

I N S T I T U T O D E L M A R D E L P E R U

BOLETIN

VOLUMEN 2

NUMERO 3

DESARROLLO Y DISTRIBUCION DE HUEVOS Y LARVAS DE MERLUZA, *Merluccius gayi* (Guichenot) EN LA COSTA PERUANA

por

HAYDEE SANTANDER y OLINDA S. DE CASTILLO

y

LA MADUREZ SEXUAL DE LA ANCHOVETA (*Engraulis ringens* J.) EN LOS PERIODOS REPRODUCTIVOS 1961/1968

por

AURORA CHIRINOS DE VILDOSO y BERTHA ALEGRE DE HARO



CALLAO, PERU

1969

**LA MADUREZ SEXUAL DE LA ANCHOVETA
(*Engraulis ringens* J.) EN LOS PERIODOS
REPRODUCTIVOS 1961/1968**

por

AURORA CHIRINOS DE VILDOSO y BERTHA ALEGRE DE HARO

**LA MADUREZ SEXUAL DE LA ANCHOVETA
(Engraulis ringens J.)
EN LOS PERIODOS REPRODUCTIVOS
1961 / 1968**

por

AURORA CHIRINOS DE VILDOSO y BERTHA ALEGRE DE HARO

C O N T E N I D O

	Pág.
1.—Introducción	112
2.—Resultados	113
2.1 Extensión del período reproductivo	113
2.2 La madurez sexual en los peces de mayor tamaño	114
2.3 Variación de la madurez sexual entre años	115
2.4 La madurez sexual por grupos de edades	116
3.—Summary	116
4.—Referencias	117

1. INTRODUCCION

El estudio de la madurez sexual de la anchoveta (*Engraulis ringens* J.) en el Perú, efectuado por medio de la sistemática inspección macroscópica de las gonadas, se ha dado a conocer, en diversas publicaciones e informes del Instituto del Mar. Einarsson, Flores, y Miñano (1966) señalaron los lineamientos del proceso reproductivo en la anchoveta, determinando la época del desove, tamaño de la primera madurez, duración de cada estado sexual, etc., con la base de los datos obtenidos desde Abril de 1961 a Abril de 1964 en Chimbote, Callao y, en un período algo menor en Ilo. Posteriormente se ha seguido obteniendo este tipo de datos de gonadas, catalogadas por su estado sexual, de las tres localidades y la responsabilidad del análisis de los datos ha variado entre diferentes miembros del Departamento de Biología del Instituto. Este trabajo tiene por objeto comparar las variaciones en extensión del período reproductivo entre localidades y años y su relación con el tamaño y edad de las anchovetas.

El análisis que se presenta, a este efecto, cubre datos de períodos reproductivos de 1961 a 1968 y su realización ha sido posible por el mayor acopio de datos de estados sexuales y tabulaciones, realizadas principalmente por los biólogos Luis Flores, Percy Cano y Jorge Miñano, que se han centralizado en el Departamento de Biología, los que en cierto modo pueden ser considerados como coautores del trabajo, por su valiosa cooperación.

El procedimiento para determinar la extensión del período reproductivo ha sido usar los estados sexuales más avanzados, obviando la clasificación de los otros estados (inmaduros y madurantes), con el consiguiente ahorro de tiempo, lo que se hizo con el fin de comprobar si esto era suficiente para el objetivo y en caso afirmativo reducir la observación de las gonadas a determinar el número de ejemplares en estos estados, en el total de las muestras.

A fin de hacer comparables los datos de maduración y desove de la anchoveta del Perú y Chile, los estados sexuales considerados fueron IV (maduros) y V (desove y parcialmente desovado). El estado IV se ha venido empleando en el Perú, a través de los trabajos del IMARPE, para determinar la mayor intensidad del proceso. Las publicaciones científicas chilenas usan el estado V con el mismo objetivo (Simpson y Gil, 1967). Las localidades comparadas han sido en Perú: Chimbote y Callao, 1961-1968, e Ilo 1964-1968, y en Chile: Arica e Iquique 1964-1968 y Antofagasta 1967. Esta comparación ha sido posible gracias a que los datos de Chile fueron puestos a disposición de la primera de las suscritas, durante su estadía en el Instituto de Fomento Pesquero (Santiago de Chile) por el personal de dicha institución en enero del presente año.

2. RESULTADOS

2.1 Extensión del período reproductivo (Gráficos Nos. 1 y 2)

Aunque se observan ciertas variaciones entre los períodos reproductivos analizados, a juzgar por la frecuencia relativa del estado IV, en las muestras biológicas de Chimbote y Callao el proceso es más o menos como sigue:

Una actividad sexual que se prolonga a lo largo de 8 a 9 meses, aunque con intermitencias, que en el Gráfico N° 1 se traduce como una curva bimodal. Comprende Julio a Marzo, aun cuando se producen desoves esporádicos, a través de todo el año. La actividad se inicia en forma más o menos reducida, entre Julio-Agosto, para alcanzar su mayor desarrollo en la primavera, generalmente Setiembre u Octubre, a partir del cual la actividad disminuye sensiblemente, hacia Diciembre-Enero, produciéndose a continuación una segunda onda de actividad, con un ápice en Febrero, aunque menor que el de primavera, para terminar en Marzo. En algunos años, sin embargo, no se manifiesta la bimodalidad descrita.

Los meses de Abril, Mayo y Junio son generalmente de reposo o de actividad muy reducida.

La secuencia de actividad sexual, puesta de manifiesto por el estado V, sigue en forma paralela el proceso arriba descrito, aunque con una diferencia promedio de un mes posterior que sería aparentemente el lapso necesario para que las gonadas pasen del estado de maduración al de desove.

Esta diferencia debe ser tomada en cuenta, si se compara el proceso del desarrollo sexual por estos dos estados.

Las localidades de Ilo y las chilenas de Arica e Iquique (Gráfico N° 2) (hay muy pocos datos de Antofagasta para efectuar una comparación), si bien en la figura general no son muy diferentes, muestran algunas características peculiares comunes entre sí, que la apartan un poco del patrón anteriormente descrito. La onda de actividad aparece como un poco desplazada, con respecto a las de Chimbote y Callao.

Así, ésta se inicia mayormente entre Junio-Julio, el ápice es más bien invernal, pues se presenta principalmente en Agosto, la tendencia a la bimodalidad es menos relevante en Ilo, aunque se manifiesta en Arica e Iquique, pero a diferencia de las localidades del Perú, el segundo ápice del desove se presenta en primavera y con valores casi tan elevados como los del ápice del invierno. Por otra parte también se aprecia una tendencia a que el período de actividad, en las localidades de Ilo, Arica e Iquique, sea algo más corto, dándose el caso de años con sólo 6 meses de actividad.

Estos resultados logrados, usando sólo uno o dos estados sexuales en la apreciación del proceso reproductivo, concuerdan con los obtenidos en análisis realizados anteriormente, por lo que podría simplificarse la catalogación de las gonadas, que se realiza en los laboratorios del Instituto, sin perder información valiosa.

El patrón de actividad sexual y desove descrito, característicamente estacional, aunque presenta ciertas variaciones de año a año está bastante definido, por lo que se enfatizó su tendencia, promediando en forma ponderada los valores de frecuencia de los estados sexuales para cada mes, en un año calendario, separadamente para las localidades de Chimbote, Callao e Ilo, tal como se presenta en el Gráfico N° 3. Se aprecia más claramente el período de actividad sexual más corto, el inicio adelantado, el ápice invernal, así como el carácter unimodal en la localidad de Ilo, a diferencia de Chimbote y Callao.

Si es cierto que el desove en Ilo es más temprano, esto debería traducirse en la más pronta aparición de los reclutas en esta localidad; aunque no tenemos clara evidencia de este hecho, existen indicios que así la corroboran, según J. Valdivia (comunicación verbal) en varios años la aparición de los reclutas se produce más temprano en Ilo y en otros en que dicha aparición es simultánea con las localidades de Chimbote y Callao, los reclutas de Ilo son de mayor tamaño.

2.2 La madurez sexual en los peces de mayor tamaño

En busca de las causales que puedan haber influido en las variaciones observadas, entre los diferentes períodos reproductivos, hemos efectuado algunos otros cálculos. Una de las posibles deficiencias, en la comparación de los períodos reproductivos, es que éstos se juzgan independientemente de la composición de tamaños y de edades en las muestras. Este hecho puede indudablemente ser fuente de error, si existen diferencias conectadas a estas variables.

Para comprobarlo, hemos graficado nuevamente la distribución de los estados sexuales, separando los datos para una clase de tamaños. Estos análisis no se han hecho para las localidades de Chile, por falta de datos al respecto.

El Gráfico N° 4 ilustra esta comparación. Aquí se han considerado sólo las anchovetas comprendidas entre 130 a 155 mm. de longitud total, eliminando así los ejemplares de menor tamaño, más jóvenes, y mayormente inmaduros que podrían encubrir el verdadero cuadro.

El análisis, para esta clase de tamaños, mostró en lo general el mismo tren en la distribución periódica de los estados sexuales, que el obtenido para todas las muestras sin discriminación de tamaños, y aunque esto podría

significar que el desarrollo del proceso sexual no muestra diferencia conectada al tamaño, no excluye la posibilidad que la presencia de los peces más pequeños haya sido poco abundante o que en general la composición de tamaños de las muestras haya sido similar, a través de los períodos analizados, que al tener un efecto compensatorio oscureció establecer diferencias de ese tipo.

Sin embargo, si bien la secuencia mensual en la actividad sexual es más o menos la misma que cuando se incluyen los peces pequeños de la pesquería en las muestras, se revelan algunas diferencias interesantes: a) la abundancia relativa de desovantes en cada mes en lo general es mayor, (lo que es lógico) y b) el desove de verano se aprecia mucho más pronunciado.

En el análisis efectuado sin discriminación de tamaños, se tiene la impresión de que el desove de invierno-primavera es más importante que el de verano, de acuerdo al análisis anterior último, esto aparentemente sería por la mayor intervención de los peces pequeños, inmaduros en la composición de las capturas en verano, de donde se infiere, que si bien el desove de invierno-primavera es principal para la población, no lo es para cada individuo.

De una manera particular en Ilo se pone en evidencia el desove de verano, mucho más definido de lo que aparece en las muestras sin separación de tamaños. Esta constatación nos llevó a obtener un promedio ponderado mensual de todos los años para esta localidad, dentro del rango de tamaños ya indicado, que se presenta en el Gráfico N° 5. Este mostró muy claramente que también las anchovetas de Ilo tendrían un período de desove con dos-ápices en su actividad; lo que quiere decir que ciertas variantes en el proceso reproductivo, que se encuentra entre años y entre localidades, están conectadas a diferencias de la población, en cuanto a estructura de tamaños y seguramente de edades.

2.3 Variación de la madurez sexual entre años

Para la misma clase de tamaños, mencionada en 2.2, también se ha efectuado una comparación de promedios anuales para las tres localidades mencionadas que se muestran en el Gráfico N° 6. Ann, cuando por el tipo de datos, no se puede pretender hacer una cuantificación del desove, encontramos en el gráfico interesantes sugerencias, así se aprecia que el mayor número de desovantes (estado V) comparativamente estuvo presente en las muestras en los años 1964, 1967 y 1968 en la localidad de Chimbote y similarmente en Callao, aunque en esta localidad también en 1966 se obtuvo un número muy elevado, concordando la elevada frecuencia de este año con las obtenidas en Ilo. Estos resultados son concordantes con los obtenidos por Santander y S. de Castillo (1969) en su análisis de los ciclos de desove de 1961-68, usando la distribución de huevos y larvas de anchovetas en las colecciones planetónicas.

2.4 La madurez sexual por grupos de edades

En el Gráfico N° 7 se ha efectuado una distribución mensual de frecuencia del estado V, separada por grupos de edades determinadas por la lectura de otolitos para las localidades de Chimbote y Callao, en las que están disponibles este tipo de datos. El período analizado comprende de 1964 a 1968 y los grupos de edades considerados corresponden a anchovetas con 2, 3 y 4 anillos hialinos en sus otolitos, que en términos de edad estimada corresponden en promedio a 15, 21 y 27 meses respectivamente.

Esta distribución ha mostrado algunos aspectos relevantes, tanto en la localidad de Chimbote como en Callao el proceso reproductivo en los 3 grupos de edades sigue el mismo patrón, ya establecido, con diferencia entre ellos respecto a la duración e intensidad del desove; los peces mayores de 4 anillos, desovan prácticamente en casi todo el año y con mayor intensidad que los de 3 anillos y éstos con mayor amplitud que los de 2 anillos, que tienen un período más corto y definido, lo que quiere decir que la duración del proceso reproductivo y probablemente la cuantificación del desove depende, en lo que al stock se refiere, a la edad de sus integrantes, aunque ello no descarta la influencia de otros factores; por esta razón los análisis comparativos del proceso sexual deberían ser juzgados en función de la edad.

Una distribución del desove por años, Gráfico N° 8, en los tres grupos de edad analizados, mostró en forma paralela como años de mayor proporción de desovantes los mismos ya indicados en el Gráfico N° 6, que muestra la distribución anual para el conjunto de las muestras, enfatizándose más la tendencia en los peces mayores. Muy probablemente, la mayor intensidad del desove observada en Chimbote y Callao en los años 1964, 1966, 1967 y 1968 tuvo conexión con una elevada proporción de peces mayores en la población, en esos años.

La mayor abundancia de huevos y larvas en los mismos años, constatada por Santander y S. de Castillo (1969) debió también estar relacionada con este hecho. Sabemos por Miñano (1968) que las anchovetas más grandes, expectablemente mayores en edad, tienen mayor número de huevos, por ello éstos debieron estar presentes en mayor cantidad.

3. SUMMARY

This report presents information on sexual maturity of the Peruvian anchovy *Engraulis ringens* J., which has been studied by macroscopic examination of gonads during 1961-68. The material was collected in Chimbote, Callao and Ilo and was compared with similar data from Chile. The most advanced stages (IV and V) of sexual maturity were the basis of evaluation.

The analysis emphasizes time differences of spawning seasons among the localities in relation to length and age.

The data from Chimbote and Callao indicate that sexual activity extends from August to March. Two spawning peaks occur, one in September and the other in February. On the other hand, data from Ilo and Chile demonstrate the spawning season in the southern area starts in July and ends in February.

These results also demonstrate two interesting points in relation to length and age of anchovies: (a) the peak to sexual maturity in summer is as intense as it is in winter, but the predominate of small anchovies during the summer makes the foregoing difficult to detect the real situation and (b) the older anchovies spawning during a longer period and more intensively than the younger ones.

Finally, anchovies in the most advanced stage of maturity (Stage V) were more abundant during 1964, 1967 and 1968 than during the other years near Callao and Chimbote.

4. REFERENCIAS

- EINARSSON, H. L. FLORES y J. MIÑANO, 1966. El ciclo de madurez de la anchoveta peruana (*Engraulis ringens* J.) 1^{er}. Sem. Latinoamericano O. Pacíf. Oriental, pp. 128-139. U.N.M.S.M. Lima. Perú.
- MIÑANO, J. Estudio de la fecundidad y ciclo sexual de la anchoveta (*Engraulis ringens* J.) en la zona de Chimbote. Bol. Inst. Mar. Perú-Callao, 1 (9): 507-533.
- SANTANDER, H. y O. S. DE CASTILLO, 1969. El desove de la anchoveta (*Engraulis ringens* J.) en los períodos reproductivos de 1961 a 1968. Ser. Inf. Especiales. Inst. Mar. Perú-Callao, 40: 1-6.
- SIMPSON, J. E. GIL, 1967. Maduración y desove de la anchoveta (*Engraulis ringens* J.) en Chile. Bol. Cient. Inst. Fom. Pesquero, 4: 1-21-Santiago, Chile.

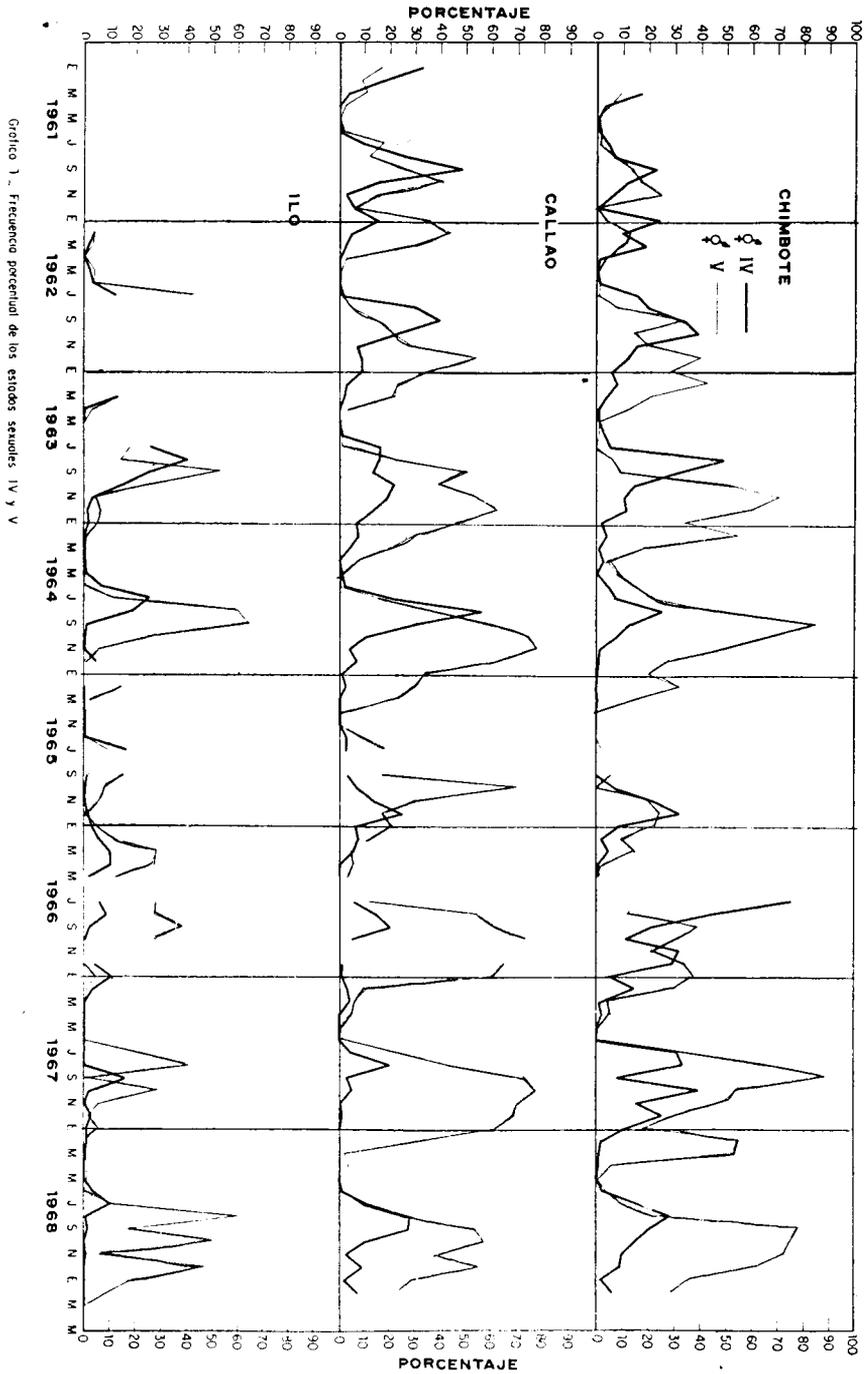


Gráfico 1. Frecuencia porcentual de los estados sexuales IV y V

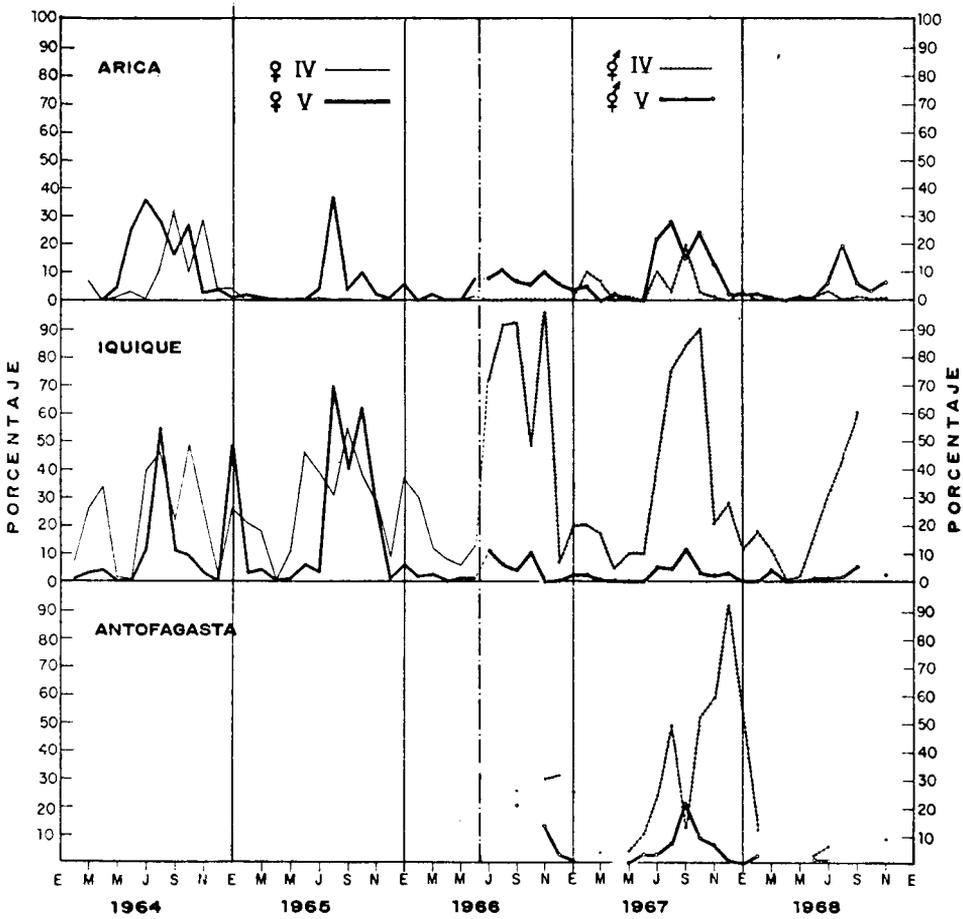


Gráfico 2. Frecuencia porcentual de los estados sexuales IV y V

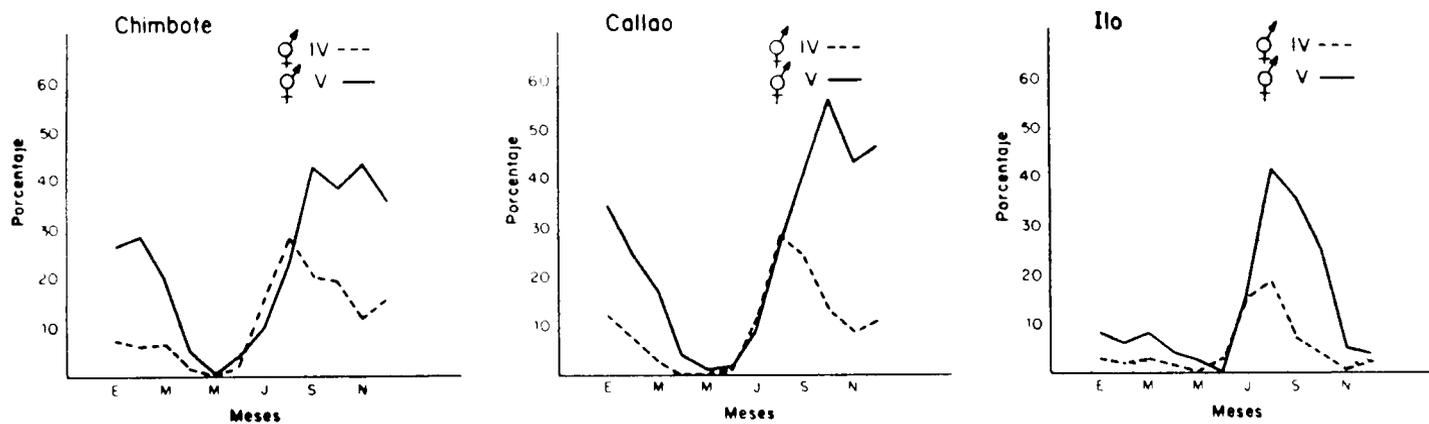


Gráfico 3 - Promedio Mensual Ponderado de los Estados Sexuales IV y V, Chimbote y Callao Enero 1961- Enero 1969
Ilo Enero 1962- Febrero 1969

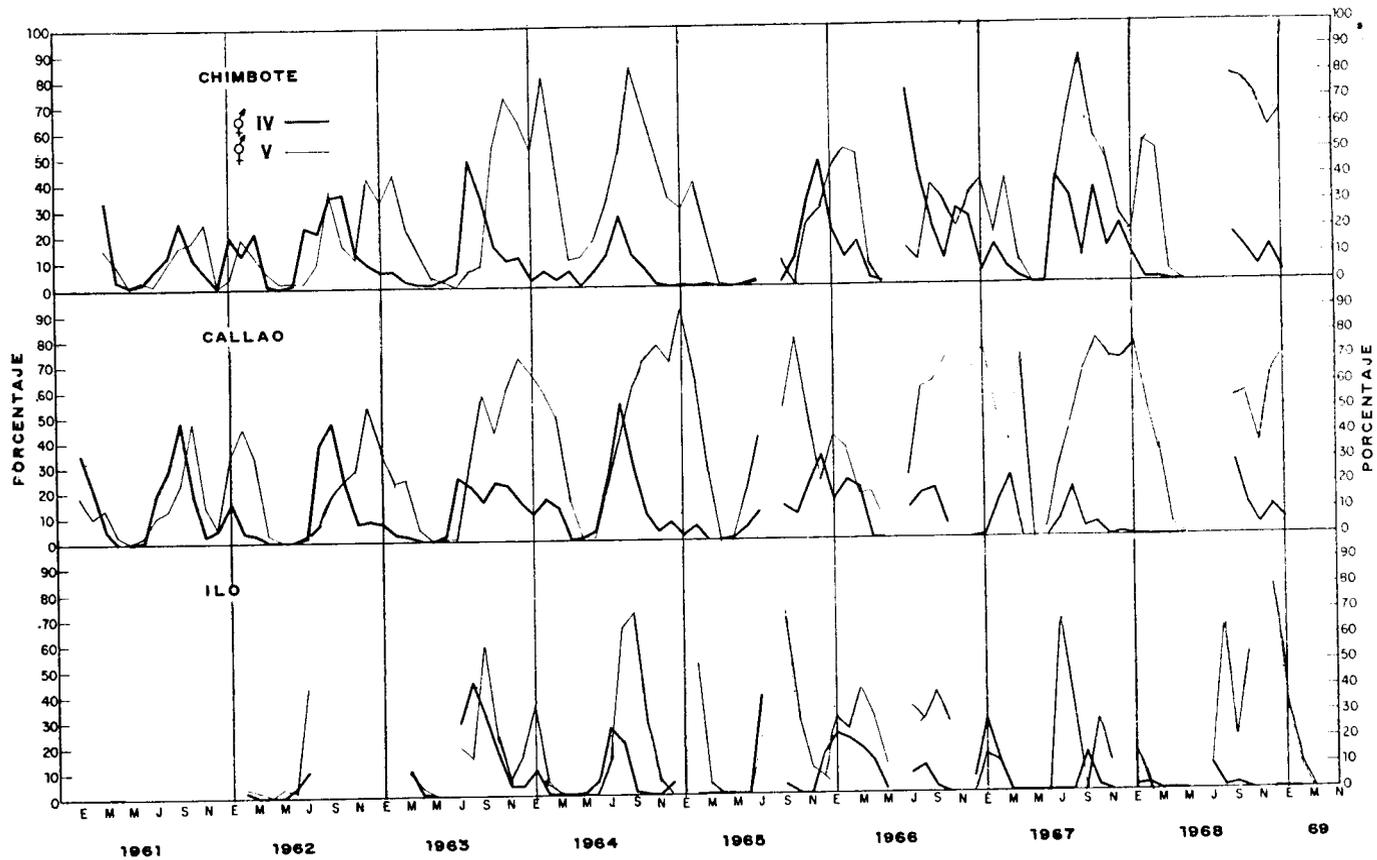


Gráfico 4 - Frecuencia porcentual de los estados sexuales IV y V para anchovetas de 130 a 155 mm de longitud

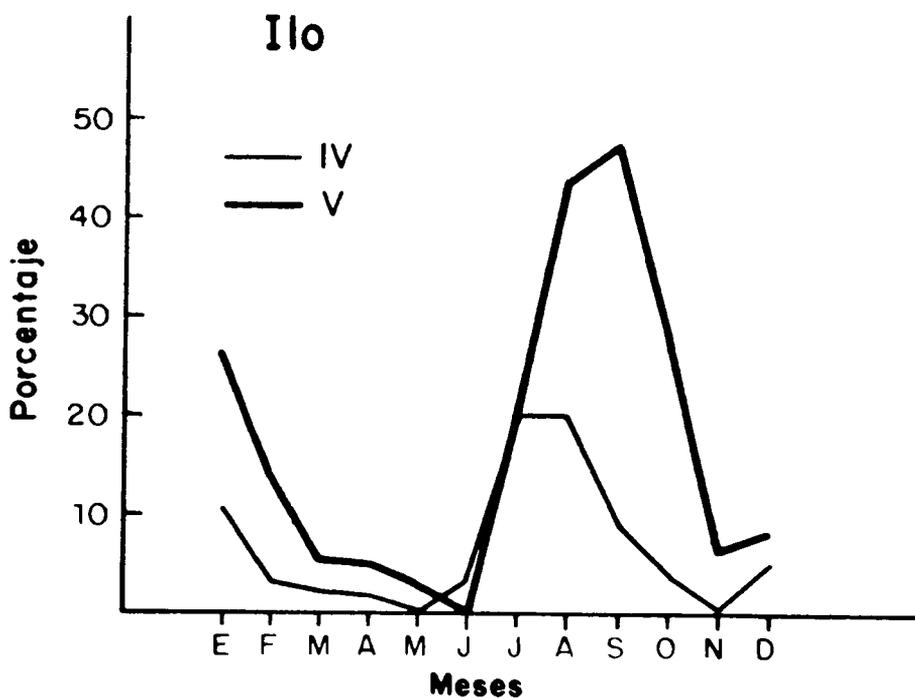


Gráfico 5. Promedio Mensual Ponderado de los Estados Sexuales IV y V para Anchovetas de 130 a 155 mm. de Longitud.

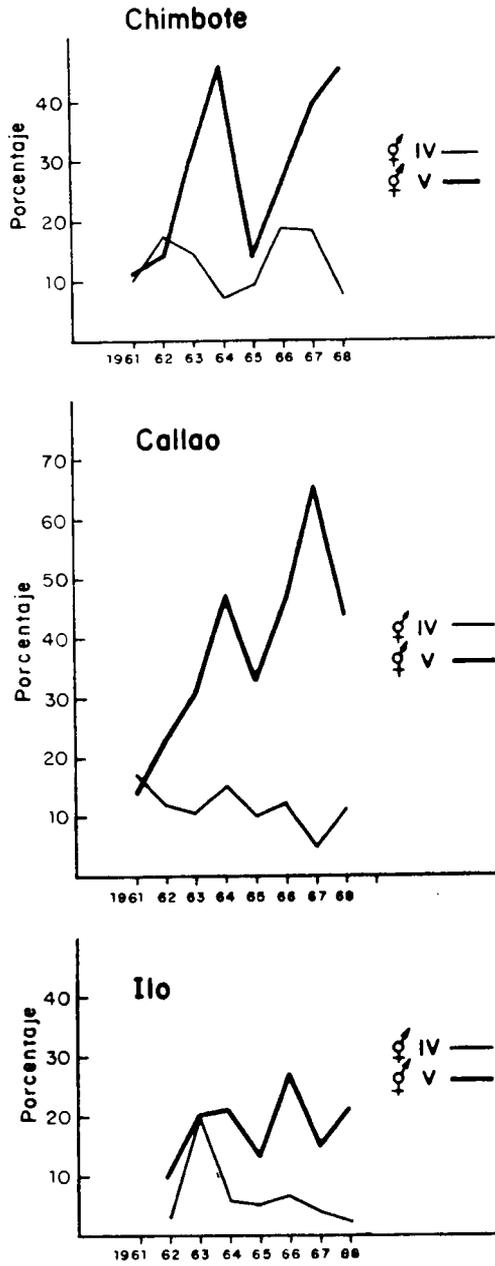


Gráfico 6. Promedio Anual de los Estados Sexuales IV y V para Anchovetas de 130 a 155 mm. de Longitud

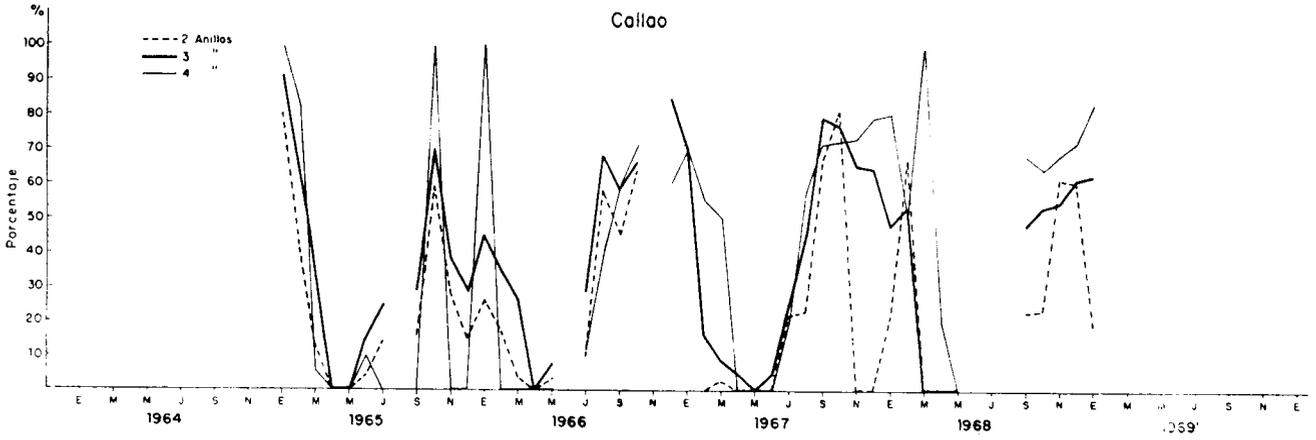
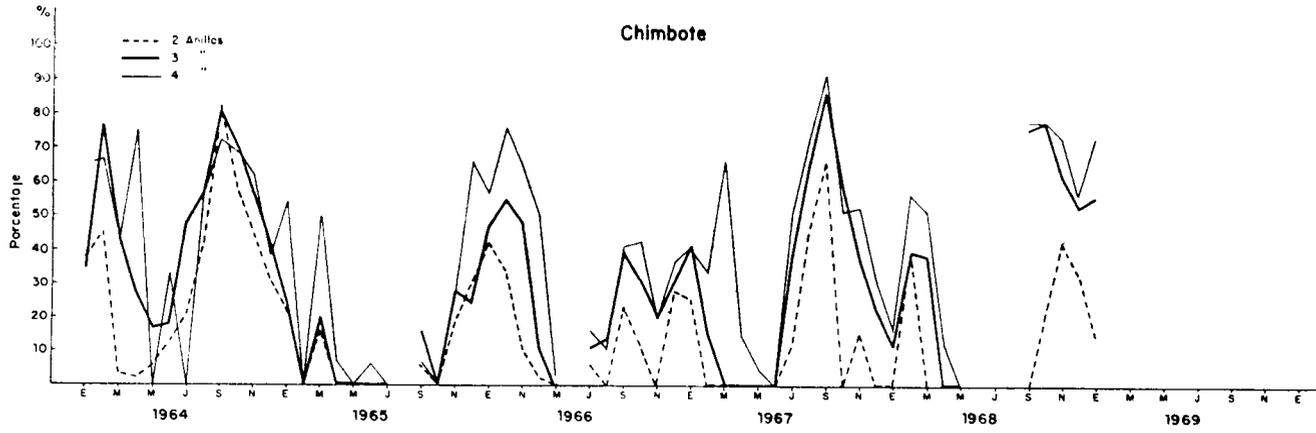


Gráfico 7 Frecuencia Percentual del Estado Sexual V por Grupos de Edad

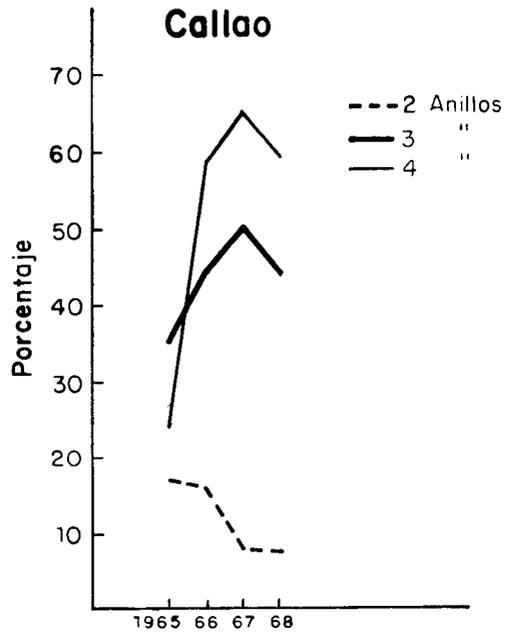
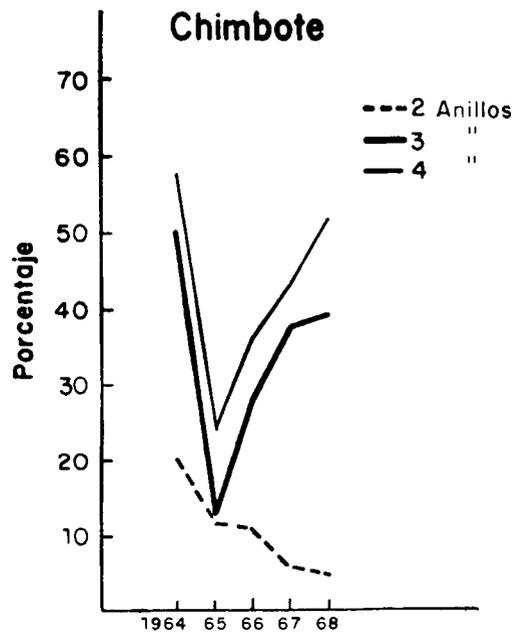


Grafico 8.- Promedio Anual del Estado Sexual V por Grupos de Edad.