

SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIRECCION GENERAL DE PESCA

DESDE 1970

Instituto Nacional

de Pesca



TRABAJOS  
DE  
REGISTRACION

VOLUMEN XI  
NUMERO: 107

MEXICO D. F.

SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIRECCION GENERAL DE PESCA

E INDUSTRIAS CONEXAS

CONTRIBUCION DEL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES

BIOLOGICO-PESQUERAS

Serie.

TRABAJOS DE DIVULGACION

Nº. 107

VOLUMEN XI

**DESDE 1970**

**Instituto Nacional**

**de Pesca**

TECNICAS PARA LA DETERMINACION DE EDADES DE PECES

EN VERTEBRAS, ESCAMAS Y OTOLITOS

Por Abel Mendoza Núñez

México, D. F.

1966.

a-Ramírez-m

## INTRODUCCION

Para un mayor conocimiento acerca de la vida de los peces, es de gran importancia saber sus edades y con esto el comportamiento de las diferentes clases anuales de una población en el ambiente en que se desarrollan.

Los estudios del crecimiento por medio de la lectura de -- edades, nos puede revelar el efecto de las condiciones ambientales sobre las poblaciones de peces, siendo este aspecto de gran importancia en el estudio de la dinámica de poblaciones.

Con el conocimiento de la edad, se puede calcular en forma matemática el factor de crecimiento. En el caso presente únicamente se describen los métodos que se consideran más usuales en la determinación de edades.

Se expone más adelante la forma como se han interpretado "marcas anuales" en las estructuras estudiadas, así como la preparación de estas estructuras para que puedan ser analizadas.

## LOS ANILLOS DE CRECIMIENTO

En general, los anillos de crecimiento que se leen son consecuencia de los cambios fisiológicos ocasionados por alteraciones estacionales del medio ambiente, como sucede en los climas templados en la época de invierno. Esto puede tener una explicación clara, si partimos del hecho de que: a menor temperatura la actividad metabólica será menor ya que los peces son animales poiquiloterms; siendo por lo tanto durante el invierno su metabolismo más lento y al empezar el verano, aumenta la temperatura y con ella la actividad metabólica se acelera. De esta manera se presentan alteraciones en el crecimiento de las estructuras isogónicas o isométricas como son: Vértebras, Escamas, Otolitos, Espinas, Radios y Huesos Oculares, en las cuales se pueden interpretar marcas anuales como estrias de crecimiento (anuli)

En las especies de peces que pueblan las aguas tropicales no ocurre lo mismo, ya que las variaciones diarias y estacionales de la temperatura son mínimas, por lo tanto, esto no es un factor ecológico que pueda influir como factor limitante para los procesos metabólicos del pez. Se ha pensado entonces en otros procesos fisiológicos, como la época de reproducción, que se refleja periódicamente (cada año) en las estructuras isogónicas, alterando o interrumpiendo su crecimiento uniforme. En ambos casos a estos anillos periódicos que se forman en una determinada época del año, se les llama anillos verdaderos. Asimismo se observan otros anillos denominados anillos falsos que en un principio se confunden con los anillos verdaderos, pero con una observación detenida se pueden diferenciar de la siguiente manera:

1).- Los anillos verdaderos son marcas bien definidas formando anuli completos alrededor del centro de crecimiento. Entretanto que, los anillos falsos son marcas con fuertes interrupciones a lo largo de su estructura, no siendo tan definidas como en el anterior.

2).- Los anillos verdaderos se presentan siempre a distancias simétricas del centro de crecimiento, en tanto que los anillos falsos están dispuestos asimétricamente.

La presencia de estos anillos falsos en vértebras y escamas nos indican que hay otros factores ambientales que están alterando la velocidad del crecimiento en alguna época del año. En el caso de los peces de agua templada, en donde la temperatura actúa como factor limitante, podemos decir que los anillos falsos están dados por la intensidad de los cambios en; régimen alimenticio, temporada de reproducción, migraciones, salinidad, enfermedades, etc. a diferencia de los peces de aguas templadas, el índice en los peces tropicales es la temporada de reproducción y, los anillos falsos están dados por la

intensidad de variaciones en: régimen alimenticio, migraciones, salinidad, etc.

Para disponer del material que se va analizar, debe de cuidarse de que las estructuras que se tomen presenten un crecimiento y forma regular, para lo cual se determina la región del pez de donde se separan invariablemente estas estructuras.

#### M E T O D O S

Las presentes técnicas se basan en desarrollos efectuados con vértebras de Scomberomorus maculatus (Sierra), Joturus pichardi (Bobo), escamas de Cynosción macdonaldi (Totoaba) y otolitos de Scomberomorus maculatus.

Tanto las vértebras como las escamas pueden ser separadas en el campo, o bien, en cuanto se tenga en el Laboratorio la muestra deseada, no sucede lo mismo con los otolitos ya que estos se alteran al preservar al ejemplar, por lo que deben ser separados en fresco.

#### VERTEBRAS

Se separan las vértebras haciendo un corte longitudinal a la altura de la línea media, desde la parte inmediata posterior del óperculo hasta el pedúnculo caudal, dos cortes más en sentido longitudinal, uno a cada lado del plano de simetría en la porción dorsal (desde donde termina el cráneo hasta el pedúnculo caudal). En ambos casos se procurará de que sean lo suficientemente profundos para dar con la columna vertebral, paso seguido se separa la mitad de los músculos epaxiales con lo que queda descubierta una porción de la columna, de aquí en adelante solo resta separar un poco más la masa muscular y cortar además las espinas laterales para finalmente extraer la columna casi completa.

Se toman de toda la columna 10 vértebras, en todos los casos de la parte media, que son suficientes para continuar con el proceso.

Una vez seleccionadas las vértebras se les descarna lo más que se pueda y se continúa con la técnica en los siguientes términos:

1).- Pueden preservarse en alcohol de 70° o formol al 10% por tiempo indefinido o bien, pueden ser colocadas en un recipiente que contenga una solución de sosa (NaOH) al 20%; en este caso, se continúa inmediatamente.

2).- El recipiente (vaso de precipitados, etc.) que contenga la solución caústica y vértebras, se calienta a ebullición durante 30 minutos, cuidando siempre que las vértebras no se quemem y conforme se reduzca el volumen original, restablecerlo con agua.

Nota:- Con esto se elimina la grasa contenida en el tejido oseoso, que hace más difícil la lectura.

3).- Una vez sin grasa las vértebras se colocan en un frasco que contenga agua oxigenada ( $H_2O_2$ ) al 10% (esta solución se prepara a partir de una solución inicial de  $H_2O_2$  de 30 volúmenes) durante 24 horas. Esto es para el blanqueo completo de las vértebras.

4).- Se pasan a soluciones de alcohol con el fin de deshidratar:

1°.- Alcohol de 70° ----- 2 horas-

2°.- Alcohol de 96° ----- tiempo indefinido

Esta deshidratación es con el objeto de que las vértebras (en caso de que sea muy necesario colorear para distinguir mejor las marcas) presenten afinidad al colorante en solución acuosa (azul de metileno 1: 10000 ó 0.01 %).

5).- La lectura de la edad se hace, del centro a la periferie, como se muestra en la figura N°. 1.

#### ESCAMAS.

Para tomar una colecta de escamas en cualquier pez, debe cuidarse de que sean de una misma porción del cuerpo, en todas las colectas que se hagan de la población en estudio; procurar

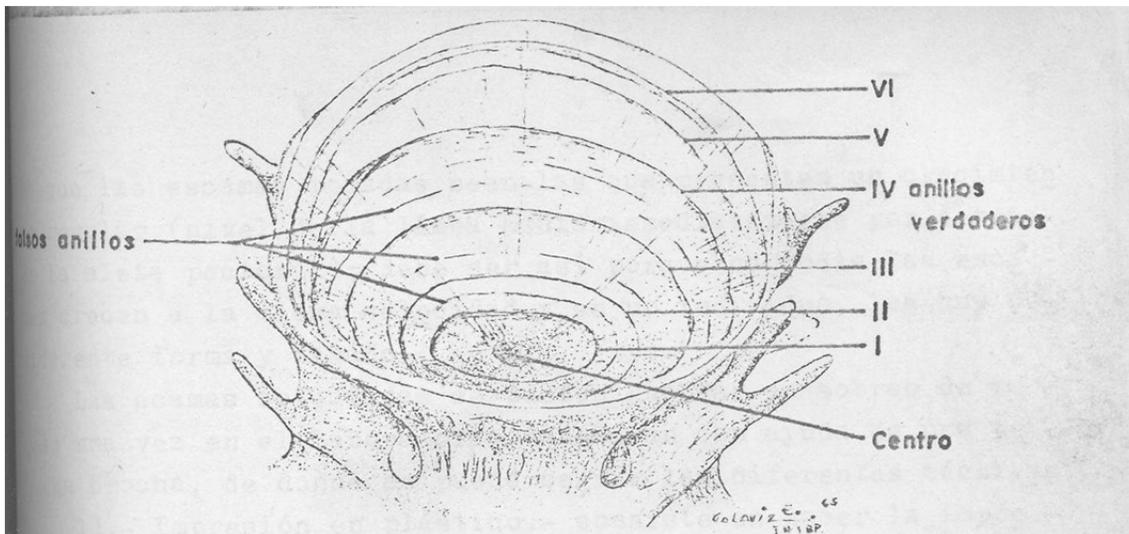


FIG. 1—Vista anterolateral del cuerpo de una vertebra de Joturus pichardi, mostrando la formación de los anillos de crecimiento. Numerados del centro a la periferia.

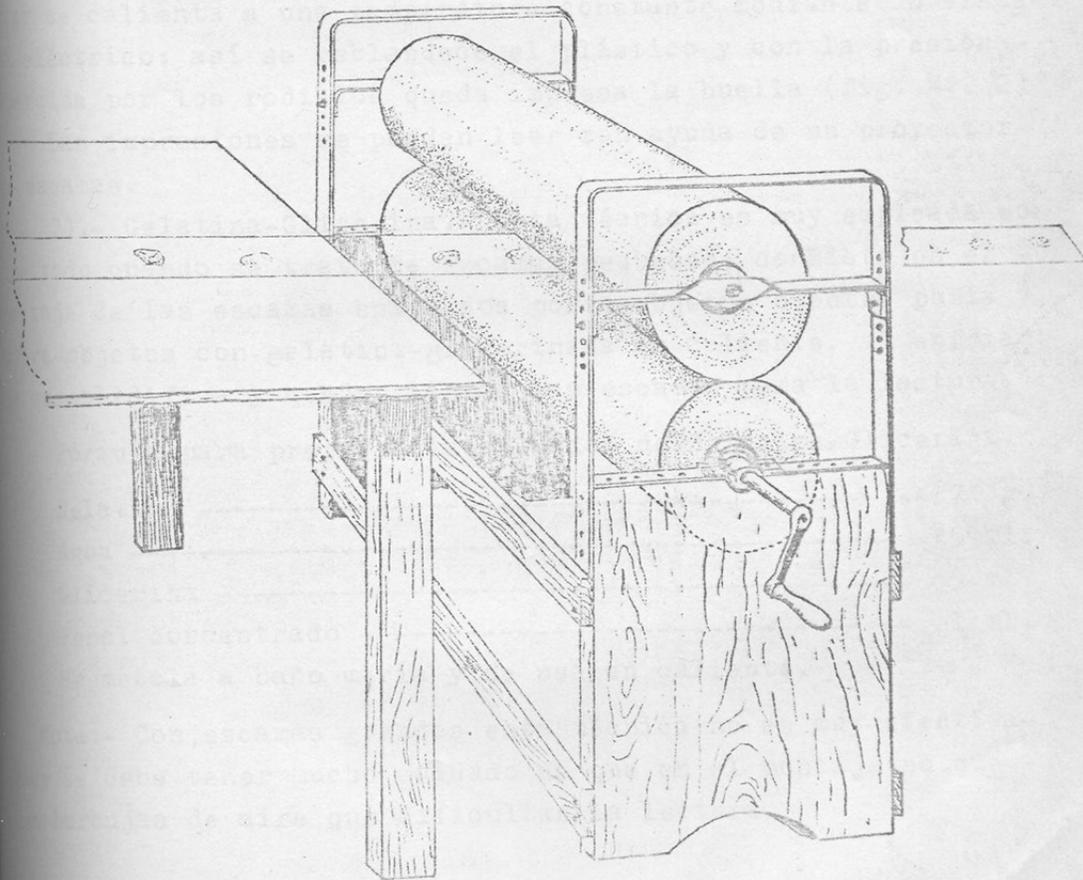


FIG. 2—Aparato para imprimir la huella de la escama en plástico.

do que las escamas tomadas sean las que presenten un crecimiento regular (nivel de la línea media inmediatamente por detrás de la aleta pectoral); debe ser así porque no todas las escamas crecen a la misma velocidad y en un individuo, las hay de diferente forma y tamaño.

Las escamas colectadas se pueden guardar en sobres de papel; una vez en el Laboratorio, se lavan con ayuda de una pequeña brocha, de donde se puede seguir las diferentes técnicas

1).- Impresión en plástico.- consiste en hacer la impresión de la huella en un plástico especial (acetato) con ayuda de un "Aparato para impresión de escamas". El principio de este aparato son dos rodillos entre los que se aprisiona el material plástico junto con la escama colocada. El rodillo inferior se calienta a una temperatura constante mediante un sistema eléctrico; así se reblandece el plástico y con la presión ejercida por los rodillos queda impresa la huella (fig. N° 2)

Las impresiones se pueden leer con ayuda de un proyector de escamas.

2).- Gelatina-Glicerina.- ésta técnica es muy empleada sobre todo cuando se trata de escamas pequeñas; consiste en el montaje de las escamas entre dos porta-objetos ó entre porta y cubre-objetos con gelatina-glicerinada en caliente, al enfriarse se solidifica y quedan listas las escamas para la lectura.

Fórmula para preparar la solución de Gelatina-Glicerina.

Gelatina -----	7 g.
Agua -----	45 ml.
Glicerina -----	55 ml.
Penol concentrado -----	1 ml.

Se mezcla a baño maria y se usa en caliente.

Nota:- Con escamas grandes esta técnica no es muy efectiva-pues se debe tener mucho cuidado de que en el montaje no queden burbujas de aire que dificultan la lectura.

3).- Montaje en seco.- consiste en montar las escamas (previo lavado), entre dos láminas de vidrio o de plástico que se sujetan con ayuda de papel engomado o durex procediéndose posteriormente a la lectura.

La lectura de las escamas se efectúa del centro o foco de crecimiento hacia el borde; se verá la presencia de anillos concéntricos (anillos de crecimiento) que presentan una estructura bien definida y continua, dada por un verdadero entrecruzamiento de las estrias transversales que se reúnen a este nivel. No así los falsos anillos que son discontinuos y están a distancias asimétricas del centro (fig. N° 3).

Debe tenerse precaución de no procesar escamas regeneradas que se encuentran en los peces con relativa frecuencia; se distinguen muy fácilmente porque en lugar del foco o centro tienen un área central irregular desprovista de anillos concéntricos (fig. N° 4).

#### OTOLITOS

Para disponer de una buena muestra de otolitos, deberán ser extraídos en fresco de las capsulas óticas; estas se encuentran en el post-encéfalo inmediatamente por delante de la articulación de la primera vértebra con el cráneo, quedando una a cada lado del cordón nervioso (médula oblongata).

Debe hacerse la aclaración de que si se extraen los otolitos de ejemplares previamente preservados, resultan afectados, haciéndolos de consistencia muy quebradiza, con lo que su manejo se hace dificultoso.

Los otolitos extraídos se guardan en sobres de papel con su debida anotación, aquí pueden permanecer por tiempo indefinido y sin preservación alguna, hasta el momento de ser tratados.

Es difícil establecer una técnica con la que se puedan trabajar otolitos de todas las especies o un gran número de ellas, ya que presentan una variación considerable en su comportamiento al aplicarle la técnica, por lo que, solo se hace mención de

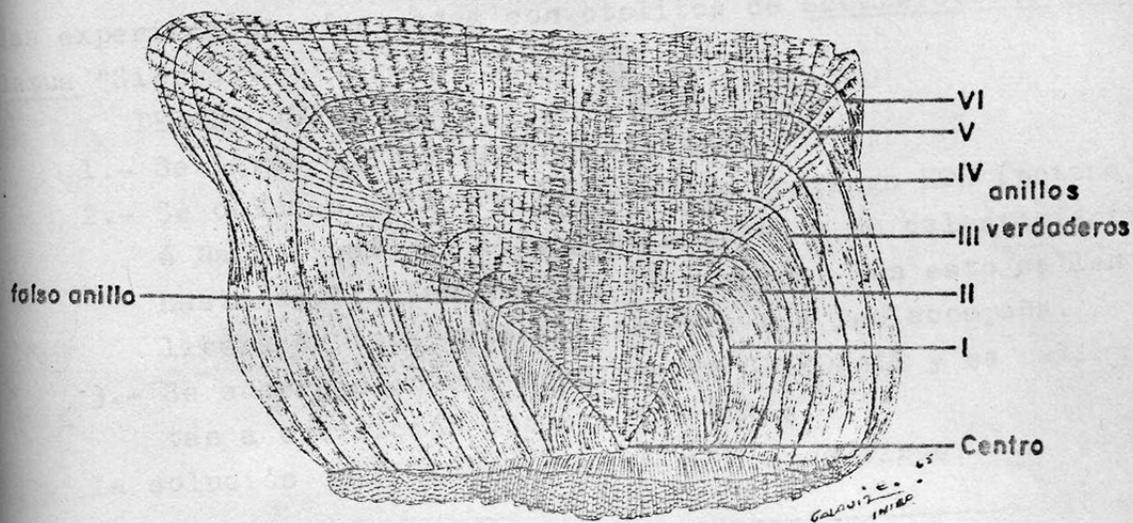


FIG.3—Esquema de una escama completa de *Cynoscion macdonaldi*, mostrando anillos de crecimiento.

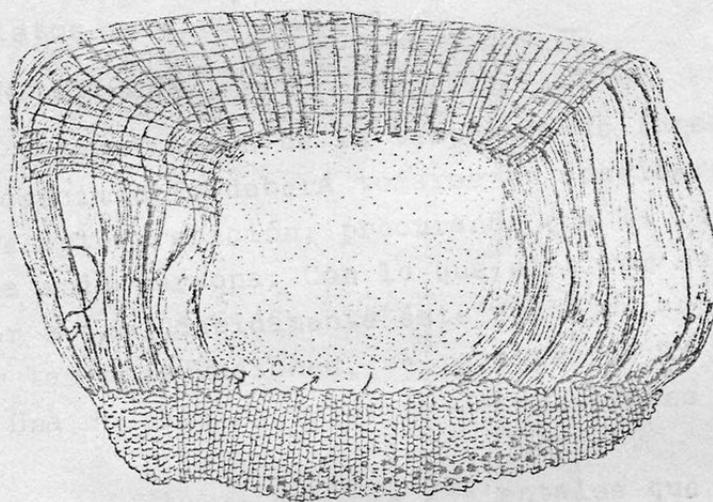


FIG.4—Esquema de una escama regenerada de *Cynoscion macdonaldi*. En la cual se puede apreciar una zona central irregular.

las experiencias efectuadas con otolitos de Scomberomorus maculatus "Sierra".

#### DESARROLLO.

- 1.- Se lavan cuidadosamente con agua.
- 2.- Se colocan en un recipiente que contenga KOH (potasa) ó NaOH (Sosa) al 15%, y se someten a un calentamiento hasta ebullición durante 15 minutos. Con esto se les libera de toda materia orgánica que les acompaña.
- 3.- Se sumergen en una solución de GLIKOHALI y se calientan a ebullición durante 5 minutos.

La solución de GLIKOHALI se prepara como sigue:

GLicerina 95% -----	10 ml.
KOH 10% -----	5 ml.
Alizarina roja 1% -----	0.15 ml.

- 4.- Se dejan enfriar lentamente después de lo cual, se colocan en un porta objetos y se cubren totalmente con glicerina de 95%. En este momento los otolitos quedan listos para su lectura.

#### CONCLUSIONES.

En la determinación de la temporada de formación de los anillos de crecimiento deberá tomarse en consideración el error personal de interpretación, procurando que la lectura se efectúe por una sola persona. Con lo que el error se hace constante. Para llevar a cabo debidamente éste trabajo y con el objeto de corroborar las observaciones, se requiere de lo siguiente:

- a).- Una colecta sistemática de ejemplares a lo largo de un ciclo.
- b).- Observaciones físicas ambientales que son de gran importancia en el conocimiento de las variaciones anuales.
- c).- Tomar estructuras como auxiliares en la determinación de los anillos de crecimiento (huesos operculares, espinas dorsales), etc.

## REFERENCIAS

- A. Rounsefell G. & Harry E.W. (1953) FISHERY SCIENCE Its Methods and applications. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Berdegue A. J. (1955) LA PESQUERIA DE LA TOTOABA Cynoscion macdonaldi (Gilbert). EN SAN FELIPE BAJA CALIFORNIA. - Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. T-XVI, Nums. 1-4 Diciembre 1955.
- C. Jensen Albert and P. Wise J. (1962) DETERMINING AGE OF YOUNG-HADDOCK FROM THEIR SCALES. Fishery Bulletin Vol. 61, No. 195 published by U. S. Fish And Wildlife Service. Washington 25, D. C.
- C. June Fred and M. Roithmayr Charles (1960) DETERMINING AGE OF ATLANTIC MENHADEN FROM THEIR SCALES. Fishery Bulletin Vol. 60, No. 171. Published By U. S. Fish And Wildlife Service. Washington 25, D. C.
- E. Lux Fred (1959) AGE DETERMINATION OF FISHES. Fishery Leaflet No. 488. United States Department of the interior fish and Wildlife Service. Bureau of commercial fisheries, Washington 25, D. C.
- F. Kelly G. and D. Wolfor. (1959) AGE AND GROWTH OF THE REDFISH (Sebastes marinus) IN THE GULF OF MAINE. Fishery Bulletin Vol. 60, No. 156. Published by U. S. Fish and Wildlife Service Washington 25, D. C.
- F. Lagler K. E. Bardchs and R. Miller R. (1962) ICHTHYOLOGY John Wiley & Sons, Inc New York U. S. A.
- F. Mosher K. (1950) DESCRIPTION OF A PROJECTION DEVICE FOR USE IN AGE DETERMINATION FROM FISH SCALES. Fishery Bulletin Vol. 51, No. 54. Fish And Wildlife Service. Washington 25, D. C.
- G. Cren E. D. and Holdgate M. W. (1960) THE EXPLOITATION OF NATU

- RAL ANIMAL POPULATIONS. John Wiley & Sons. Inc.  
New York, N. Y.
- Otsu Tamio and Uchida R. (1959). STUDY OF AGE DETERMINATION BY-  
HARD PARTS OF ALBACORE FROM CENTRAL NORTH PACI-  
FIC AND HAWAIIAN WATERS. Fishery Bulletin Vol.-  
59, No. 150 Fish And Wildlife Service.  
Washington 25, D. C.
- Ramírez G. R. (1958) ASPECTOS BIOLÓGICOS Y ECONÓMICOS DE LA PES-  
QUERÍA DE SARDINA Sardinops caerulea (Girard --  
1854). EN AGUAS DEL PACÍFICO. Dirección General  
de Pesca e Industrias Conexas. Secretaría de Ma-  
rina. México.
- T. Schott Jack. (1963) A VISUAL AID AGE DETERMINATION OF IMMERS-  
ED OTOLITHS. California Fish and Game January-  
1965. Vol. 51, No. 1 pp 56.