

S.A. Guzmán del Prío
y V. Marín A.

RESULTADOS PRELIMINARES SOBRE CRECIMIENTO DE
ABULON AMARILLO Y AZUL (Haliotis corrugata y
H. fulgens) EN PUNTA ABREOJOS, B.C.

Origen del Trabajo

El presente informe fue elaborado dentro del Programa Abulón/Langosta del Instituto Nacional de Pesca, participando en el trabajo de campo el personal técnico de la Estación de Investigación Pesquera de Ensenada y en el análisis, personal del Laboratorio Central del propio Instituto.

Resumen

Con los datos provenientes de un muestreo de 968 ejemplares que fueron obtenidos en agosto de 1974, se procedió al cálculo de crecimiento de abulón amarillo y azul de Punta Abreojos, B.C., por medio de los métodos Walford y Bertalarffy. Se estimó además la ecuación de la relación peso total/longitud de la concha. Los resultados obtenidos fueron los siguientes: Abulón amarillo hembra $L_t = 166 (1-e^{-0.3149(t-0.2153)})$, macho $L_t = 162.5 (1-e^{-0.3273(t-0.1926)})$; abulón azul hembra $L_t = 170 (1-e^{-0.3675(t-0.0517)})$, macho $L_t = 171 (1-e^{-0.3838(t-0.099)})$.

Los incrementos estimados fueron de 35 a 18mm anuales en abulones amarillos jóvenes y de 13 a 7mm en edades mayores, en el abulón azul se encontraron incrementos anuales de 37.7 a 17.0 y de 12 a 4mm. Las edades 4 y 5 componen el 70% de la captura de abulón amarillo, mientras que en el azul las edades 4 a 6 constituyen el 50%.

Distribución

Secretaría de Industria y Comercio,
Subsecretaría de Pesca, Cámara Nacional de la Industria Pesquera, -
Confederación Nacional Cooperativa de la Industria Pesquera.

Cita Bibliográfica

Guzmán-del Prío, S.A. y V. Marín.
1974 Resultados Preliminares sobre Crecimiento de Abulón Amarillo y Azul (Haliotis corrugata y H. fulgens), en Punta Abreojos B.C. México.
Inst. Nac. de Pesca. INP/SC:17
-11- pp.

CONTENIDO

	<u>Página</u>
INTRODUCCION	1
MATERIAL Y METODOS	1
RESULTADOS Y DISCUSION	2
LITERATURA CITADA	11

INTRODUCCION

Haliotis corrugata y H. fulgens son dos especies de abulón (amarillo y azul) que habitan en la costa Oeste de Baja California y son objeto de una intensa explotación comercial.

Considerando al crecimiento como un parámetro básico para el desarrollo de estudios de dinámica de poblaciones, de los cuales deriven posteriormente las medidas reglamentarias más adecuadas para este recurso; se han iniciado estudios sobre este aspecto en la zona abulonera de mayor importancia en la actualidad, que comprende desde Isla Cedros hasta Punta Abreojos, B.C. Esta última localidad (Punta Abreojos), resulta especialmente interesante porque forma parte de la población sureña de H. corrugata y es en esta área donde la especie acusa una franca tendencia descendente en los tamaños promedio del abulón que se captura, fenómeno que se hace aún más evidente hacia San Juanico y otras localidades al sur de la Península. Este hecho ha planteado la hipótesis de que existe un crecimiento diferencial de Haliotis en diversos puntos de la Península, influido fundamentalmente por la latitud y por tratarse de un área de transición entre aguas marinas templadas y sub-tropicales.

El presente reporte es un avance preliminar sobre los estudios de velocidad de crecimiento de abulón en Punta Abreojos, estimado a partir de métodos estadísticos utilizando frecuencias de longitud de muestras masivas de la población de abulón en esta zona.

En breve iniciaremos en la zona de Punta Abreojos, así como en Tortugas e Isla Cedros, trabajos de marcado de abulón, los cuales integran junto con la búsqueda de marcas registradoras de la edad en la concha de este molusco, líneas de investigación que permitirán en un futuro cercano hacer los ajustes necesarios a los cálculos preliminares de crecimiento que aquí se presentan.

MATERIAL Y METODOS

El material que sirvió de base para este estudio, estuvo constituido por un muestreo de abulón realizado del 21 al 23 de agosto de 1974 por el Biól. Martín Ortiz Quintanilla y el T. P. Jesús Camacho. El muestreo consistió en medir longitud total y peso de abulón amarillo y azul, en una muestra de 978 ejemplares.

Los ejemplares agrupados en frecuencias de longitud de 5mm de intervalo, fueron llevados a papel de probabilidad para separar los grupos modales, siguiendo el método de Cassey (1950).

Entregado para publicación, en febrero de 1975.

Ajustando estos valores a una regresión de mínimos cuadrados, los datos fueron puntuados en un gráfico del tipo Ford-Walford para estimar L_{∞} . Calculado este parámetro, los datos se ajustaron a la ecuación de crecimiento de Von Bertalanffy: $L_T = L_{\infty} (1 - e^{-k(t-t_0)})$ a partir de la cual se trazó la curva de crecimiento.

La muestra tuvo el inconveniente de no contar con abulones más pequeños de 80mm, lo cual limita un poco el cálculo de las edades 1+ y 2+, pero comparando nuestros datos con observaciones anteriores de marcado de abulón en Islas Benitos (Ortiz Quintanilla, 1971) y datos del cultivo de otras especies de *Haliotis* en aguas de California, se realizó el ajuste a lo que llamamos en este caso, primer año de edad, el cual con todas las limitaciones del método, nos parece bastante adecuado por el momento.

La estimación de grupos de edad y crecimiento por este método estadístico no deja de tener algunos inconvenientes que lo hacen en ocasiones un poco artificioso; sin embargo, manejando la técnica con precaución, resulta un mecanismo útil y rápido que ofrece una primera visión de la velocidad de crecimiento de un organismo en un momento dado.

Por otra parte, basados en las mediciones de longitud y peso (peso total, peso músculo y peso víscera), se estimaron las relaciones biométricas más importantes. El tipo de regresión utilizado fue: $W = aL^b$. En el presente caso, se reporta únicamente la relación peso total/longitud total, utilizada para calcular la dinámica de incrementos en longitud y peso de *H. corrugata* que es la especie que más nos interesa, por constituir el 90% de la captura de abulón en esta zona.

RESULTADOS Y DISCUSION

La Tabla 1 concentra los parámetros de crecimiento K , L_{∞} y t_0 estimados para ambas especies. La figura 1 describe el cálculo de L_{∞} . Existen ligeras diferencias entre machos y hembras, especialmente para K y L_{∞} , pero sin que puedan ser consideradas significativas. Los valores de K (Tabla 1), se comportan bastante cercanos a lo reportado por otros autores para este molusco; Kurogane (1974) reporta valores de K de 0.4 y Forster (1967), cita valores de 0.33 y 0.39.

TABLA 1. Estimación de los Parámetros de Crecimiento de las diferentes especies de abulón

Especie/sexo	L	K	t_0	n
Amarillo ♀	166	0.3149	0.2153	465
Amarillo ♂	162.5	0.3273	0.1926	289
Azul ♀	170	0.3675	0.0517	119
Azul ♂	171	0.3838	0.0990	95

La figura 2 muestra las curvas de crecimiento calculadas según la ecuación de Bertalanffy para ambas especies. Debe subrayarse que las edades que se aplican a cada longitud promedio (Tablas 2 y 3), son edades probables y no definitivas; diversos eventos fisiológicos y ambientales que no han sido medidos, pueden afectar especialmente a K, modificando las edades calculadas.

Las tasas de crecimiento calculadas permiten estimar para abulón amarillo, incrementos anuales en talla dentro de un intervalo de 35 a 18mm en abulones jóvenes y pre-adultos y de 13 a 7mm para individuos adultos de 4 años de edad en adelante. El abulón azul muestra incrementos más elevados y en general, una velocidad de crecimiento superior al amarillo. No obstante, los valores de incrementos encontrados para los primeros años de edad del abulón de esta última especie, pueden estar un poco sobre-estimados por la propia naturaleza de los datos.

TABLA 2 Crecimiento medio anual de abulón amarillo en Punta Abreojos, B.C.

Edad probable (años)	Hembras talla promedio (mm)	Incremento anual (mm)	Machos talla promedio (mm)	Incremento anual (mm)
1	36.4		37.7	
		35.0		34.9
2	71.4		72.6	
		25.5		25.1
3	96.9		97.7	
		18.7		18.1
4	115.6		115.8	
		13.6		13.0
5	129.2		128.8	
		9.9		9.4
6	139.1		138.2	
		7.3		6.7
7	146.4		144.9	

Ortíz Quintanilla (1971), encontró en algunos ejemplares marcados en 1967 durante un período de 107 días, incrementos de 6 a 11mm para abulón amarillo en grupos de talla de 102 a 140mm, mientras que para abulón azul (un solo ejemplar), fue de 13mm en el mismo período de observación. Dicho autor estima en promedio un crecimiento de 13.7mm/año, para abulón amarillo considerando todo el intervalo de tallas. Estas cifras pese a lo escaso de los datos originales, son ilustrativos de ritmo de crecimiento, bajo condiciones de marcado.

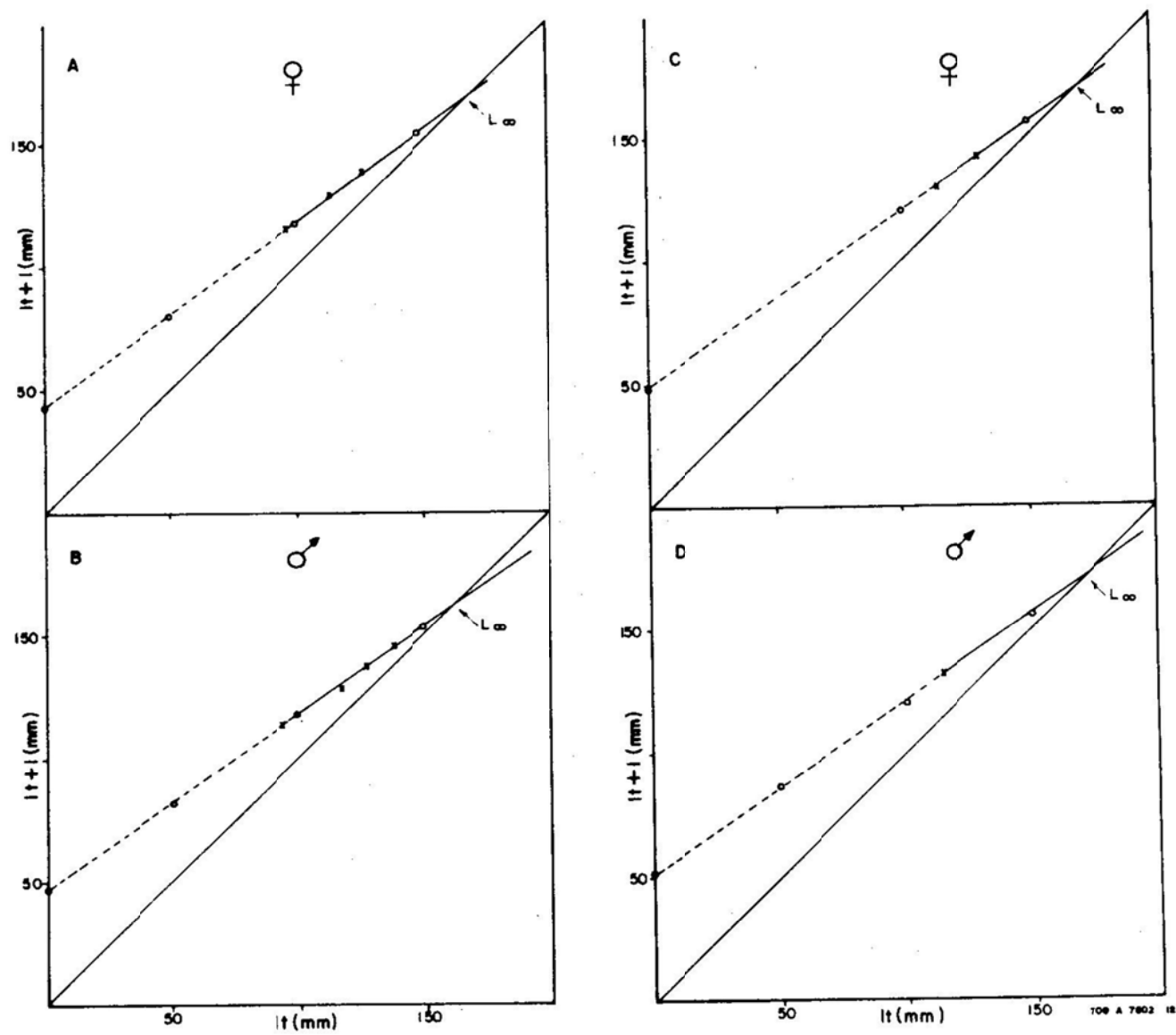


Fig. 1. Relación Ford-Walford para abulón amarillo (A y B) y abulón azul (C y D). Puntos calculados (o); Puntos observados (x).

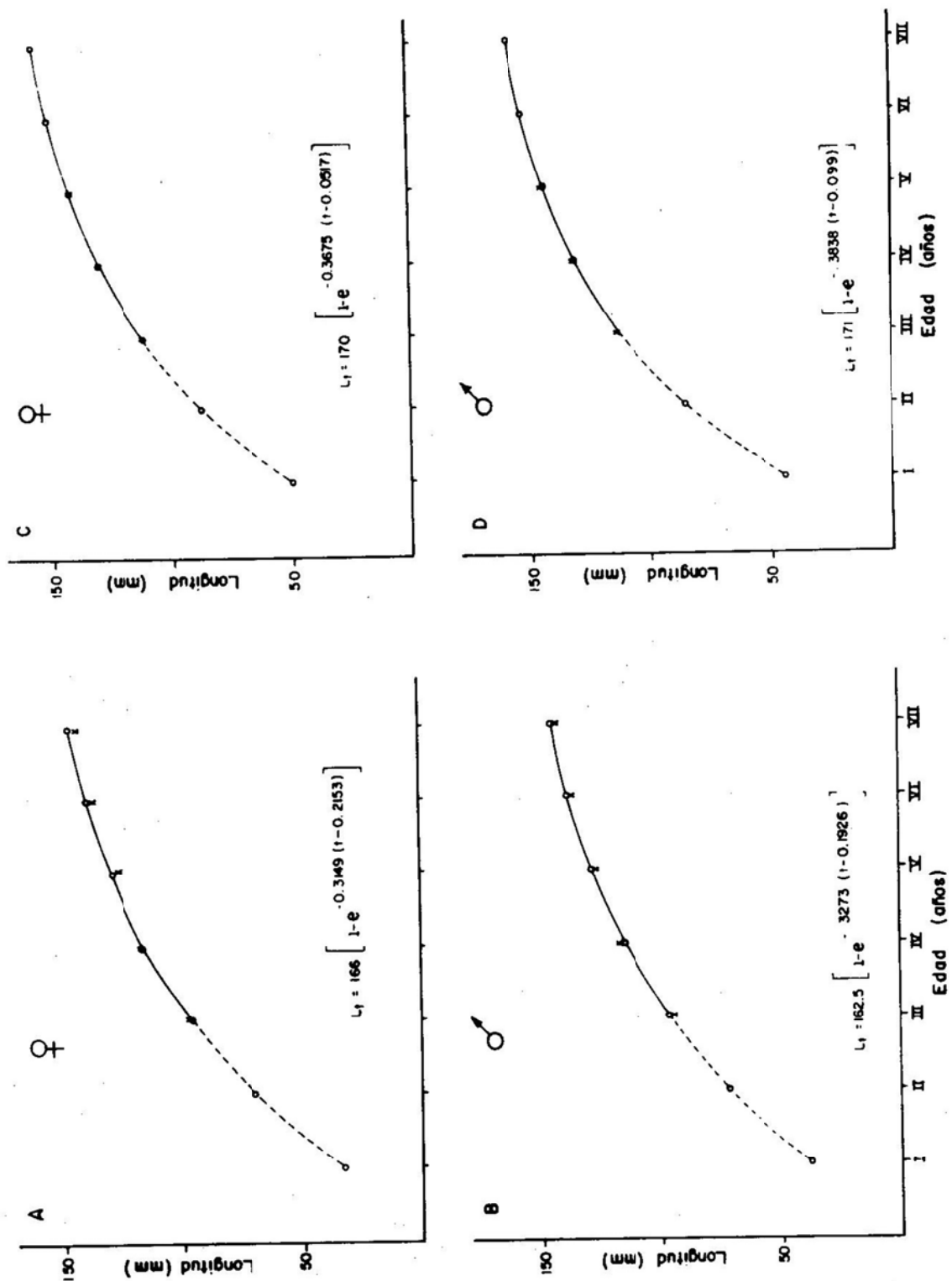


Fig. 2. Curva de crecimiento (Bertalanffy) de abulón amarillo (A y B) y abulón azul (C y D). Puntos calculados (o); Puntos observados (x).

TABLA 3. Crecimiento medio anual de abulón azul en Punta Abreojos, B.C.

Edad probable (años)	Hembras talla promedio (mm)	Incremento anual (mm)	Machos talla promedio (mm)	Incremento anual (mm)
1	50.0		50.0	
2	87.0	36.9	88.6	38.6
3	112.5	25.5	114.8	26.2
4	130.0	17.5	132.7	17.9
5	142.4	12.4	144.9	12.2
6	150.9	8.5	153.2	8.3
7	156.7	5.8	158.9	5.7
8	160.8	3.7	162.8	3.9

Por nuestra parte, si aplicamos también un promedio general de incrementos, utilizando para ello los valores calculados en individuos mayores de 96mm, obtendremos una cifra más o menos semejante: 12.3mm/año, lo cual permite suponer que los incrementos calculados por el método seguido en este trabajo, no están muy lejos de la realidad.

La figura 3 y Tabla 6, muestran las relaciones peso total/longitud de concha, para ambas especies. Las diferencias entre una y otra, resultan prácticamente mínimas.

Las ecuaciones obtenidas son las siguientes:

$$W = 0.00061 L^{2.7242} \quad \text{para } \textit{Haliotis corrugata}$$

$$y \quad W = 0.00061 L^{2.7292} \quad \text{para } \textit{Haliotis fulgens}$$

Utilizando estas relaciones y substituyendo en los valores de longitud/edad de la Tabla 2, hemos construido la gráfica de la figura 4 como primer intento que ilustra la dinámica de incrementos de longitud y peso de ambas especies de Haliotis.

Nótese que como ocurre en general en hidrobiontes, el incremento de longitud sobrepasa en los primeros estadios y hasta el 2do. año de edad, los incrementos en peso. Hacia el 3er. y 4to. años de edad, el abulón amarillo alcanza su máximo incremento en peso, lo cual coincide aparentemente (salvo que

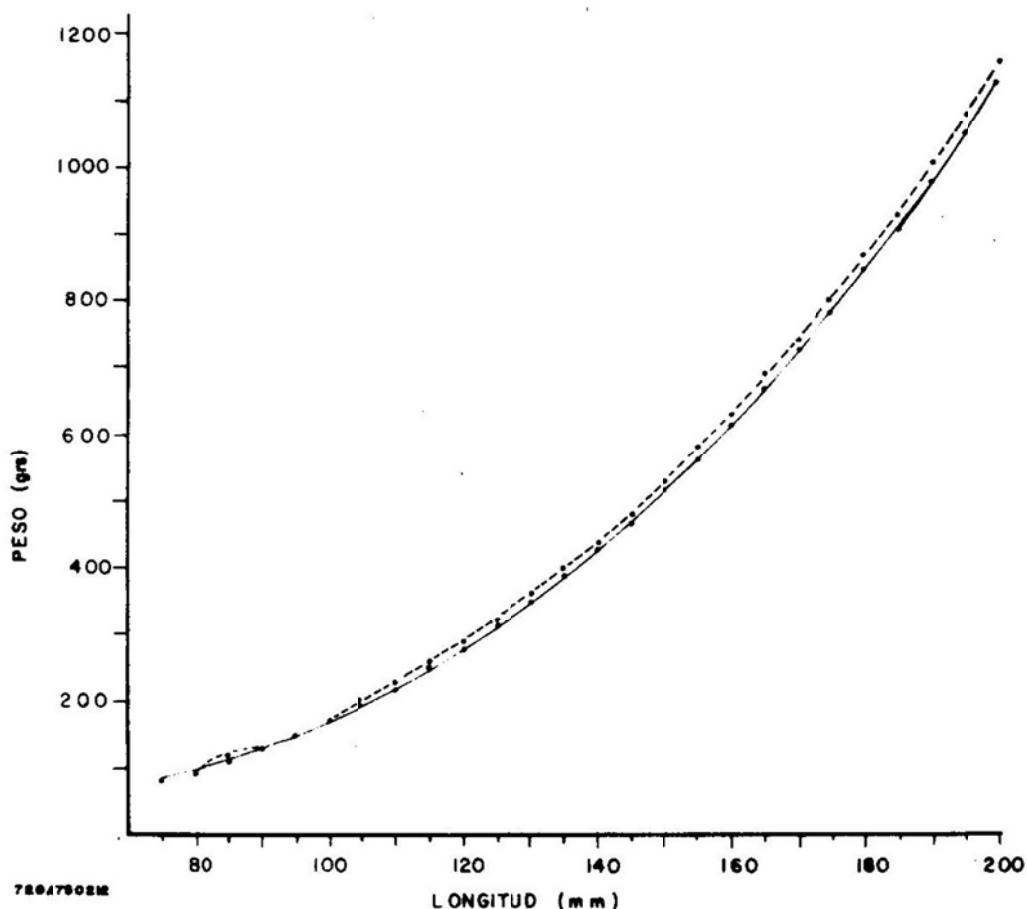


Fig. 3. Relación peso/longitud: abulón amarillo —————
abulón azul - - - - -

el estudio histológico gonadal modifique este criterio) con los primeros signos de madurez sexual en abulones de clase de talla 110-120; es decir, cercanos a esa talla, según se desprende de observaciones directas sobre estado de desarrollo gonádico, realizadas dentro de la misma muestra por Ortiz y Camacho (1974).

Observaciones más precisas con mayor aporte de datos y una discusión más amplia sobre la reproducción y su influencia en el crecimiento de *Halio-*
tis, serán motivo de un trabajo posterior. Por ahora sólo se cita esta relación con la madurez gonadal, como parte del marco de referencia de los incrementos máximos observados en talla y peso para los grupos de talla más avanzados.

Finalmente, las Tablas 4 y 5 son explicativas por sí mismas. La gran mayoría de los abulones presentes en la población de Punta Abreojos durante la época de estudio, pertenecía a los grupos de edad 4+, 5+ y 6+. Estas tres clases agruparon prácticamente el 80% de la población en ambas especies

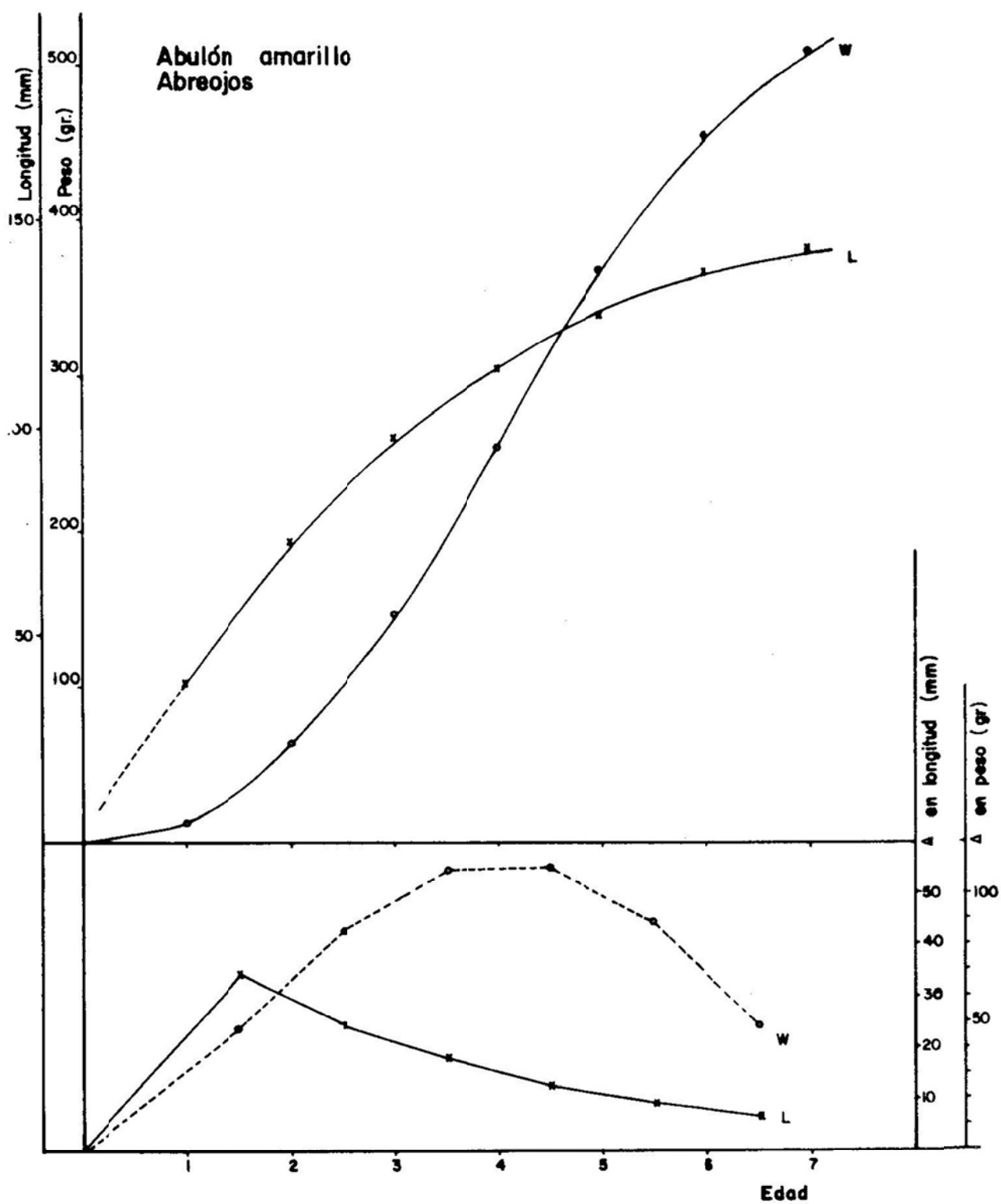


Fig. 4. Dinámica de incrementos en peso y talla de abulón amarillo.

y también para ambos sexos. En la práctica, la captura comercial contiene en forma dominante no más de 3 grupos de edad, capturándose abulones desde los 100mm de talla.

TABLA 4. Proporción de edades de abulón amarillo dentro de la muestra. Agosto, 1974

Sexo/edad	3	4	5	6	7	8 - 10
Hembra (%)	6.8	44.7	32.4	8.6	2.2	5.1
Macho (%)	11.0	32.5	37.7	12.4	2.7	3.7

TABLA 5. Proporción de edades de abulón azul dentro de la muestra. Agosto, 1974.

Sexo/edad	3	4	5	6	7	8 - 11
Hembra (%)	14.3	45.4	12.6	15.1	3.4	9.2
Macho (%)	11.6	42.1	17.9	20.0	3.2	5.2

TABLA 6. Relación peso total/longitud total de Haliotis corrugata (1) y H. fulgens - (2). Agosto, 1974

Longitud (1) mm	Peso (w) (gr)	
	1	2
75	78.25	79.94
95	148.99	152.39
115	250.73	256.70
135	388.07	397.63
155	565.41	579.73
175	786.95	807.37

$$1. w = .00061 L^{2.72426}$$

$$2. w = .00061 L^{2.72922}$$

Tratándose de un trabajo que tiene un enfoque preliminar e informativo no parece oportuno emitir conclusiones apresuradas. Es evidente que sólo con experimentos de marcado en la zona y observaciones en acuario de los primeros estadíos juveniles, podrán ofrecerse datos más concluyentes, los cuales ligados a observaciones más amplias sobre la ecología del habitat en que se desarrolla esta especie, pueden ofrecer un panorama integral del crecimiento y su estacionalidad así como la influencia en los rendimientos de producción de todo el sistema, objetivo final de estos estudios.

LITERATURA CITADA

Andrade Patrón, M.

1971. Estudio gonadal de Haliotis sp. U.A.B.C., Esc. Sup. de -
Cien. Mar. Tesis Profesional. 34 pp.

Forster, G.R.

1967. The growth of Haliotis tuberculata. Results of tagging
experiments in Guernsey 1963-65. J. Mar. Biol. Ass. U.K.
47: 287-300.

Kurogane K, et. al.

1974. On the growth of tagged Abalone, Haliotis gigantea Gmelin
in the Manazuru Fishing Port. Bull, Tokai Reg. Fish. Res.
Lab. 77: 7-19.

Ortíz Quintanilla, M.

1966. Informe preliminar de las investigaciones sobre la Biolo-
gía y pesca del abulón comercial de las Islas de Cedros,
Benitos y Guadalupe de Baja California. Inst.Nac.Invest.
Biol. Pesq. Dir. Gral. de Pesca. S.I.C. Ser. Trab. Div.
11 (109).

Ortíz Quintanilla, M.

1971. Crecimiento y mortalidad relativas de abulones marcados
en Islas Benitos, B.C. Operaciones de Marcado: 5-9 de -
noviembre, 1967 y 1-5 de abril, 1968. I.N.P. Centro de
Promoción Pesquera de El Sauzal, B.C. (Mecanografiado 7
pp.)

Ortíz Quintanilla M. y Jesús Camacho A.

1974. Informe de comisión a Punta Abreojos, B.C. para realizar
muestreos de Abulón. Of. 292, Ago,30, 1974. (Mecanogra-
fiado 22 pp).