

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

INFORME No. 24

Estudio sobre la variación del contenido de Grasa
en la anchoveta Peruana (*Engraulis ringens* J.).

Roberto Lam C.



CALLAO, PERU

AGOSTO, 1968

Estudio sobre la variación del contenido de Grasa
en la anchoveta Peruana (*Engraulis ringens* J.).

Roberto Lam C.

I N D I C E

	Pág. N°
Resumen.....	2
1.— Introducción.....	3
2.— Antecedentes.....	4
3.— Material y métodos.....	4
4.— Factores que influyen en la variación del contenido de grasa...	6
4.1 Variación estacional y anual del contenido de grasa....	6
4.2 Contenido de grasa en relación con la abundancia de alimento.....	12
4.3 Influencia del ciclo de desove y hábitos de alimentación en el contenido graso.....	13
4.4 Variación del contenido graso de la anchoveta en relación con el tamaño de los ejemplares.....	16
4.5 Variación del contenido de grasa por sexo.....	19
4.6 Comparación del contenido de grasa por áreas geográficas	23
5.— Porcentaje de sólidos (materia seca no grasa) en la anchoveta..	23
6.— Resultados.....	28
7.— Referencias.....	29

RESUMEN

A través del presente estudio se ha hecho evidente la variación estacional del contenido graso en las muestras de anchovetas analizadas en Chimbote, Callao e Ilo, observándose dos máximos: uno en Otoño y otro en Primavera. pero más marcadamente en Otoño; en tanto, que el bajo contenido graso se presenta en Verano y más intensamente en Invierno.

Los valores promedios anuales del contenido graso en la zona de Chimbote y Callao durante los años 1961 a 1967 fueron aproximadamente de 8% con excepción de los años 1963 y 1965 en que se presentaron valores bajos, que podrían ser atribuidos a las anomalías en las condiciones bio-oceanográficas de las aguas costeras frente al Perú.

Con respecto a la zona de Ilo, durante los años 1964 a 1967 los valores promedios anuales oscilaron entre 5 y 6%.

Las fluctuaciones estacionales del contenido de grasa en la anchoveta, indican un ritmo similar con promedios mensuales mínimos de 2% en los meses de Setiembre, y máximos de 15% en los meses de Mayo.

Los valores mínimos del contenido graso, son atribuidos en parte a los dos períodos de desove (Verano e Invierno, siendo el último el más intenso) por lo que podría decirse que existe una relación inversa entre el contenido graso y la época de desove de la anchoveta.

El contenido graso muestra por lo general un incremento progresivo de acuerdo con el aumento en longitud de la anchoveta. Las variaciones en el porcentaje de grasa, guardan una relación directa con la abundancia o escasez de alimento existente en el mar.

1.—INTRODUCCION

El presente estudio trata sobre el contenido de grasa en la anchoveta peruana *Engraulis ringens Jenyns*, su variación estacional y regional considerando las zonas pesqueras de Chimbote, Callao e Ilo.

El trabajo ha sido efectuado teniendo en consideración la importancia de la anchoveta, ya que no sólo constituye la materia prima para la elaboración de harina de pescado, sino también porque es la principal fuente alimenticia para muchos importantes elementos de la fauna marina del litoral especialmente las aves guaneras y peces pelágicos entre ellos el bonito, atún, cojinoba, jurel, lorna, cabinza, etc.

Es de gran interés el conocimiento del contenido de grasa en la anchoveta, porque varía de acuerdo a los factores abióticos y bióticos del medio ambiente, entre los cuales tienen especial interés la temperatura, oxígeno, sales minerales y de otro lado, el tipo y cantidad de alimento disponible.

Además influyen en estas variaciones otros factores intrínsecos relacionados con sus procesos fisiológicos, tales como: edad, sexo, etapa de madurez sexual, época de reproducción, etc.

Estos estudios tienen dos finalidades específicas: contribuir al estudio biológico de la anchoveta y dar a conocer a los industriales las variaciones del contenido graso y de sólidos para que de esta manera se pueda establecer los rendimientos por épocas del año.

De los componentes más importantes de la anchoveta, la grasa, el agua, la proteína y las sales minerales, los dos primeros varían ampliamente con la época del año. Estas variaciones repercuten en su textura y valor comercial. Se puede considerar que la acumulación de grasa depende principalmente de los factores hidrológicos, responsables de la distribución del plancton aunque también las variaciones de este contenido están influenciados por otros factores como son desove, movilidad y otros.

En los peces pelágicos, la grasa es la reserva de energía que es utilizada para el desarrollo y función de las gonadas. En el desove se produce normalmente, una dramática caída en el contenido de grasa. En estudios realizados sobre otras especies se ha establecido, que los peces manifiestan un marcado incremento en el contenido graso hasta antes del desove. Para después experimentar una rápida baja en el momento del desove debido en parte al cese de la alimentación.

2.—ANTECEDENTES

Crehuet y del Val Cordon (1960) señalan que el descenso del contenido de grasa en la especie *Engraulis encrasicolus* coincide con la actividad sexual, descendiendo todavía más al final del desove.

Lovern J. A. y Wood H. (1937), en estudios realizados en el arenque, encontraron que el contenido de grasa (músculo) aumenta antes del desove, seguido por una caída a un mínimo después del desove.

Einarsson (1964), señala una estrecha relación entre el proceso de madurez y el contenido de grasa en la anchoveta. La época en que el desove o postura es más intenso, corresponde al más bajo contenido de grasa, lo que indica un cambio en la "condición" del pez.

Teniendo en cuenta que los datos que aportamos corresponden a un período de 6 años, en el que faltan observaciones de algunos meses, exponemos los resultados obtenidos sin deducir conclusiones definitivas, ya que se trata de un fenómeno tan complejo que exige continuar con la investigación durante un tiempo más prolongado, antes de llegar a conclusiones, siendo por tanto el presente estudio, sólo un avance al trabajo que se ha emprendido.

3.—MATERIAL Y METODOS

El material estudiado procede de muestras de anchoveta obtenidas en los puertos siguientes:

Chimbote.	Latitud 09°05'S.	Longitud 78°30'W.
Callao.	Latitud 12°03'S.	Longitud 77°06'W.
Ilo.	Latitud 17°31'S.	Longitud 71°19'W.

Los ejemplares analizados se colectaron de la bodega de las embarcaciones de la pesca industrial. El total de muestras analizadas fue de 613 que aproximadamente corresponden a 134,900 ejemplares (ver Tabla N° 1).

El estudio comprende datos desde Mayo 1961 hasta Diciembre 1967 para Chimbote y Callao, mientras que para Ilo sólo disponemos de datos desde Enero 1964 hasta Diciembre 1967. Como se puede observar, en algunos meses no se tienen datos debido a escasez de anchoveta, vedas, huelgas y otros motivos de diversa índole.

En los 3 laboratorios: Chimbote, Callao e Ilo se efectuaron los análisis siguiendo el mismo método para que los resultados obtenidos puedan ser comparables. Por regla general, se realizaron periódicamente, efectuándose 4 a 6 análisis por mes. Las Tablas 2-4 presentan los promedios mensuales de la variación porcentual de grasa en anchoveta, en los mencionados puertos de estudio.

Tabla Nº 1 Relación del número de muestras de anchoveta analizadas en los laboratorios de Chimbote, Callao e Ilo durante los años 1961-1967.

Años	1961			1962			1963			1964			1965			1966			1967			
	CH	C	I	CH	C	I	CH	C	I	CH	C	I	CH	C	I	CH	C	I	CH	C	I	
Enero				—	2		4	4		5	6	6	1	4	1	3	4	4	4	4	4	4
Febrero				3	—		3	—		2	6	4	1	3	2	4	3	3	—	3	1	
Marzo				5	2		4	2		4	3	4	3	5	4	4	2	5	1	4	3	
Abril				5	—		3	3		3	4	5	4	6	4	3	2	3	4	3	3	
Mayo	3	1		3	2		4	3		5	3	4	4	4	4	3	4	1	5	3	2	
Junio	5	2		4	3		4	3		5	4	4	3	2	1	—	3	1	2	2	2	
Julio	3	1		4	2		3	3		3	4	4	1	2	4	1	—	—	3	2	3	
Agosto	5	2		5	2		2	2		3	3	4	—	—	—	2	4	—	4	4	2	
Setiembre	5	4		4	—		1	1		4	2	4	4	2	4	4	4	—	1	2	1	
Octubre	5	2		5	2		2	2		4	3	4	4	3	3	4	3	—	5	4	4	
Noviembre	6	3		4	3		4	—		4	3	4	4	6	1	—	—	—	3	3	2	
Diciembre	3	3		4	—		3	4		3	3	4	2	6	4	3	3	2	4	3	—	
Total	35	18		46	18		37	27		45	44	51	31	43	32	31	36	19	36	37	27	
613	53			64			64			140			106			86			100			

Contenido de grasa en la anchoveta peruana

CH: Chimbote.

C: Callao.

I: Ilo.

Aproximadamente se han analizado 134,900 ejemplares.

A partir del año 1964, se efectuaron además, análisis del contenido graso en relación con el tamaño de los ejemplares, clasificando parte de la muestra representativa, en 4 grupos que son:

- anchovetas menores de 10 cms.
- anchovetas de 10.1 a 12.0 cms.
- anchovetas de 12.1 a 14.0 cms.
- anchovetas mayores de 14.1 cms.

Las mediciones se efectuaron con ictiómetros considerándose la longitud total, es decir la comprendida entre la distancia del extremo anterior de la cabeza (hocico) y el final de los lóbulos de la aleta caudal cerrada.

4.—FACTORES QUE INFLUYEN EN LA VARIACION DEL CONTENIDO DE GRASA

4.1 Variación estacional y anual del contenido de grasa

En la zona de Chimbote (Fig. Nº 1) durante los 3 primeros meses de los años 1963-64-66, se presentaron valores bajos en el contenido de grasa mientras que en los años 1962-65-67 se observaron valores de alrededor de 8%.

En los siguientes meses (Otoño) se incrementan los porcentajes notablemente alcanzando valores más altos en Mayo de 1964 y 1966 cuyos máximos son 14.2% y 15.1% respectivamente, mientras que para 1963 y 1965 se registraron valores bajos de alrededor de 6%.

Durante los meses de Julio-Agosto-Setiembre (Invierno) se observa en todos los años una caída brusca, registrándose los valores más bajos para los años 1963, 1965, sobre todo en el mes de Setiembre, con 2.4% y 2.9% respectivamente.

A partir del mes de Octubre y meses siguientes se produce un aumento progresivo, llegando a obtener los máximos valores generalmente en el mes de Diciembre, aunque sin alcanzar los obtenidos en Otoño. En la Tabla Nº 2, se presentan los valores promedios mensuales del porcentaje de grasa en la anchoveta durante los años indicados. Podemos observar además que los promedios anuales oscilan alrededor de 8%. Se presenta una excepción en los años 1963 y 1965, en que se registraron valores relativamente bajos de 5.62 y 5.92% respectivamente, que podrían ser atribuidos a las anomalías en las condiciones físico-químicas de las aguas costeras frente al Perú. Tales como la penetración de aguas cálidas superficiales ocurridas en el año 1963 (Zuta S.) y a la transgresión Sur de aguas del Niño en el año 1965 (Guillén O.).

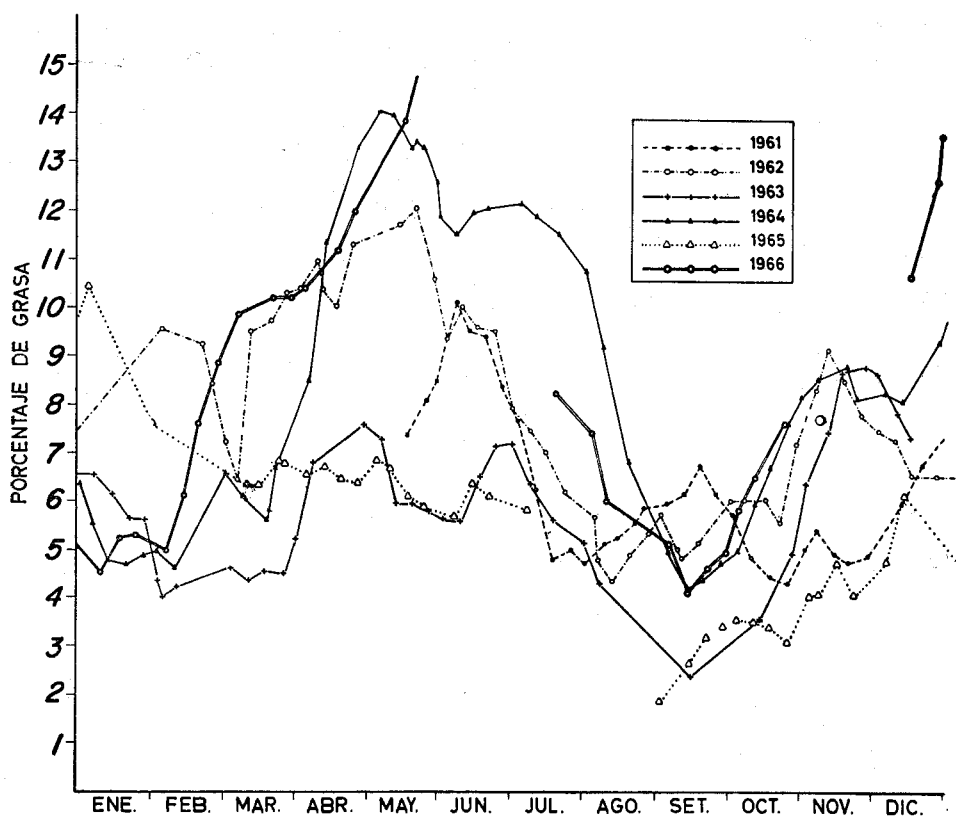


Figura 1 Porcentaje promedio de grasa en la anchoveta. Chimbote 1961-1966.

Tabla Nº 2 Promedio mensual de la variación porcentual de grasa en anchoveta en Chimbote durante los años 1961-1967.

Meses	A Ñ O S						
	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
Enero	—.—	—.—	6.08	5.26	10.40	5.23	11.45
Febrero	—.—	9.22	4.05	4.95	7.60	6.85	—.—
Marzo	—.—	8.73	4.58	5.83	6.30	9.78	5.60
Abril	—.—	10.69	6.78	11.37	6.78	11.20	8.55
Mayo	9.08	12.12	6.13	13.82	6.15	15.10	9.58
Junio	9.68	9.55	6.11	12.02	6.33	—.—	11.95
Julio	6.28	7.34	6.38	11.90	5.80	8.20	7.77
Agosto	5.50	5.02	5.28	9.17	—.—	7.05	6.15
Setiembre	6.38	5.04	2.45	4.30	2.90	4.40	4.80
Octubre	4.59	5.96	4.45	6.35	3.60	6.78	8.85
Noviembre	5.52	8.88	7.28	8.75	4.10	—.—	10.80
Diciembre	6.05	6.69	7.85	8.07	5.20	12.63	13.10
Anual Promedio	6.64	8.11	5.62	8.48	5.92	8.72	8.96

Tabla Nº 3 Promedio mensual de la variación porcentual de grasa en anchoveta en el Callao durante los años 1961-1967.

Meses	A Ñ O S						
	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
Enero	—.—	9.20	9.50	7.75	4.10	3.33	7.52
Febrero	—.—	—.—	—.—	4.37	7.30	5.88	5.63
Marzo	—.—	8.50	6.35	6.37	6.59	6.89	6.13
Abril	—.—	—.—	9.07	7.93	7.15	6.74	7.28
Mayo	11.05	8.85	9.20	8.95	6.86	9.49	4.20
Junio	12.55	6.80	6.97	8.49	7.30	9.73	6.55
Julio	8.06	8.70	7.54	5.86	6.13	8.14	6.92
Agosto	6.86	7.05	5.22	4.97	—.—	6.32	8.51
Setiembre	6.10	—.—	5.94	3.75	3.15	5.78	5.14
Octubre	7.35	7.95	6.00	7.63	4.70	6.22	6.28
Noviembre	10.45	9.80	—.—	6.23	4.29	—.—	8.13
Diciembre	9.00	—.—	8.59	6.80	6.40	11.56	11.32
Promedio Anual	8.93	8.36	7.44	6.59	5.81	7.28	6.97

En la zona central Callao (Fig. N° 2) las variaciones estacionales durante los meses de Verano, para los años 1964 a 1967 son mínimas presentando valores que oscilan en el rango de 3 a 8%.

Posteriormente en los meses de Otoño, el contenido graso, asciende en forma irregular alcanzando su máximo valor en Mayo de 1961 con 12.6%; en los años 1962-64-66 durante el mismo mes los porcentajes fueron del orden del 10%.

También se puede observar que a partir de Junio empieza el descenso, continuando durante los meses de invierno donde disminuye el porcentaje de grasa, cuyos mínimos valores se presentan durante Agosto y Setiembre, habiéndose obtenido el valor más bajo en Setiembre del año 1965 con 3.1%. Sin embargo, en términos generales los valores de otoño e invierno no muestran una sensible variación.

Finalmente en los 3 últimos meses del año, se produce un aumento progresivo casi similar para todos los años, excepto para el año 1966-1967 (Tabla N° 3) donde se alcanzaron porcentajes promedios de alrededor de 11%.

Por el contrario para el año 1965 los valores fueron los mínimos para la estación considerada.

En la zona sur Ilo (Fig. N° 3) durante los 3 primeros meses del año, el porcentaje de grasa, es aún más bajo comparado con los de Chimbote y Callao, alcanzando valores de aproximadamente de 4% a excepción del año 1965 que registró un promedio de 8%.

Respecto a los meses de Otoño se observa un incremento no muy notorio llegando a alcanzar valores entre 7 y 9% durante los meses Abril y Mayo. Podemos observar también que en el año 1964 subió notablemente el contenido graso con un máximo en Junio de 14.1%.

Durante los meses de invierno el contenido de grasa, declina, a un nivel cuyo mínimo, alcanza en promedio un valor de 2.4% en el mes de Setiembre del año 1964; aunque se observa que para los años 1965 y 1967 los valores mínimos aparecen en el mes de Julio según la Tabla N° 4. Luego en los meses de Primavera, se produce un pequeño incremento en el contenido de grasa alcanzando valores no mayores de 8%.

Como podemos observar en términos generales en las 3 zonas mencionadas, los descensos en el contenido de grasa, se presentan en Verano e Invierno, mientras que los incrementos se producen en Otoño y Primavera, estaciones de clima intermedios. Dichos descensos alcanzan valores mucho más bajos, en Invierno que en Verano mientras que los incrementos son en porcentaje mayor en Otoño que en Primavera.

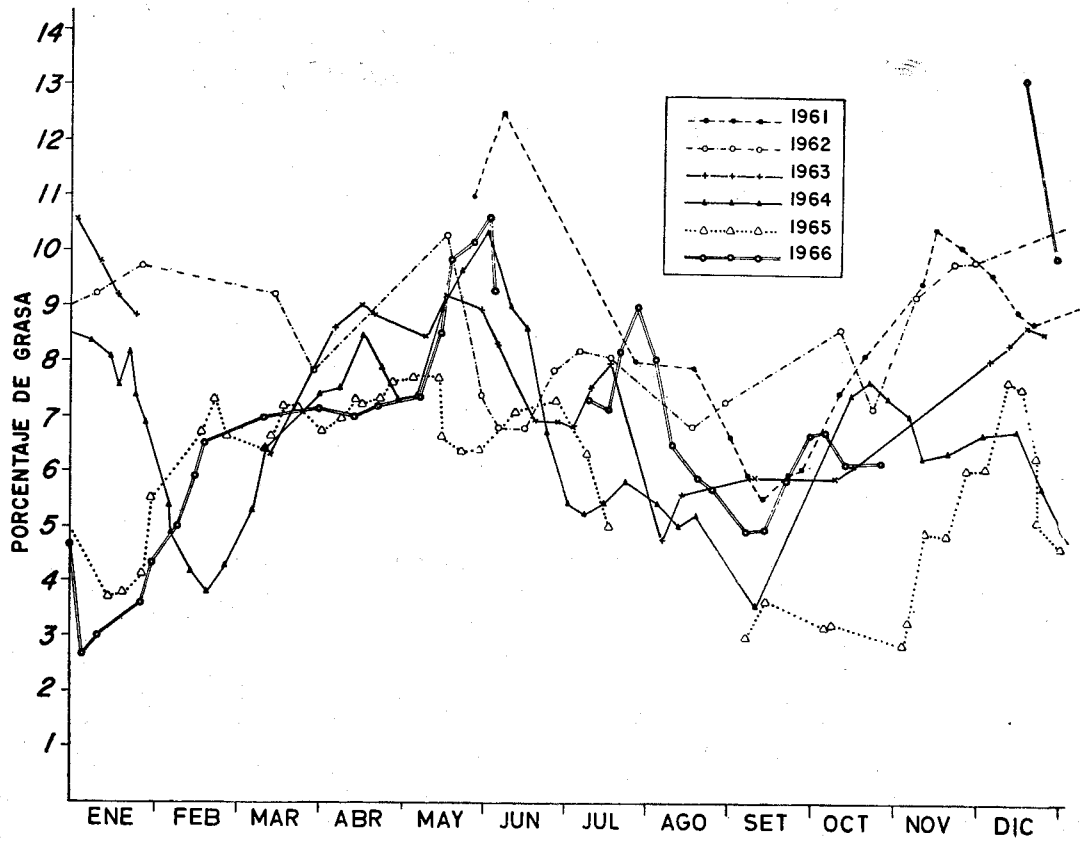


Figura 2 Porcentaje promedio de grasa en la anchoveta. Callao 1961-1966.

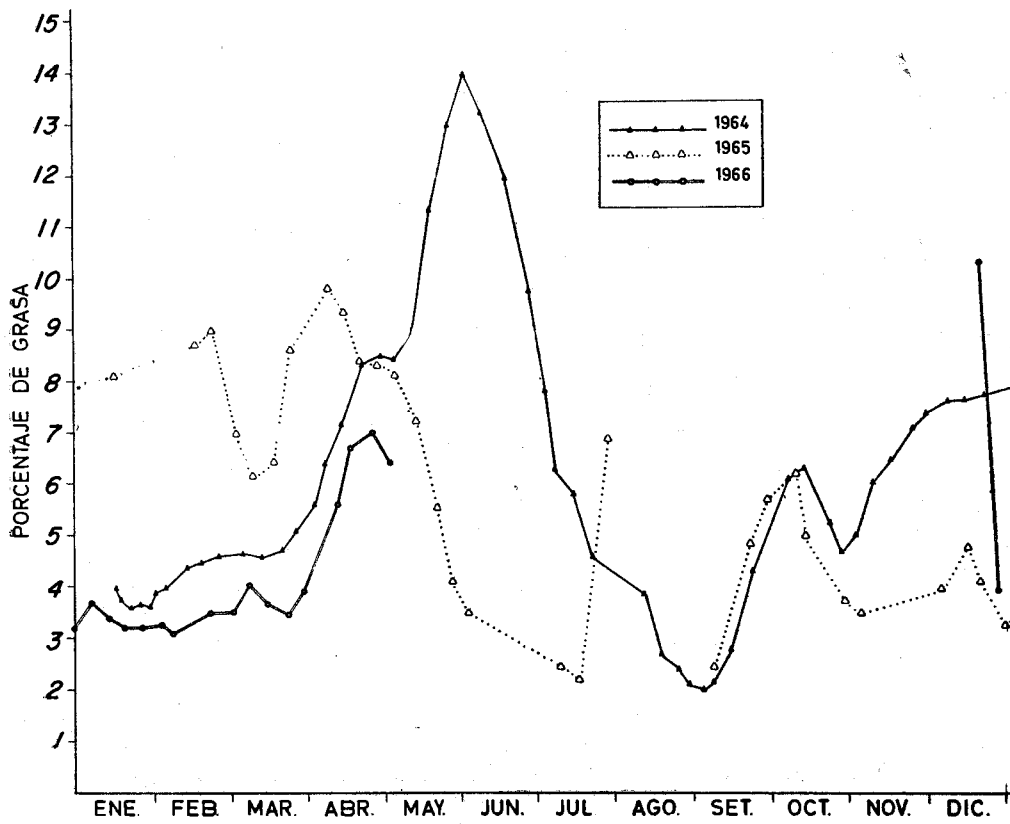


Figura 3 Porcentaje promedio de grasa en la anchoveta. Ilo 1964-1966.

Tabla Nº 4 Promedio mensual de la variación porcentual de grasa en anchoveta en Ilo durante los años 1964-1967.

Meses	A Ñ O S			
	1964	1965	1966	1967
Enero	3.68	8.10	3.33	3.95
Febrero	4.55	8.95	3.07	4.87
Marzo	4.63	7.08	3.66	7.20
Abril	7.38	8.90	6.73	8.77
Mayo	10.43	6.60	6.40	3.30
Junio	12.25	2.80	—.—	6.25
Julio	6.23	3.33	—.—	2.77
Agosto	2.58	—.—	—.—	5.50
Setiembre	2.48	4.23	—.—	4.50
Octubre	5.63	4.93	—.—	5.83
Noviembre	6.30	2.50	—.—	5.80
Diciembre	7.38	4.43	7.10	—.—
Promedio Anual	6.13	5.62	5.05	5.34

4.2 Contenido de grasa en relación con la abundancia de alimento

El alimento de la anchoveta *Engraulis ringens J.* en las costas del Perú está constituido de aproximadamente un 98% de diatomeas y un 2% de dinoflagelados y otros.

Los estudios realizados por Rojas de Mendiola sobre abundancia de fitoplancton en las costas de Perú durante los años 1961-1965 muestran que existe abundancia de fitoplancton determinada por la presencia de diatomas en los meses de Otoño-Primavera y que la mayor abundancia de fitoplancton determinada por la presencia de dinoflagelados se presenta en los meses de verano (Información personal).

Al relacionar la curva de variación estacional de fitoplancton y la curva de variación estacional del contenido de grasa, parece que existe una relación directa entre ellas; así a una mayor abundancia de fitoplancton determinada especialmente por diatomeas, corresponde un mayor contenido de grasa (Otoño y Primavera) especialmente en el área de Chimbote.

En la zona del Callao, la disponibilidad alimenticia es variable e irregular.

4.3 Influencia del ciclo de desove y hábitos de alimentación en el contenido graso

Los hábitos alimenticios de los peces en general son dependientes del ciclo de desove, variando en las diferentes épocas del año. Usualmente la alimentación cesa por algún tiempo antes del desove, consumiendo como consecuencia parte del alimento de reserva, lo que ocasiona una severa deplección del contenido de grasa. Si observamos las figs. 4-5 que muestra los cambios mensuales del contenido de grasa en anchovetas mayores de 12 cms. desde 1964-1967 para Chimbote y Callao respectivamente, se comprueba que los datos de grasa en Chimbote, son mayores que en el Callao.

También se constata que existen dos períodos de niveles bajos de grasa por año, pero ellos difieren entre estaciones. En el año 1964 en Chimbote los niveles bajos de grasa se registraron en Febrero y Marzo coincidente con el desove de Verano y en Setiembre para el desove de Invierno.

En cuanto al Callao (Fig. 4) se observa una caída de nivel promedio de grasa en Febrero para el año 1964, y para los años 1965-1967 los valores mínimos se presentaron en Enero y Febrero produciéndose una caída más notoria en Agosto y Setiembre, como en el caso de Chimbote coincidieron con los períodos de desove. Si las muestras pueden ser consideradas como representativas de la pesca, entonces los períodos durante los cuales se han registrado los niveles bajos de grasa en la anchoveta analizada, podrían ser considerados como proporcionales a la intensidad del desove.

Se podría deducir desde este punto de vista, que el desove se inicia en Agosto y termina en Marzo. Durante este período se presentan dos máximos, uno en invierno y otro en Verano, también se podría indicar que en los meses de Abril, Mayo, Junio y Julio (los meses de Otoño y comienzos de Invierno) el desove es muy reducido o casi nulo. La concordancia del ritmo reproductivo con las variaciones de grasa es notable, puesto que es en Invierno cuando el contenido de grasa presenta su valor más bajo. En tanto, que el máximo en el contenido graso, se hace evidente cuando el desove es nulo (Otoño), período de reposo y recuperación de las gonadas.

Esto vendría a demostrar que la relación existente entre el contenido de grasa y la época de desove es inversa, a máxima intensidad de desove corresponde mínima cantidad de grasa. Esta relación posiblemente se deba a que las necesidades fisiológicas de la anchoveta desovante en la época reproductiva, sean más intensa consumiendo mayor cantidad de grasa.

Se observa que las anchovetas juveniles quienes no participan del desove, también muestran una similar deplección del contenido graso, lo cual indica la importancia de la disponibilidad del alimento.

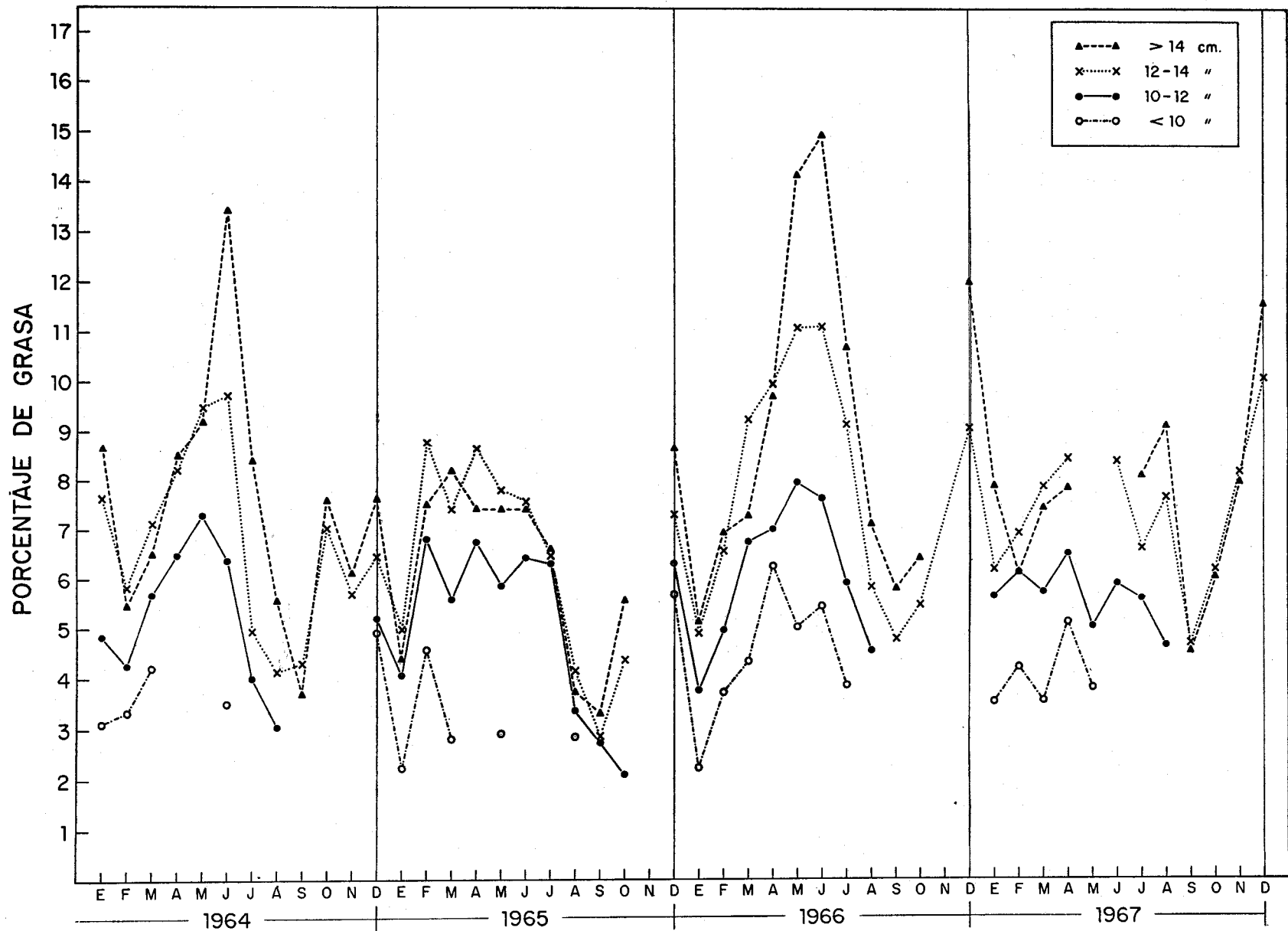


Figura 4 Variación del promedio mensual del contenido graso en la anchoveta por grupos de tamaño en el Callao durante los años 1964-1967.

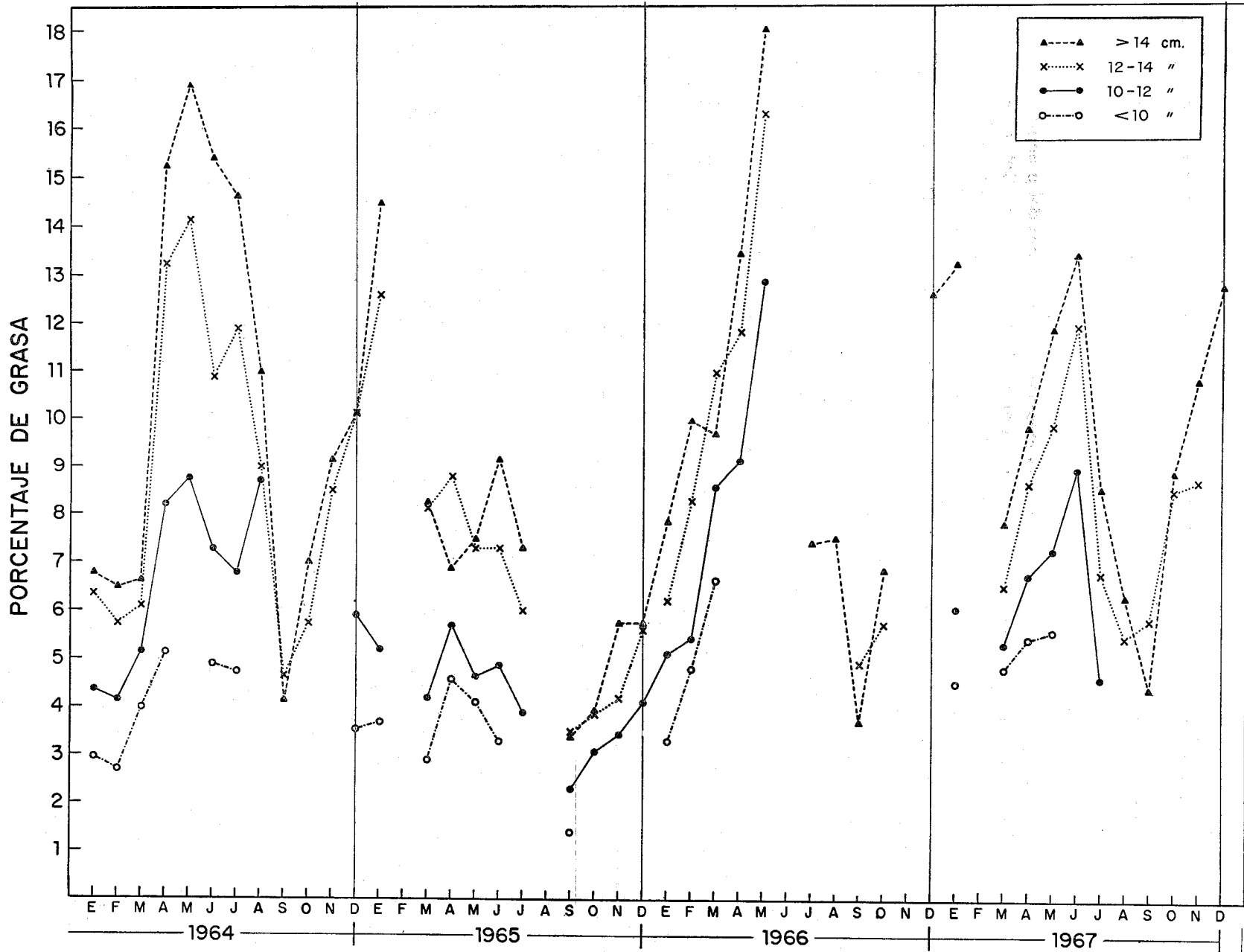


Figura 5 Variación del promedio mensual del contenido graso en la anchoveta por grupos de tamaño en Chimbote durante los años 1964-1967.

4.4 Variación del contenido graso de la anchoveta en relación con el tamaño de los ejemplares

En la Fig. Nº 5 y Tablas Nos. 5 y 6, se presentan las variaciones del promedio mensual del contenido graso en la anchoveta por grupos de tamaños, para Chimbote durante los años 1964-1967. Los datos obtenidos demuestran un incremento progresivo a medida que aumenta en longitud el espécimen. Los porcentajes máximos y mínimos del contenido de grasa, por grupos de tamaños, para la zona de Chimbote están indicados a continuación:

Porcentaje	< 10 cms.	10.1-12.0 cms.	12.1-14.0 cms.	> 14 cms.
Mínimo	2.4%	3.1%	3.5%	3.7%
Máximo	6.6%	12.8%	16.3%	18.1%
Promedio	4.3%	6.4%	8.2%	9.2%

En el Callao la variación del contenido de grasa es también ascendente en relación directa al aumento de la longitud. Analizando la Figura Nº 4. Tablas Nos. 7 y 8, obtenemos los siguientes valores.

Porcentaje	< 10 cms.	10.1-12.0 cms.	12.1-14.0 cms.	> 14 cms.
Mínimo	2.2%	2.6%	2.8%	3.3%
Máximo	6.2%	7.9%	11.1%	14.9%
Promedio	3.9%	5.5%	7.1%	7.7%

Tabla Nº 5 Variación del porcentaje de grasa en la anchoveta en los grupos de: < 10 cms.; 10-12 cms.; 12-14 cms.; y > 14 cms. durante los años 1964 y 1965 en Chimbote.

Meses	1 9 6 4				1 9 6 5			
	< 10 cms.	10-12 cms.	12-14 cms.	> 14 cms.	< 10 cms.	10-12 cms.	12-14 cms.	> 14 cms.
Enero	2.96	4.36	6.36	6.74	3.70	5.20	12.60	14.50
Febrero	2.70	4.15	5.75	6.45	—	—	—	—
Marzo	4.00	5.20	6.10	6.58	2.90	4.20	8.10	8.27
Abril	5.15	8.20	13.23	15.23	4.57	5.70	8.78	6.90
Mayo	—	8.74	14.14	16.92	4.10	4.65	7.28	7.52
Junio	4.90	7.28	10.88	15.38	3.27	4.87	7.30	9.17
Julio	4.75	6.80	11.90	14.63	—	3.90	6.00	7.30
Agosto	—	8.70	9.00	10.97	—	—	—	—
Setiembre	—	—	4.65	4.15	1.40	2.33	3.50	3.40*
Octubre	—	—	5.75	7.00	—	3.10	3.90	3.97
Noviembre	—	—	8.48	9.13	—	3.45	4.20	5.75
Diciembre	3.53	5.90	10.13	10.13	—	4.10	5.60	5.75
Promedio Anual	3.99	6.59	8.86	10.27	3.32	4.15	6.73	7.25

* Los datos de Setiembre 1965 no han sido tomados en consideración para efectos de máximo y mínimo.

Tabla Nº 6 Variación del porcentaje de grasa en la anchoveta en los grupos de: < 10 cms.; 10-12 cms.; 12-14 cms. y > 14 cms. durante los años 1966 y 1967 en Chimbote.

Meses	1 9 6 6				1 9 6 7			
	< 10 cms.	10-12 cms.	12-14 cms.	> 14 cms.	< 10 cms.	10-12 cms.	12-14 cms.	> 14 cms.
Enero	3.30	5.10	6.23	7.85	4.53	6.00	—	13.23
Febrero	4.78	5.45	8.27	9.95	—	—	—	—
Marzo	6.63	8.55	10.98	9.70	4.80	5.30	6.50	7.80
Abril	—	9.13	11.83	13.45	5.40	6.73	8.60	9.80
Mayo	—	12.87	16.30	18.03	5.55	7.22	9.82	11.86
Junio	—	—	—	—	—	8.90	11.90	13.40
Julio	—	—	—	7.40	—	4.60	6.77	8.50
Agosto	—	—	—	7.50	—	—	5.43	6.28
Setiembre	—	—	4.90	3.70	—	—	5.80	4.40
Octubre	—	—	5.73	6.85	—	—	8.47	8.82
Noviembre	—	—	—	—	—	—	8.66	10.74
Diciembre	—	—	—	12.63	—	—	—	12.72
Promedio Anual	4.90	8.22	9.18	9.71	5.07	6.46	7.99	9.78

Tabla N° 7 Variación del porcentaje de grasa en la anchoveta en los grupos de: <10 cms.; 10-12 cms.; 12-14 cms. y > 14 cms. durante los años: 1964 y 1965 en Callao.

Meses	1 9 6 4				1 9 6 5			
	< 10 cms.	10-12 cms.	12-14 cms.	> 14 cms.	< 10 cms.	10-12 cms.	12-14 cms.	> 14 cms.
Enero	3.10	4.83	7.62	8.65	2.23	4.04	4.97	4.37
Febrero	3.33	4.27	5.83	5.44	4.55	6.78	8.77	7.50
Marzo	4.20	5.67	7.13	6.50	2.80	5.58	7.40	8.18
Abril	—.—	6.48	8.20	8.50	—.—	6.72	8.63	7.42
Mayo	—.—	7.30	9.48	9.20	2.90	5.85	7.79	7.39
Junio	3.50	6.37	9.70	13.40	—.—	6.40	7.55	7.40
Julio	—.—	4.00	4.94	8.40	—.—	6.30	6.48	6.60
Agosto	—.—	3.05	4.13	5.56	2.85	3.33	4.13	3.70
Setiembre	—.—	—.—	4.30	3.70	—.—	2.69	2.86	3.30
Octubre	—.—	—.—	7.02	7.60	—.—	2.10	4.36	5.53
Noviembre	—.—	—.—	5.68	6.13	—.—	—.—	—.—	—.—
Diciembre	4.90	5.20	6.43	7.62	5.67	6.30	7.30	8.65
Promedio Anual	3.81	5.24	6.71	7.56	3.50	5.10	6.39	6.37

Tabla N° 8 Variación del porcentaje de grasa en la anchoveta en los grupos de: < 10 cms.; 10-12 cms.; 12-14 cms. y > 14 cms. durante los años 1966 y 1967 en Callao.

Meses	1 9 6 6				1 9 6 7			
	< 10 cms.	10-12 cms.	12-14 cms.	> 14 cms.	< 10 cms.	10-12 cms.	12-14 cms.	> 14 cms.
Enero	2.23	3.75	4.91	5.13	3.52	5.66	6.20	7.90
Febrero	3.69	4.97	6.56	6.93	4.22	6.15	6.93	6.14
Marzo	4.30	6.72	9.23	7.28	3.55	5.75	7.88	7.45
Abril	6.22	7.00	9.96	9.71	5.13	6.52	8.45	7.85
Mayo	5.02	7.96	11.08	14.14	3.80	5.05	—.—	—.—
Junio	5.43	7.62	11.10	14.93	—.—	5.91	8.39	—.—
Julio	3.85	5.90	9.12	10.68	—.—	4.62	6.65	8.12
Agosto	—.—	4.55	5.82	7.12	—.—	4.68	7.67	9.12
Setiembre	—.—	—.—	4.77	5.79	—.—	—.—	4.70	4.57
Octubre	—.—	—.—	5.47	6.43	—.—	—.—	6.23	6.05
Noviembre	—.—	—.—	—.—	—.—	—.—	—.—	8.19	7.98
Diciembre	—.—	—.—	9.07	12.01	—.—	—.—	10.11	11.66
Promedio Anual	4.39	6.06	7.92	9.10	4.04	5.54	7.40	7.68

En lo que respecta a Ilo. Fig. N° 6, Tablas Nos. 9 y 10, el incremento también se manifiesta.

Porcentaje	< 10 cms.	10.1-12.0 cms.	12.1-14.0 cms.	> 14 cms.
Mínimo	1.5%	2.4%	2.4%	2.5%
Máximo	3.7%	8.3%	10.1%	12.4%
Promedio	3.8%	4.7%	6.3%	7.2%

En general las anchovetas pequeñas presentarían bajos contenidos grasos, por estar en período de intenso crecimiento, que haría acumular menos reservas constituidas principalmente por grasa. Además, los peces usualmente depositan grasa sólo cuando el alimento excede de la cantidad utilizada por el cuerpo para la energía requerida. La naturaleza de la grasa depositada depende en cierta forma del tipo de alimento ingerido.

Se observa que el rango de porcentaje en las anchovetas no adultas o sea < 12 cms., no es tan amplio como en el adulto.

4.5 Variación del contenido de grasa por sexo

En la Tabla N° 11 se exponen los datos correspondientes a la variación del contenido graso por sexo para la zona de Chimbote durante el año 1964 y para el Callao en 1965.

Los datos correspondientes a Chimbote incluyen solamente al grupo de 12.1 a 14.0 cms. de longitud, tanto para machos como para hembras y los análisis se han efectuado durante cinco meses consecutivos entre Febrero y Junio.

Mientras que para el Callao en 1965, comprende datos para anchovetas del grupo mayor de 14.0 cms. y sus respectivos análisis diferenciales por sexo.

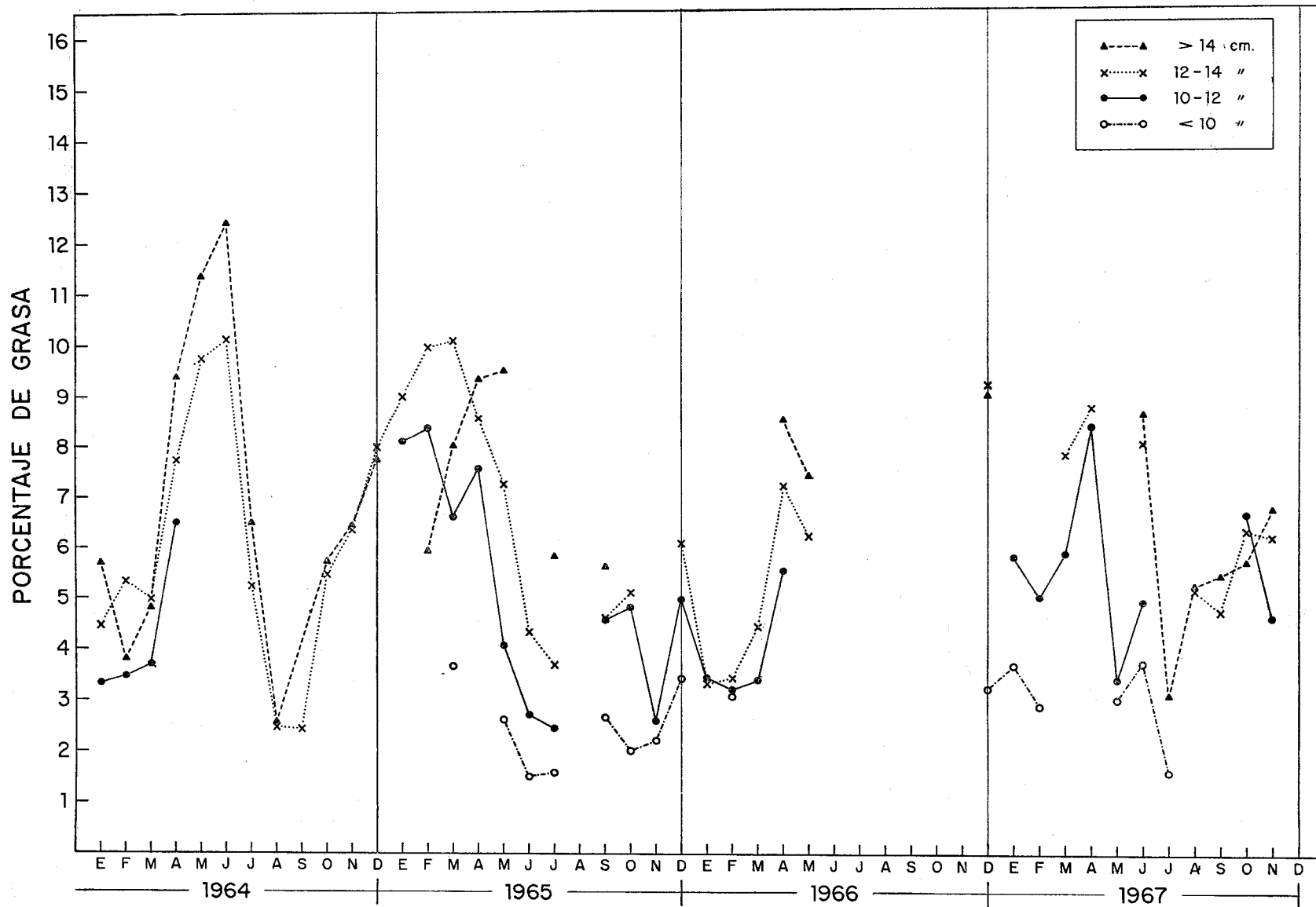


Figura 6 Variación del promedio mensual del contenido graso en la anchoveta por grupos de tamaño en Ilo durante los años 1964-1967.

Tabla Nº 9 Variación del porcentaje de grasa en la anchoveta en los grupos de: < 10 cms.; 10-12 cms.; 12-14 cms. y > 14 cms. durante los años 1964 y 1965 en Ilo.

Meses	1 9 6 4				1 9 6 5			
	< 10 cms.	10-12 cms.	12-14 cms.	> 14 cms.	< 10 cms.	10-12 cms.	12-14 cms.	> 14 cms.
Enero	—.—	3.35	4.46	5.70	—.—	8.10	9.00	—.—
Febrero	—.—	3.48	5.33	3.80	—.—	8.35	9.95	5.90
Marzo	—.—	3.70	4.98	4.80	3.65	6.60	10.10	8.00
Abril	—.—	6.50	7.72	9.40	—.—	7.55	8.55	9.33
Mayo	—.—	—.—	9.75	11.38	2.60	4.05	7.23	9.50
Junio	—.—	—.—	10.13	12.40	1.50	2.70	4.30	—.—
Julio	—.—	—.—	5.23	6.48	1.57	2.45	3.67	5.80
Agosto	—.—	—.—	2.45	2.55	—.—	—.—	—.—	—.—
Setiembre	—.—	—.—	2.43	2.45	2.65	4.55	4.57	5.60
Octubre	—.—	—.—	5.45	5.70	2.00	4.80	5.07	—.—
Noviembre	—.—	—.—	6.33	6.40	2.20	2.60	—.—	—.—
Diciembre	—.—	—.—	7.98	7.73	3.40	4.95	6.05	—.—
Promedio Anual	—.—	4.26	6.02	6.57	2.45	5.15	6.85	7.36

Tabla Nº 10 Variación del porcentaje de grasa en la anchoveta en los grupos de: < 10 cms.; 10-12 cms.; 12-14 cms. y > 14 cms. durante los años 1966 y 1967 en Ilo.

Meses	1 9 6 6				1 9 6 7			
	< 10 cms.	10-12 cms.	12-14 cms.	> 14 cms.	< 10 cms.	10-12 cms.	12-14 cms.	> 14 cms.
Enero	—.—	3.43	3.30	—.—	3.65	5.77	—.—	—.—
Febrero	3.05	3.20	3.40	—.—	2.87	5.00	—.—	—.—
Marzo	—.—	3.38	4.40	—.—	—.—	5.85	7.77	—.—
Abril	—.—	5.50	7.17	8.50	—.—	8.35	8.73	10.60
Mayo	—.—	—.—	6.20	7.40	3.00	3.40	—.—	—.—
Junio	—.—	—.—	—.—	—.—	3.70	4.90	8.00	8.60
Julio	—.—	—.—	—.—	—.—	1.61	—.—	—.—	3.08
Agosto	—.—	—.—	—.—	—.—	—.—	—.—	5.10	5.20
Setiembre	—.—	—.—	—.—	—.—	—.—	—.—	4.70	5.40
Octubre	—.—	—.—	—.—	—.—	—.—	6.60	6.28	5.68
Noviembre	—.—	—.—	—.—	—.—	—.—	4.60	6.15	6.70
Diciembre	3.20	—.—	9.20	9.00	—.—	—.—	—.—	—.—
Promedio Anual	3.13	3.88	5.61	8.30	2.97	5.56	6.68	6.47

Aunque las observaciones para este fin, no han comprendido mayor número de análisis para todos los meses del año, parece claro que entre los machos y las hembras hay muy pequeñas diferencias en lo que respecta a grasa. Estas diferencias sólo son del orden de décimos y centésimos (0.06 y 0.25%) a favor de las hembras en Chimbote y Callao respectivamente. Observándose en ambos sexos la misma tendencia de variación en secuencia del tiempo y siendo las diferencias encontradas tan pequeñas, puede decirse dentro de la limitación de los datos que se dispone, que prácticamente machos y hembras tienen el mismo porcentaje de grasa.

Tabla N° 11 Porcentaje de grasa de anchoveta por sexo

Chimbote 1964

Mes	Anchovetas : grupo 12 - 14 cms.			
	Machos		Hembras	
	Nº Ejemplares	Porcentaje de grasa	Nº Ejemplares	Porcentaje de grasa
Febrero	30	5.0	28	4.8
Marzo	20	6.3	26	6.4
Abril	18	6.9	20	6.9
Mayo	26	8.9	26	9.2
Junio	24	10.3	25	10.4
Promedio		7.48%		7.54%

Callao 1965

Mes	Anchovetas : grupo > 14 cms.			
	Machos		Hembras	
	Nº Ejemplares	Porcentaje de grasa	Nº Ejemplares	Porcentaje de grasa
Octubre	25	5.4	25	4.9
Noviembre	23	7.5	22	8.5
Promedio		6.45%		6.70%

4.6 Comparación del contenido de grasa por áreas geográficas

En las Figuras Nos. 7 y 8, se muestran los porcentajes promedios de grasa en anchoveta correspondiente a los puertos de Chimbote, Callao e Ilo durante los años 1961-1967. Los resultados indican en forma general que en Chimbote se presentan los valores más altos de grasa y los más bajos en Ilo.

Los valores correspondientes a Callao son intermedios entre las localidades extremas.

Aunque son muchos los factores que resultan determinantes del mayor o menor contenido graso de la anchoveta, como son las condiciones prevalecientes en las zonas a diferentes latitudes, la distribución de plancton, sería otra explicación de que las áreas de mayor concentración alimenticia se presentan frente a Chimbote y Callao, siendo aún más abundante entre Supe y Chimbote. Cabe suponer, que la mayor disponibilidad alimenticia repercute directamente en el mayor contenido de grasa en la anchoveta.

5.—PORCENTAJE DE SÓLIDOS (MATERIA SECA NO GRASA) EN LA ANCHOVETA

Los porcentajes de sólidos registrados en las 524 muestras analizadas en Chimbote, Callao e Ilo durante los años 1964-1967 están detallados en la Tabla N° 12.

El rango de variación es entre 18.7 a 21.9% y como valor promedio 20.4%.

Las fluctuaciones en el porcentaje de sólidos podría ser atribuido a la variación del contenido proteínico ya que ningún otro constituyente de ellos, se encuentra en suficiente proporción para tomarse en cuenta.

El porcentaje de proteína en la anchoveta puede variar ligeramente con la proporción de proteínas en el alimento ingerido.

Si las variaciones de los sólidos son debidas a diferencias en abundancia de alimentación, un alto porcentaje de sólidos debería coincidir con un máximo contenido de grasa.

La Figura N° 9, presenta la frecuencia de los porcentajes de sólidos registrados en relación al total de muestras analizadas. El rango de 19-21% cubre la mayoría de las muestras. Los valores obtenidos durante o inmediatamente antes al desove fueron relativamente bajos.

En conclusión, las variaciones en el contenido de sólidos son ligeras y parecen ser independientes de las variaciones entre la grasa y el agua. Teniendo en consideración esta relación recíproca, el estudio ha sido limitado a la grasa y sólidos.

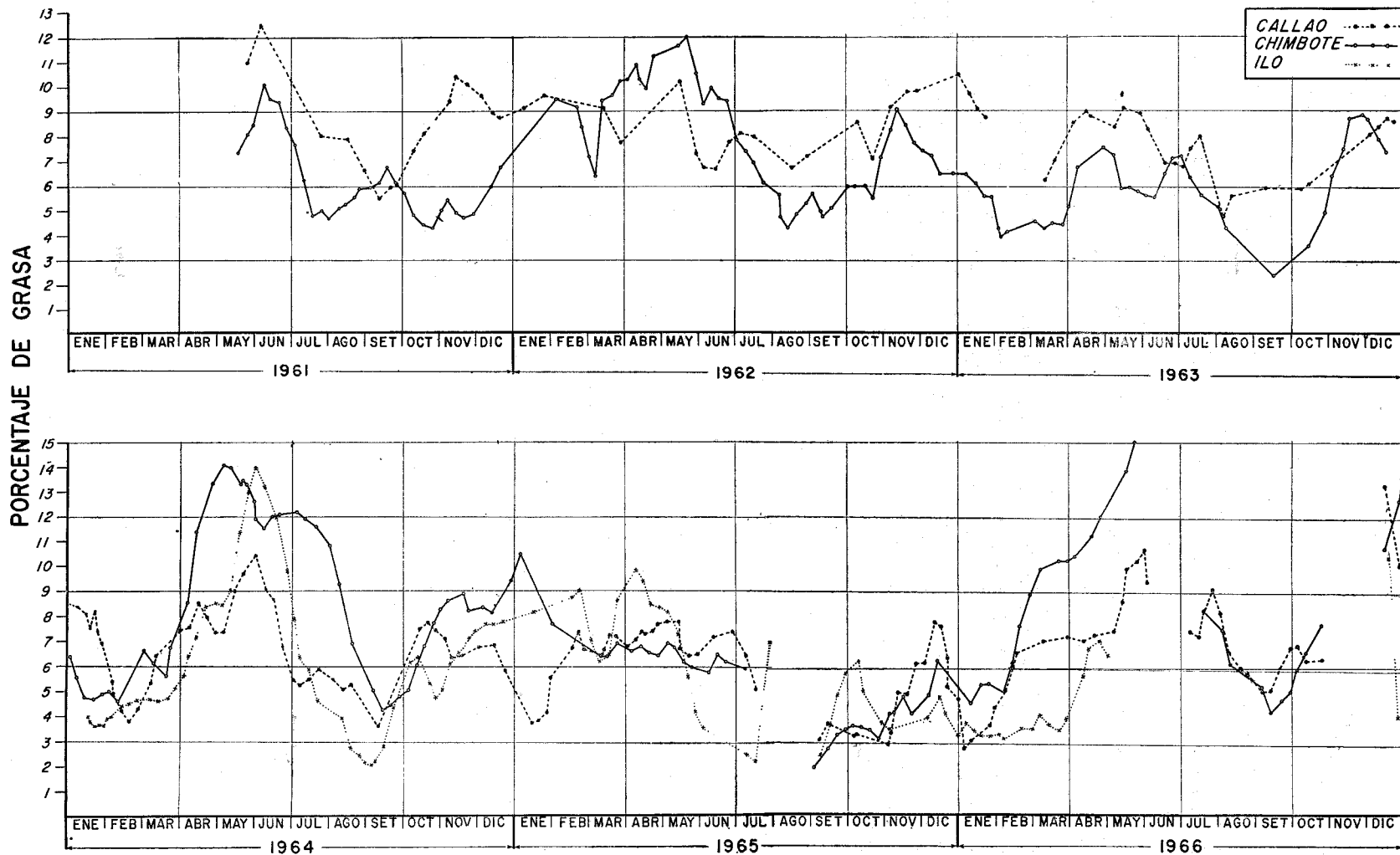


Figura 7 Porcentaje promedio de grasa en anchoveta.

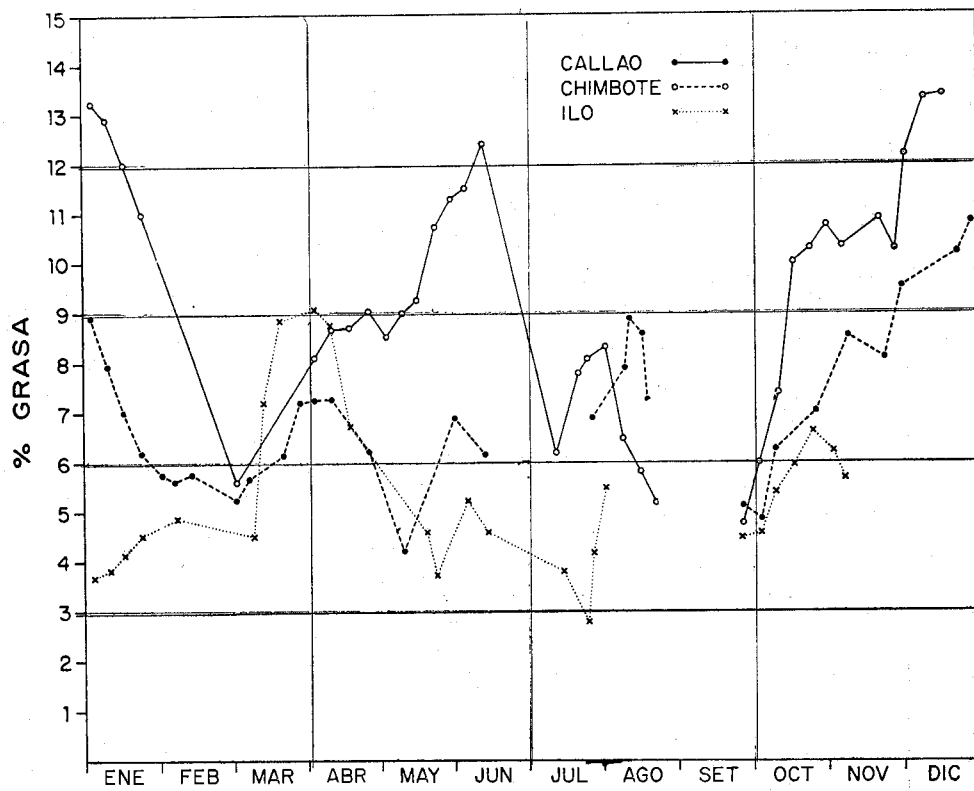


Figura 8 Variación del contenido de grasa en la anchoveta en el año 1967.

Tabla Nº 12 Porcentaje Promedio Mensual de materia seca no grasa en la anchoveta durante los años 1964-67

Meses	C H I M B O T E					C A L L A O					I L O				
	1964	1965	1966	1967		1964	1965	1966	1967		1964	1965	1966	1967	
Enero	20.50	19.60	21.53	20.08		19.52	19.46	19.74	20.91		20.88	19.10	21.30	19.80	
Febrero	20.75	20.30	21.13	--		20.68	19.98	19.26	21.39		20.38	19.45	20.87	21.85	
Marzo	20.53	20.20	21.05	23.00		20.43	20.90	19.21	21.23		20.33	20.28	19.94	20.57	
Abril	19.66	19.98	20.43	21.40		19.85	21.19	20.24	21.48		20.42	20.48	20.14	20.53	
Mayo	19.14	20.28	21.70	21.76		20.87	20.66	20.49	21.00		19.50	20.20	17.54	21.30	
Junio	19.68	19.77	--	20.55		19.73	20.34	20.12	20.26		19.33	20.20	--	20.33	
Julio	18.97	19.90	20.10	21.40		19.37	21.08	20.72	21.17		20.13	19.85	--	21.93	
Agosto	20.20	--	20.50	20.85		19.94	19.37	20.99	20.72		20.58	--	--	20.70	
Setiembre	20.43	20.40	21.10	20.70		20.30	19.94	21.51	21.15		20.35	20.70	--	22.55	
Octubre	20.58	20.63	21.53	19.48		19.30	21.43	21.67	21.28		20.65	20.87	--	20.35	
Noviembre	20.15	20.60	--	21.10		20.33	21.01	--	20.85		20.35	20.70	--	20.11	
Diciembre	19.57	20.45	19.73	20.52		19.91	21.04	20.74	19.85		20.28	20.08	20.85	--	
Promedios Anuales	20.01	20.19	20.88	20.99		20.02	20.53	20.43	20.94		20.27	20.17	20.11	20.91	

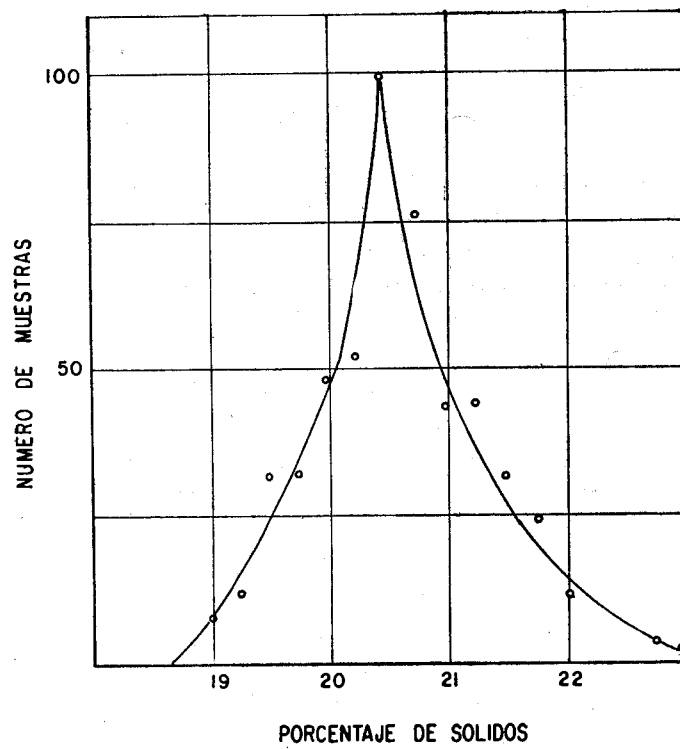


Figura 9 Frecuencia del porcentaje de sólidos (materia seca no grasa) en la anchoveta.

6.—RESULTADOS

1.—Del estudio de los datos, se hace evidente, la fluctuación estacional del contenido de grasa en las muestras de anchoveta analizadas tanto en Chimbote, como en Callao e Ilo. Se observan dos valores máximos uno en Otoño, y otro en Primavera, siendo más elevado en Otoño, mientras que los bajos contenidos grasos se presenta en Verano e inferiores aún en Invierno.

La variación del porcentaje de grasa en Chimbote presenta una bimodalidad más clara que en el Callao.

2.—Los valores promedios anuales del contenido de grasa en Chimbote, durante los años 1962-1967, muestran variaciones ligeras, por lo general en un valor de alrededor de 8%, excepto para los años 1963-1965 que presentaron menores porcentajes de grasa que podrían ser atribuidos a las influencias oceanográficas.

Con respecto a la zona del Callao, estos valores mostraron variaciones irregulares de año a año. Igualmente se podría decir con respecto a las variaciones en la zona de Ilo.

3.—Las fluctuaciones en el porcentaje de grasa guardan una relación directa con la abundancia o escasez de fitoplancton existente en el mar, es decir, que los incrementos del contenido graso que se observan en Otoño y Primavera responden a la abundancia de fitoplancton en estas estaciones, mientras que en Verano e Invierno los descensos del contenido graso y fitoplancton se hacen evidentes.

4.—La proporción del contenido graso en las anchovetas analizadas en Chimbote, Callao e Ilo, durante los años 1964-67 muestran un incremento progresivo de acuerdo con el aumento en longitud de la anchoveta. Así, para Chimbote el promedio general para los años considerados fueron:

< 10 cms., 4.32%; 10-12 cms., 6.35%; 12-14 cms., 8.19%; > 14 cms., 9.25%.

En Callao los resultados fueron del orden de 3.93%, 5.48%, 7.11%, 7.68% respectivamente para los grupos de tamaño mencionados y por último los análisis efectuados en la localidad de Ilo, muestran valores similares con 2.85%, 4.71%, 6.29%, 7.18%.

5.—Se ha comprobado que existe una relación inversa entre el contenido graso y la época de desove; a la máxima intensidad del desove (Verano e Invierno) corresponde una mínima cantidad de grasa y por el contrario a la época de reposo sexual y recuperación de las gonadas, mayor contenido de grasa (Otoño).

6.—En nuestro litoral los valores anuales del contenido graso en la anchoveta están en relación, de acuerdo a las condiciones prevalecientes a diferentes latitudes, se observa así que a menor latitud, se ha registrado, mayores porcentajes de grasa.

7.—Del estudio de los datos de contenido de grasa, también se desprendería que la magnitud relativa de la intensidad del desove en Verano y en Invierno, ha variado considerablemente durante los años 1961-67.

8.—Las variaciones en el contenido de sólidos en la anchoveta (materia seca sin considerar la grasa) son de pequeño orden. Las causas podrían atribuirse a muchos factores, incluyendo la alimentación, ciclos de desove, etc.

El contenido de agua varía inversamente con el contenido graso.

7.—REFERENCIAS

- BAILEP B. E. 1952.—Marine Oils, Bulletin Nº 89. Fisheries Research Board of Canada. Ottawa.
- CREHUET F. y M. J. DEL VAL CORDON. 1960.—Estudios preliminares sobre la biometría, biología y variación del contenido graso del boquerón (*Engraulis encrasicolus*) L. de Málaga. Bol. Inst. Español Oceanogr. Madrid.
- EINARSSON HERMANN, FLORES LUIS A. y MIÑANO JORGE.—El ciclo de madurez de la anchoveta peruana (*Engraulis ringens* J.). Memoria del Primer Sem. Lat. Amer. sobre el Océano Pacífico Oriental pub. por UNMSM, Lima-Perú 128-135 p.
- FRAGA F. 1955.—Variación estacional de la composición química de la anchoa. Inv. Pesq. Tomo II: 21-31. Barcelona.
- GUILLEN O. 1967.—Anomalies in the waters off the Peruvian Coast during March and April 1965. Stud. Trop. Oceanogr. Miami 5:452-465 + 847 pp.
- KRIVOBOK, M. N. and O. I. TARKOVSKAYA. 1964.—Determination of fat in the fish body. Techniques for the investigation of fish physiology, Acad. Sc. of U.S.S.R. (Trans. from Russian) Pub. Israel prog. Sci. Trans. 112-118.
- LOVERN J. A. and WOOD H. 1937.—Variations in the chemical composition of herring — DSIR Food Invest. Memoir Nº 340.
- ROJAS DE MEDIOLA B. 1966.—Relación entre la cosecha estable de fitoplancton, el desove y la alimentación de la anchoveta (*Engraulis ringens* J.). Memoria del Primer Sem. Lat. Amer. sobre el Océano Pacífico Oriental pub. por UNMSM, Lima-Perú 60-69 p.
- TELLO FELÍCITAS. 1966.—Contenido de grasa en la anchoveta peruana (*Engraulis ringens* J.) en relación con algunos aspectos biológicos.—Tesis de Bachiller (Inédito).
- ZUTA SALVADOR 1963.—Condiciones del Mar Peruano en el año 1963. Informe interno Nº 1 — 1966 Instituto del Mar. (Inédito).

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

Fe de Erratas - INFORME No. 24

En todos los casos donde aparece como autor

ROBERTO LAM C.

debe leerse

FELICITAS TELLO Y ROBERTO LAM C.