



# informe progresivo

nº  
23

Febrero  
1996

## **CRECIMIENTO Y RECLUTAMIENTO DEL CALAMAR GIGANTE *Dosidicus gigas* EN EL PERU (1991 A 1994)**

*Juan Argüelles Torres*

DGIRH-16

El Informe Progresivo es una serie de distribución nacional, que contiene artículos científicos y tecnológicos, con información de investigaciones en marcha, conferencias y otros documentos técnicos sobre temas marítimos.

Podrá ser citado como Inf. Prog. Inst. Mar Perú - Callao (mimeo)

**INSTITUTO DEL MAR DEL PERU (IMARPE)**

Esq. Gamarra y Gral. Valle, Chucuito - Callao.

Apartado 22, Callao - Perú.

Tel. 4297630 - 4299811 Fax. 4656023

E - mail: IMARPE - @amauta-ncp-net.pe

# CRECIMIENTO Y RECLUTAMIENTO DEL CALAMAR GIGANTE *Dosidicus gigas* EN EL PERU (1991 A 1994)

Juan Argüelles Torres

## CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	3
1. INTRODUCCION	4
2. MATERIAL Y METODOS	5
3. RESULTADOS	5
3.1 Composición por tallas	5
3.2 Crecimiento	6
3.3 Reclutamiento	6
4. DISCUSION	6
5. CONCLUSIONES	7
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	8
TABLAS Y FIGURAS	9

### RESUMEN EJECUTIVO

El calamar gigante *Dosidicus gigas* es el ommastréfido de mayor tamaño, el cual se distribuye desde California hasta el sur de Chile y tiene sus máximas concentraciones frente a la costa peruana.

Esta especie viene siendo objeto de una pesquería en el Perú desde 1991, por lo que el conocimiento de sus características biológicas y poblacionales son importantes para el establecimiento de medidas adecuadas de explotación.

En el presente trabajo se analizan la frecuencia de longitudes, captura y esfuerzo mensuales, para determinar el crecimiento y reclutamiento del recurso, mediante el seguimiento de grupos modales, empleando el Elefan I y Ford Walford, así como estimados de abundancia relativa.

Los resultados muestran la presencia de 2 cohortes que se presentan durante todos los años analizados. El calamar gigante presenta una alta tasa de crecimiento, pudiendo alcanzar tallas de 41 a 53 cm de longitud de manto al año de edad. Del análisis de abundancia relativa, se infiere que el reclutamiento presenta dos pulsos anuales, en primavera-verano y otoño-invierno.

## 1. INTRODUCCION

El calamar gigante, *Dosidicus gigas*, está ampliamente distribuido en el Pacífico Oriental, desde el Golfo de California hasta Valparaíso (Chile); es un ommatréfido oceánico que viene siendo objeto de una pesquería que comenzó en el Perú en 1991, en base a las investigaciones conjuntas entre el Centro de Investigaciones de Recursos Pesqueros del Japón (JAMARC) y el IMARPE, entre los años 1989 y 1990, a bordo del barco de investigación japonés Shinko Maru 2, así como convenios de investigación con las empresas Peruko S.A. y Muelle Maturana S.A.

Los estudios realizados en esta especie son pocos, especialmente los relacionados a la dinámica de poblaciones y al uso de parámetros biológicos en la evaluación de poblaciones.

Se sabe que esta especie puede alcanzar tallas variables de acuerdo a su ubicación geográfica (Wormuth, 1970), así rara vez se encuentran individuos mayores a 40 cm de longitud de manto (LM) al norte del Ecuador, mientras que en el sur pueden alcanzar tallas mayores al metro de LM. Nesis (1970) reporta hasta 65 cm de LM para el Pacífico Ecuatorial; García Tello (1965) registran 93 cm de LM en costas chilenas; y en el Perú, durante la pesca de calamar gigante se observaron tallas de hasta 110 cm de LM con pesos aproximados de 42 kg.

Con respecto al crecimiento, Nesis (1970), bajo la suposición de un solo desove anual, asigna edades a grupos modales, estimando así que un individuo de un año alcanzaría tallas de 20 a 30 cm y a los 2 años entre 35-45 cm de LM. Posteriormente, Ehrhardt (1980) en el Golfo de California, llega a la conclusión de que esta especie crece rápidamente y no viviría más de 2 años. Arkhipkin(1985), quien analiza el crecimiento del calamar gigante en base al conteo de anillos de crecimiento en estatolitos de *Dosidicus gigas*, encuentra que esta especie crece rápidamente en forma lineal, y afirma que el calamar gigante frente a costas peruanas estaría compuesta por 2 poblaciones diferentes, alcanzando cada una la madurez a diferentes tallas; una entre 46 y 49 cm y otra entre 26 y 28 cm de LM, con edades de 36 a 37 y 29 a 30 semanas respectivamente.

En lo que se refiere al reclutamiento, éste es de suma importancia, mas aún en animales de vida corta como los calamares, en los que el mantenimiento de la biomasa del stock depende mucho del reclutamiento anual, a diferencia de las especies de vida larga, donde el aporte del reclutamiento anual contribuye con una pequeña parte al total de la biomasa (Pauly 1985).

El análisis del reclutamiento es difícil en pesquerías con pocos años de explotación, como es el caso del calamar gigante, por lo que en el presente trabajo sólo se intenta conocer los meses en los que aparecen los reclutas y su relación con los meses de desove.

## 2. MATERIAL Y METODOS

Los datos de frecuencias de longitudes fueron obtenidos por personal técnico científico de IMARPE (TCI) a bordo de las embarcaciones calamareras que opera-

ron en el litoral peruano, de 30 a 200 millas de la costa. El material se colectó desde abril de 1991 hasta diciembre de 1994.

De cada ejemplar muestreado se registró la longitud del manto (LM), sexo, madurez sexual y contenido estomacal. Los datos de longitudes fueron tomados al cm para cada área de pesca y posteriormente agrupados en rangos de 3 cm para su análisis.

El crecimiento fue analizado por 2 métodos, los cuales utilizan datos estructurados por tallas, el Elefan I (Gayanilo et.al., 1988), que reconoce componentes normales dentro de la estructura de tallas, y el ploteo de Ford Walford (Pauly 1983). Los estimados de longitud asintótica ( $L_{\infty}$ ) y coeficiente de crecimiento (K) fueron ajustados al modelo de crecimiento de Von Bertalanffy (1938). La composición por tallas mensuales fueron descompuestas en grupos modales mediante el método de Bhattacharya (1967).

Para el análisis del reclutamiento se utilizaron las tablas de longitud - abundancia relativa, las que fueron obtenidas de las tablas de longitud-captura asociadas al esfuerzo (horas de pesca). Para este análisis se eligió la talla de 29 cm de LM como la talla más pequeña mejor representada, en la cual puede observarse la estacionalidad del reclutamiento.

### **3. RESULTADOS**

#### **3.1 Composición por tallas**

El rango de tallas para el calamar gigante durante el periodo 1991-1994, estuvo comprendido entre 11 y 110 cm (LM) para el total de individuos; de 11 a 110 cm para las hembras y de 13 a 101 cm para los machos.

La composición por tallas mensual, durante los 4 años, estuvo compuesta por 1 a 2 grupos modales bien definidos (Fig. 1); así en 1991, desde abril a diciembre hay 2 grupos modales, el primero aparece en abril y se le puede seguir hasta diciembre y el segundo aparece en julio y termina en noviembre.

En 1992 se presentan varios grupos modales, el primero en el rango de 20 a 40 cm que está presente todo el año, y dos grupos modales en el rango de 50 a 100 cm. Cabe destacar que los calamares en el rango de 50 a 100 cm tuvieron una distribución restringida cercana a la costa, entre los 4° y 5° S, mientras que los del grupo de 20 a 40 cm presentaron una distribución más amplia.

En 1993, de enero a marzo se mantiene la misma tendencia de 1992, con la diferencia que la captura se realiza entre los 15° y 17° S. En mayo aparece un grupo modal de 28 a 30 cm, el que continúa hasta setiembre, iniciándose en este mismo mes otro grupo modal de 25 cm al que se le sigue hasta diciembre. Hay que mencionar que desde mayo la captura se realizó en la zona norte.

En 1994, en el mes de junio aparece un fuerte grupo modal de 41 cm el cual continúa hasta noviembre, y en el mes de octubre aparece otro grupo modal de 23 cm.

### 3.2 Crecimiento

Las tallas modales por meses de 1991 y 1994, obtenidos mediante la descomposición de grupos modales por el método de Bathacharya, muestra la presencia de 2 cohortes en 1991, la primera con un crecimiento de 1,8 cm/mes y la segunda de 1,6 cm /mes. En 1994 se observan 2 tasas de crecimiento de 3,1 y 3,0 cm/mes correspondientes a las cohortes presentes (Tabla 1 y Fig. 2).

En 1992 y 1993, la presencia de gran cantidad de ejemplares pequeños no facilitó el seguimiento de un grupo modal. Los ejemplares de tallas grandes presentan una baja tasa de crecimiento y probablemente la superposición de grupos de edad diferente dificultaron el análisis del crecimiento.

Los parámetros de crecimiento estimados con el Elefan I indican que esta especie alcanzaría tallas entre 41 y 53 cm a la edad de un año y de 64 a 80 cm a los 2 años, creciendo a un ritmo de 3,9 cm/mes durante el primer año y 2,1 cm/mes durante el segundo año de vida (Tabla 2 y Figs. 3 a 5).

Los resultados obtenidos con el ploteo de Ford Walford no fueron considerados debido a la baja tasa de crecimiento estimada ( $K= 0,39-0,52$ ) el que se considera bajo para esta especie de vida corta.

El análisis del crecimiento por sexos, mediante el Elefan I no evidenció diferencia significativa (Fig. 5).

### 3.3 Reclutamiento

El análisis de la abundancia aparente mensual en el periodo 1991 - 1994 mostró la variación del patrón de reclutamiento, el cual presenta 2 pulsos anuales, los que se dan en primavera - verano y otoño -invierno.

En 1991, se observa la presencia de dos picos, uno en abril el cual disminuye hasta octubre, para posteriormente aumentar en diciembre. En 1992 existen dos periodos de máximo reclutamiento, en junio - julio y un segundo en diciembre, el que continúa hasta enero de 1993. En este año se presenta un máximo en junio el cual disminuye hasta setiembre y luego un incremento del número de ejemplares pequeños de octubre a mayo de 1994, donde alcanza el máximo reclutamiento de todo el periodo analizado. En 1994, el número de reclutas disminuye desde mayo hasta setiembre, para posteriormente aumentar alcanzando un máximo en diciembre.

## 4. DISCUSION

Si bien se sabe que el calamar gigante puede alcanzar tallas de hasta 110 cm de LM, la composición por tallas nos demuestra una selectividad hacia los ejemplares pequeños (menores a 20 cm), debido al aparejo de pesca utilizado (Jigging), mientras que la ausencia de ejemplares de mayor tamaño en algunos años, puede deberse a la menor disponibilidad de éstos cuando alcanzan la talla de madurez y a la alta tasa de mortalidad.

La determinación del crecimiento mediante el análisis de tallas, tiene por desventaja la subjetividad del seguimiento de grupos modales al ojo, especialmente en frecuencias polimodales (Pauly 1985). Sin embargo éste no sería el caso del calamar gigante que presenta 1 o 2 grupos modales durante el año, además de estar bien representada en el rango de tallas de 20 a 50 cm de LM, en los cuales el crecimiento es rápido y facilita el seguimiento de grupos modales.

La utilización del Elefan I para la estimación de parámetros de crecimiento (bajo la asunción de que todos los calamares alcanzan tallas máximas entre 95 - 105 cm de LM) permite asumir que el calamar gigante alcanza tallas de 41 a 53 cm de LM al año de edad, las cuales son menores a las halladas por Arkhipkin (1985). Esto se explicaría porque el Elefan I, al trabajar bajo el modelo de Von Bertalanffy, supone que las tasas de crecimiento se hacen cada vez más lentas. De otro lado, los valores hallados en el presente trabajo son mayores a los reportados por Nesis (1970), quien considera un solo desove anual, mientras que en la costa peruana esta especie presenta un desove prolongado con 2 picos principales de desoves que se dan en otoño-invierno y primavera-verano (Tafur, 1995), originando las dos cohortes observadas en el periodo de estudio.

En especies con largos periodos reproductivos se presentan dificultades para identificar los grupos de descendencia (Saetersdal y Valdivia, 1962), y el problema se agudiza cuando los reclutamientos son pobres, como ocurrió en 1992, a diferencia de los otros años en los cuales se pudo seguir fácilmente los grupos modales a través del tiempo, gracias a buenos reclutamientos que originaron fuertes cohortes con crecimiento rápido, lo que validaría el análisis del crecimiento mediante el seguimiento de grupos modales.

La importancia de la utilización de las curvas de longitud-abundancia relativa para el análisis del reclutamiento, radica en que éstas pueden revelar cambios en la composición de tallas del stock, como consecuencia de variaciones en el reclutamiento y mortalidad; además, como la medida de abundancia proviene de la pesquería, éste es sólo un índice de abundancia aparente, que refleja los efectos de algunos procesos como la disponibilidad del stock a la flota y la vulnerabilidad de los peces a la pesca (Saetersdal y Valdivia 1964).

## **5. CONCLUSIONES**

- El calamar gigante frente a la costa peruana presenta una estructura de tallas con uno o dos grupos modales durante el año, con excepción de 1992 e inicios de 1993, en los que se registraron los ejemplares más grandes capturados conformando varios grupos modales.
- Del seguimiento de grupos modales se concluye que el calamar gigante estaría compuesto por 2 cohortes que se presentan durante todo el periodo analizado.
- El calamar gigante presenta una alta tasa de crecimiento alcanzando tallas entre 41 y 53 cm al año de edad, y de 64 a 80 cm a los dos años de edad, los que crecen a un ritmo de 3.9 cm/mes durante el primer año y 2.1 cm/mes el segundo año.
- Se revela la presencia de 2 pulsos anuales de reclutamiento, los que involucran varios meses durante primavera - verano y otoño - invierno.

**REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

- Arkhipkin, A.I. and S.A. Murzov. 1985. Edades y patrones de crecimiento de *Dosidicus gigas* (Ommastrephidae). UDK. 594-582.2/8/265 l.p. 107 - 123 (traducido del idioma ruso).
- Ehrhardt, N.M., P.S. Jacquemin, F. Garcia, G. Gonzales, J.M. Lopez, B. Ortiz, and A. Solis. 1983. On the fishery and biology of the giant squid *Dosidicus gigas* in the Gulf of California, Mexico. In advances in assessment of world cephalopod resources (p 306-340). J.F. Caddy (Ed) Fao Fish. Paper 231 : 452 p.
- Garcia-Tello, P. 1965. Utilización de la mandíbula inferior de la jibia *Dosidicus gigas* (D'Orb.) en el cálculo de su peso total (Molusca, Cephalopoda, Ommastrephidae). Rev. Biol. Marina, 12, 1-3.
- Nesis, K.N. 1970. The biology of the giant squid of Perú and Chile, *Dosidicus gigas*. In Oceanology Vol 10 N° 1 (p 10 8-118).
- Pauly, D. 1985. Population Dynamics of Short-Lived Species, With Emphasis on Squids. In Sci. Council Studies N°9.
- Saeterdal, G. and J.E. Valdivia. 1964. Un estudio del crecimiento, tamaño y reclutamiento de la anchoveta (*Engraulis ringens J.*) basado en datos de frecuencias de longitud. Instituto de Investigaciones de los Recursos Marinos. Vol 1. N°4. 136 p.
- Tafur, R. and M. Rabí. 1995. On the reproduction of jumbo flying squid, *Dosidicus gigas* (Orbigny, 1835) (Cephalopoda: ommastrephidae) off peruvian shores. Unitas Malacologica. Abstracts 12th International Malacological Congress. Vigo, Spain, 1995. p. 274 .
- Wormuth, W.S. 1970. Morphometry of two species of the squid family Ommastrephidae. Veliger, 13: 139-144.

TABLA 1. LONGITUDES MEDIAS (cm) DE GRUPOS MODALES DE CALAMAR GIGANTE (*Dosidicus gigas*)

MES	1991		1994	
	COHORTE I	COHORTE II	COHORTE I	COHORTE II
ENERO			24,53	
FEBRERO			25,80	
MARZO			28,99	23,99
ABRIL	35,97	26,88	30,47	24,73
MAYO	37,01			
JUNIO	38,13		41,65	32,65
JULIO	40,86		44,40	
AGOSTO	45,12		46,95	
SETIEMBRE	46,04	36,18	52,35	43,66
OCTUBRE	48,38	36,56	54,26	43,74
NOVIEMBRE	48,86		55,00	
DICIEMBRE	50,69			50,91

TABLA 2. PARAMETROS DE CRECIMIENTO DE CALAMAR GIGANTE (*Dosidicus gigas*) FRENTE AL PERU

METODO	AÑO	COHORTE	LONGITUD ASINTOTICA $L_{\infty}$ (cm)	COEFICIENTE DE CRECIM K (año <sup>-1</sup> )
ELEFAN	1991	COHORTE 1	95	0,56
		COHORTE 2	98	0,80
	1993	COHORTE 1	105	0,67
		COHORTE 2	92	0,80
	1994	COHORTE 1	101	0,74
		COHORTE 2	110	0,64
F. WALFORD	1991	COHORTE 1	90	0,48
	1994	COHORTE 1	133	0,39
		COHORTE 2	140	0,52



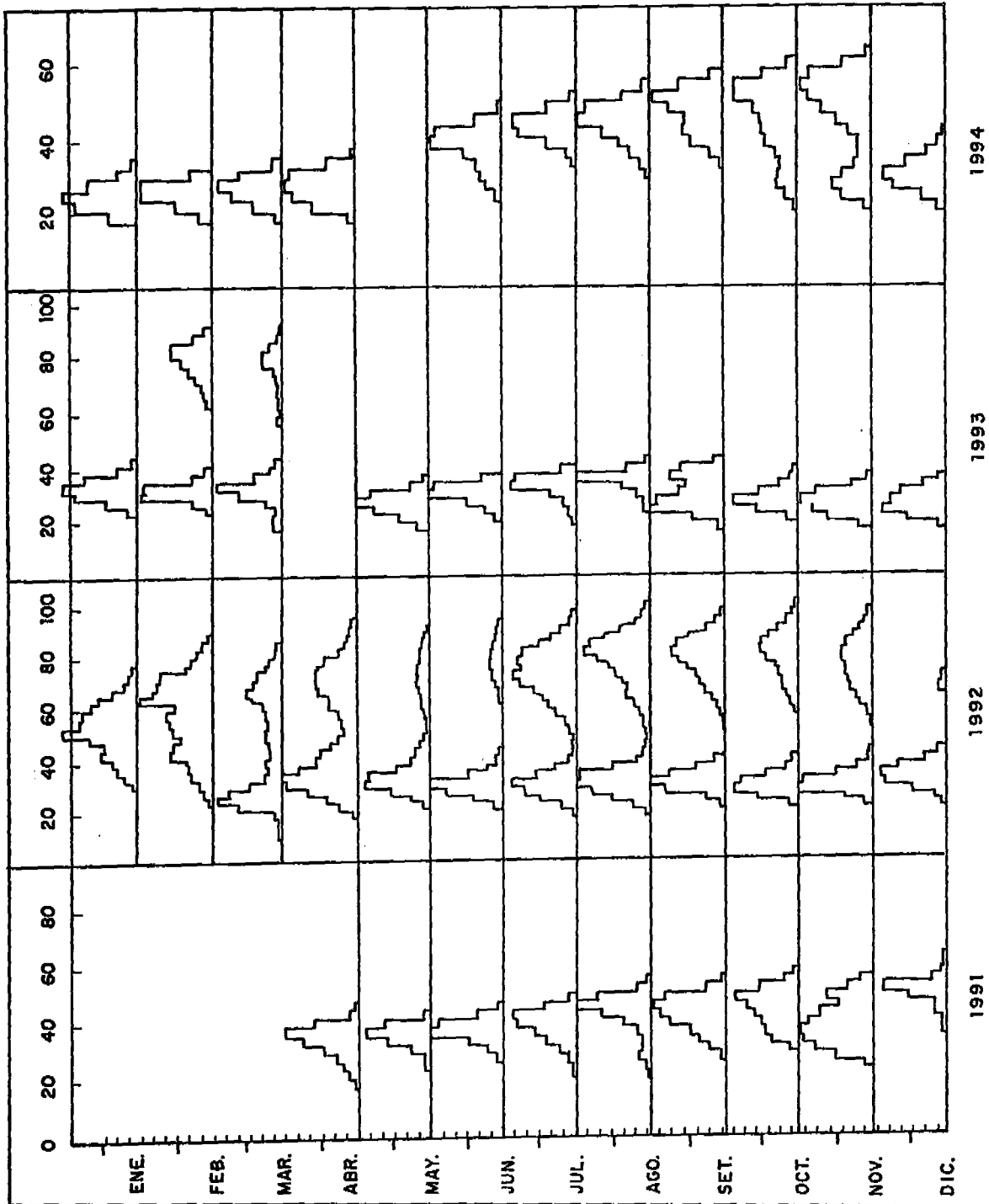


Fig. 1. Composición por tallas mensual de Calamar Gigante (*Dosidicus gigas*) 1991-1994.

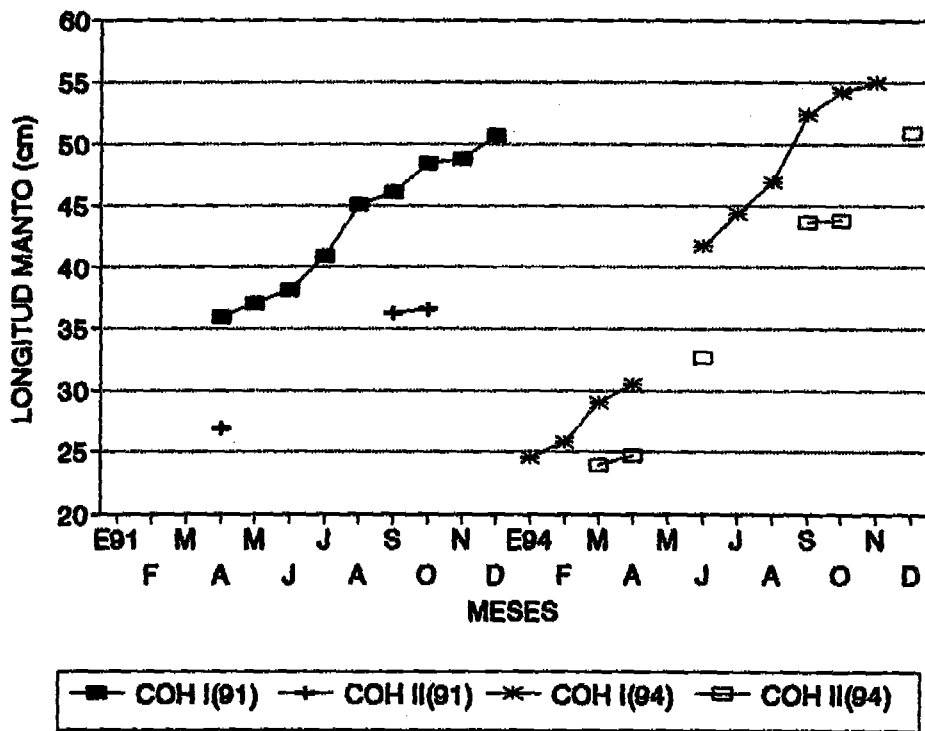


Fig. 2 Incremento de tallas medias. Calamar Gigante (*Dosidicus gigas*)

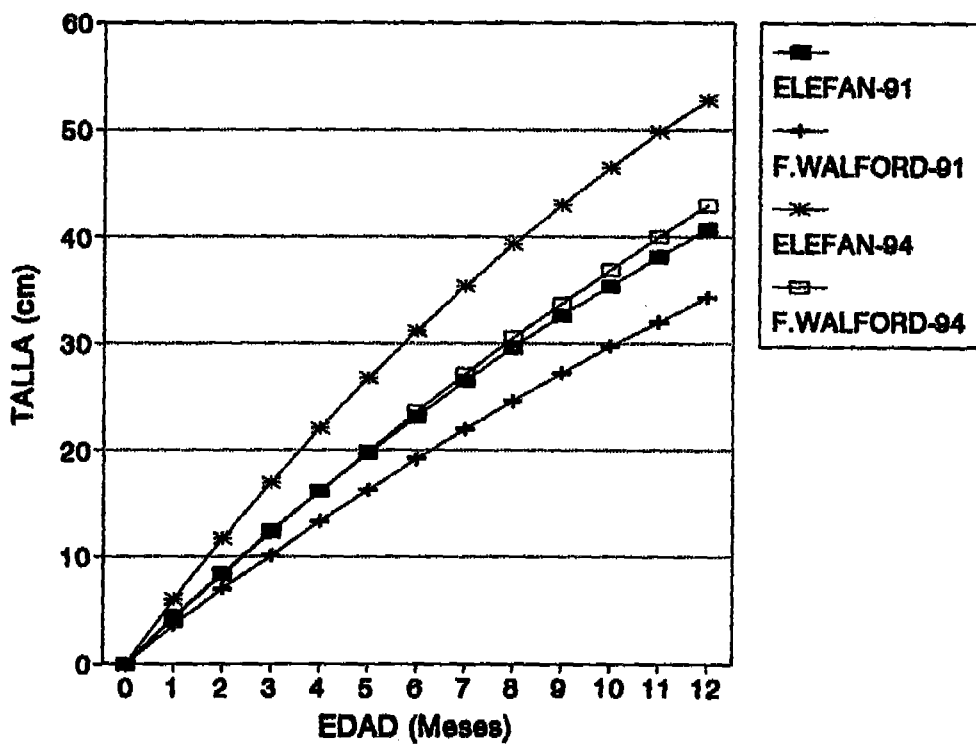


Fig. 3 Crecimiento en talla del Calamar Gigante (*Dosidicus gigas*)

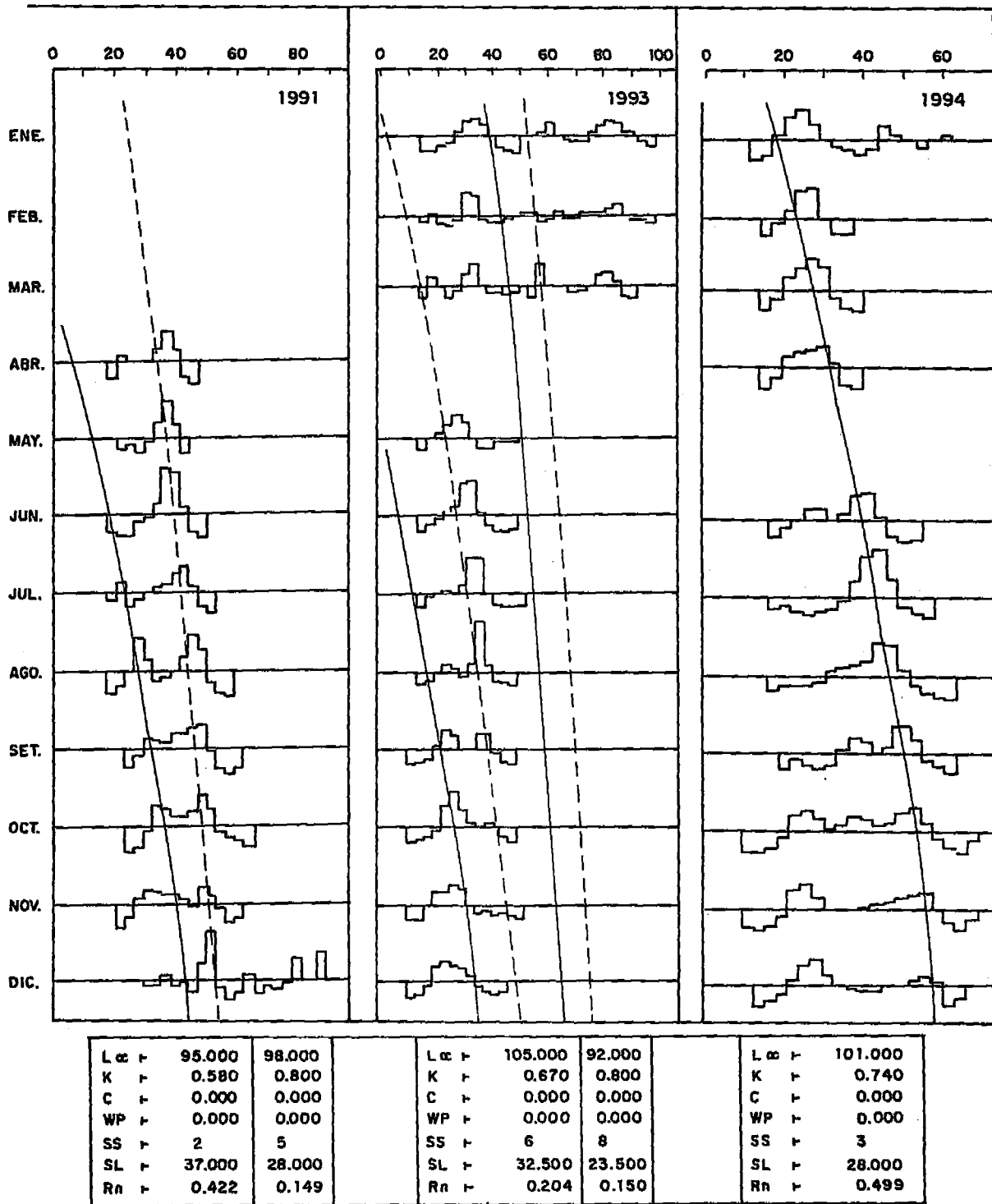


Fig. 4. Curvas de crecimiento del Calamar Gigante, estimadas por el Elefan I.

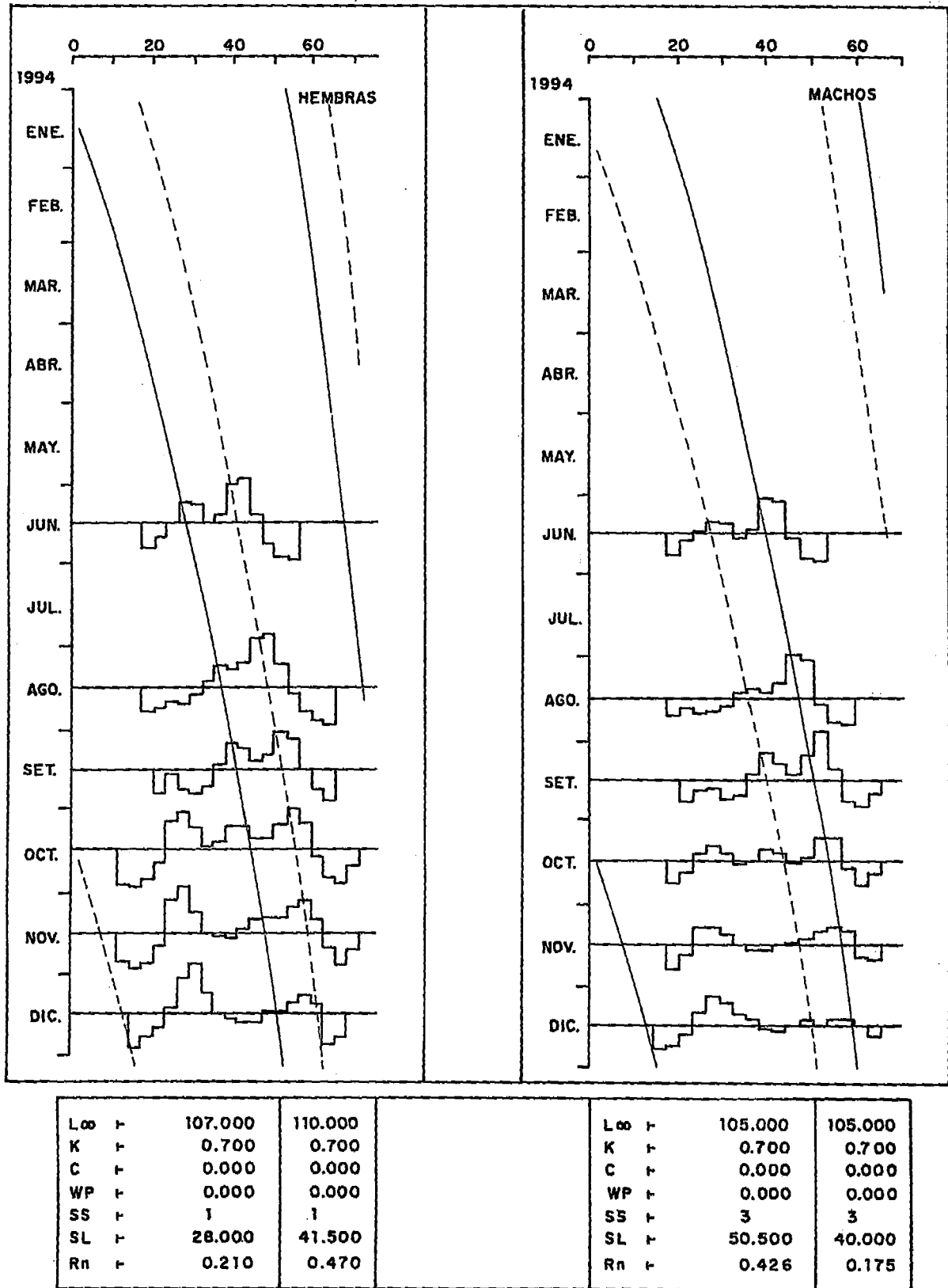


Fig.5. Curvas de crecimiento del Calamar Gigante por sexo durante 1994.

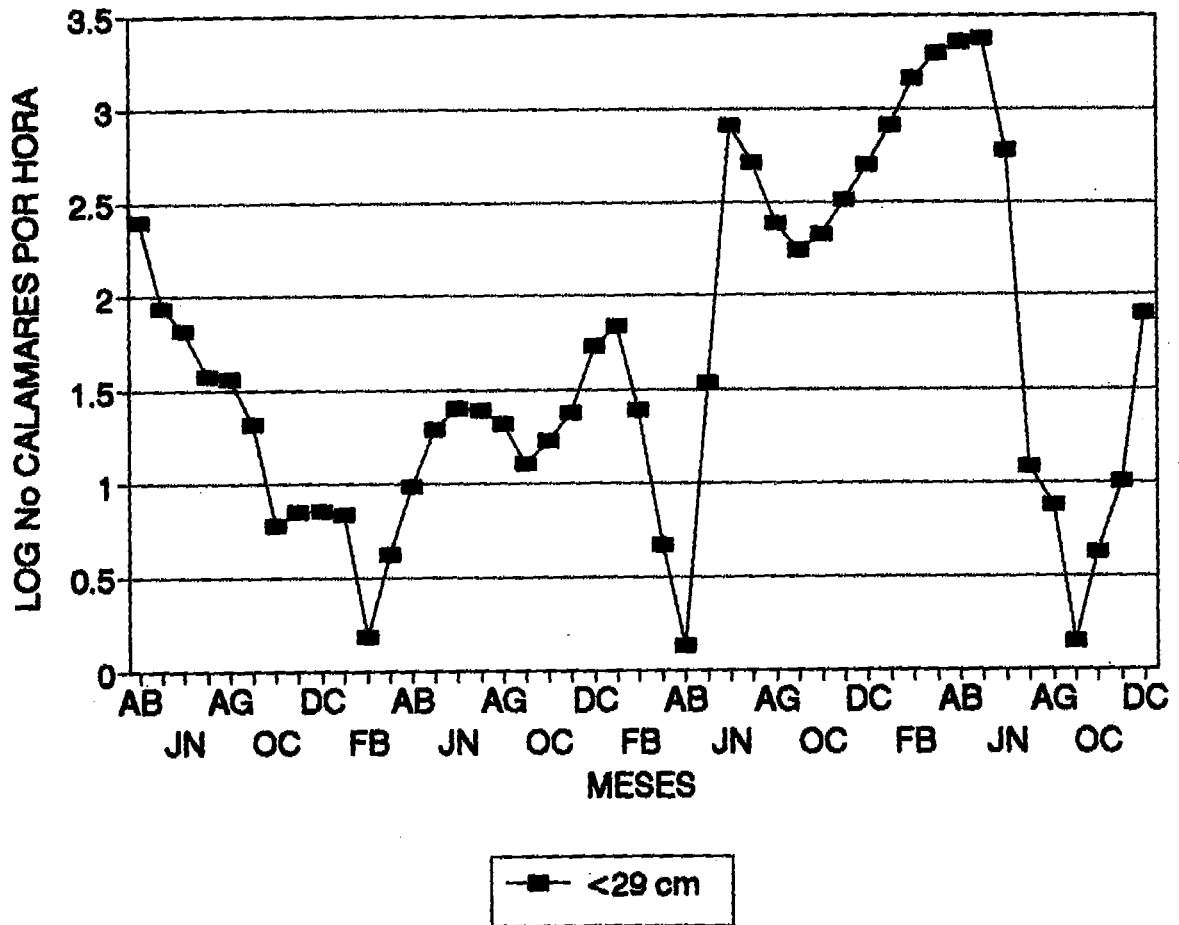


Fig. 6 Abundancia aparente mensual de reclutas de Calamar Gigante. *Dosidicus gigas* 1991 - 1994.

---

*Impreso en VISUAL SERVICE S.R.L.  
José de la Torre Ugarte # 433  
Telf.: 442-4423 Lince  
Lima-Perú*