerte muy rápida de todos ellos.

3. Comentarios

Las experiencias preliminares realizadas, han permitido sacar conocimiento útil para llevar adelante experimentos futuros que permitan establecer las tasas de mortalidad por marcamiento y la metodología más apropiada para marcaciones directas en el mar.

La técnica de marcado, desarrollada, ha mostrado ya suficiente capacidad en el personal y lo que principalmente hace falta es instalar los viveros en una zona que reúna condiciones favorables y perfeccionar el procedimiento de coleccion y transporte de un número apropiado de anchovetas. Los viveros flotantes diseñados en el Instituto han demostrado ser instrumentos útiles y en los que se pueden almacenar peces vivos. Los efectos de polución y otros efectos externos deben ser considerados con el fin de buscar la zona más apropiada. Las anchovetas dentro del vivero no necesitan el suministro especial de alimento, ya que se alimentan directamente del plancton que circula libremente en el vivero.

Los experimentos ya mencionados deben ser perfeccionados y continuados, ya que como menciona Schaefer (1967) Bol. Inst. del Mar del Perú N° 5, pág. 197, : "Es de importancia extrema que la estructura de la población y las migraciones de la anchoveta a lo largo de la costa peruana sean elucidadas lo más pronto posible, y se recomienda insistentemente que con este objeto se comiencen adecuados experimentos de marcación".

4. Programa 4 - Experimentos futuros de marcación de anchoveta.

Objetivo a largo plazo.- Investigar la estructura de la población, migraciones y tasas de mortalidad por pesca.

Para cumplir con los fines propuestos se consideran dos etapas:

- a) Experimentos de marcación en anchovetas cautivas y estudio de factibilidad de recuperaciones en fábricas.
- b) Marcaciones en el mar, de acuerdo a los resultados obtenidos y con un plan especial, detalladamente estructurado.

El presente programa se refiere específicamente a la primera etapa de exploración del método, y sólo se realizan algunos comentarios generales sobre la segunda etapa.

4.1 Marcaciones en vivero flotante

Objetivo.- Fijar la metodología de marcación y determinar las tasas de desprendimiento de las marcas y mortalidad por marcación.

Tiempo de ejecución.- Siete meses considerando preparación de equipo e instalación de los viveros.

Personal.- Un biólogo responsable, un biólogo asistente y un ayudante manual. Ocasionalmente se necesitará mayor ayuda manual.

Equipo.- Un vivero flotante con divisiones o 5 viveros pequeños que deben ser construídos; una embarcación a motor para el transporte de las anchovetas vivas desde las áreas de pesca; 30 cajas de tecnopor; 3 redes de mano; un tanque de madera para transporte; 500 marcas de metal; y, equipo de disección y bandejas.

Ejecución.- Como primer paso, construcción de viveros de acuerdo a modelos probados y selección del lugar específico para los experimentos, en las inmediaciones de la Isla San Lorenzo.

Sería conveniente iniciar los experimentos en Abril de 1968, para lo que deberá prepararse el material con anterioridad.

Se proyecta realizar 4 experimentos independientes, con una duración de mes y medio cada uno, utilizando 200 anchovetas por vez.

4.2 Experimentos de recuperación

Objetivo.- Estuadiar la tasa de recuperación con diferentes tipos de magneto instalados en las fábricas y determinar el tipo de magneto y la instalación más apropiada.

Tiempo de ejecución.- Tres meses, incluyendo selección de fábricas.

Personal.- Un biólogo responsable del programa; un biólogo asistente; un ayudante manual. Pueden ser los mismos que en 4.1. Para los fines de decidir el lugar más apropiado de colocación futura de magnetos se requerirá el asesoramiento de un técnico en fabricación de harina.

Equipo.- Magnetos instalados en las fábricas; mil marcas metálicas.

Ejecución.- Se seleccionará previamente 4 fábricas cercanas al mar, en la zona del Callao y que tengan magnetos instalados.

Los experimentos consistirán en soltar 200 marcas por vez en los siguientes lugares:

Polea transportadora

Poza

Bodega

El experimento final consistirá en soltar a la bodega de la embarcación peces con marcas.

Para la recuperación deberá ejercer control continuo en el magneto y se rastreará con un imán manual las zonas donde hubiesen quedado marcas.

4. Marcaciones en el Mar

Un programa extensivo de marcaciones en el mar, deberá planificarse en su oportunidad, minuciosamente, considerando principalmente los siguientes aspectos:

- a) Planeamiento de la amplitud y sistema de marcaciones, esto es: cuántas marcas deberán emplearse, si las marcaciones deben realizarse en una época determinada, simultáneamente en diferentes lugares de la costa, por una vez en forma progresiva, o ser repetida durante algunos años.

Las decisiones dependerán de los objetivos específicos que se desee obtener. Si se pone mayor énfasis en conocer la estructura de la población, un requisito es que deben marcarse en la época y lugares de reproducción.

Un aspecto de detalle muy importante que deberá considerarse, es el que se refiere al procedimiento de captura de los especímenes y almacenamiento de los peces para la marcación. Al respecto la solución ideal sería el contar con una embarcación similar o igual a la que se usa en las costas de California, dotado de compuertas al nivel del agua, que permiten el ingreso directo de los peces del boliche a la bodega, que es un tanque, lo que evita el manipuleo previo que determina mortalidad alta cuando los peces deben ser sacados con salabardo y trasladados a otro depósito.

- b) Planeamiento de las recuperaciones, considerando instalación apropiada de magnetos, tipo de éstos y número mínimo indispensable, en cada uno de los centros de desembarque de pescado, cubriendo en lo posible toda el área de distribución de la anchoveta, lo que obligaría a una coordinación con Chile.

Aún cuando el ideal sería instalar magnetos en todas las fábricas, es posible que cubriendo el 50% o algo menos del total, se obtendría información útil.

Chucuito, Callao Noviembre 1967.

ANEXO N° 1

Lugar apropiado para experimentos de marcación en viveros flotantes

Los requerimientos básicos para el lugar donde deben realizarse los experimentos de marcación pueden resumirse en los siguientes puntos:

- a) Libre circulación de agua, sin corrientes excesivas.
- b) Agua limpia sin sustancias contaminantes o presencia de aguaje
- c) Fácil acceso para el mantenimiento de los acuarios y control de los experimentos.
- d) Estar localizada en lo posible muy cerca al tránsito de las embarcaciones pesqueras para el suministro de anchoveta viva.

Como es sabido hasta el momento el único lugar donde se efectuaron los experimentos fue Chucuito, al frente del edificio del Instituto; sin embargo las sustancias tóxicas que se presentaron en repetidas oportunidades, plantearon la necesidad de trasladar los viveros a otro lugar, lo que no fue posible debido a una demora en las gestiones.

Se propuso como posibles lugares para los experimentos, los siguientes:

Isla San Lorenzo (La Cruz)
Bahía de Ancón
La Puntilla (Pisco)

La Isla San Lorenzo puede ofrecer las mejores condiciones, principalmente por que tanto en Pisco como en Ancón, se presentan sustancias tóxicas tipo aguaje, que es lo que ocurre también en Chucuito, durante primavera y verano.

En la Isla San Lorenzo, un lugar apropiado, como ya fue propuesto con anterioridad, sería el lugar denominado como La Cruz, donde tiene instalaciones la CONAFER, con facilidades de acceso, habitaciones que pueden servir como vivienda y operarios que podrían ayudar a los trabajos manuales.

Se sugirió también que otro lugar apropiado sería la Base Naval, con las mismas o mejores condiciones que en el caso anterior, si es que fuera posible obtener la autorización respectiva.

ANEXO N° 2

Presupuesto y requisitos para la buena
marcha de los experimentos

La experiencia adquirida ha mostrado que para el tipo de trabajo que se planea, será necesario disponer de un fondo especial que permita hacer los gastos en el momento más oportuno.

Lo justifica el hecho de que debe comprarse material diverso, de características que deben ser determinadas por los conductores del estudio, y hacer gastos imprevistos.

El presupuesto general para la construcción de viveros flotantes así como la compra de material necesario, conservación, etc., se estima a continuación:

10	Tubos galvanizados de 1 pulgada, a S/. 250.00 c/u.....	S/.	2,500.00
10	Cilindros, a S/. 200.00 c/u.....	"	2,000.00
	Mallas y tirantes de nylon.....	"	2,000.00
	Mano de obra de 2 cuadrantes....	"	3,000.00
2	Boyas, cadena y lastre.....	"	3,000.00
	Gastos de transporte, instalación y mantenimiento.....	"	3,000.00
	Imprevistos.....	"	1,000.00
	TOTAL:	S/.	<u>16,500.00</u>