



# informe progresivo

nº  
129

Setiembre  
2000

**Aspectos biológico pesqueros de la pesquería industrial de anchoveta y sardina en Pisco y Tambo de Mora. 1995 - 1998.**

*Italo Aronés*

*Juan Rubio*

*Samuel Huamaní*

*Pablo Saravia* ..... 3

PISCO-06

Publicación periódica mensual de distribución nacional. Contiene información de investigaciones en marcha, conferencias y otros documentos técnicos sobre temas marítimos. EL INFORME PROGRESIVO tiene numeración consecutiva. Deberá ser citado como Inf. Prog. Inst. Mar Perú.

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

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

**Apartado 22, Callao, Perú.**

**Tel. 429-7630 / 420-2000 Fax: 465-6023**

**Email: [Imarpe+@Imarpe.gob.pe](mailto:Imarpe+@Imarpe.gob.pe)**

**Asesora científica**

*Dra. Norma Chirichigno Fonseca*

**Editor científico**

*Dr. Pedro G. Aguilar Fernández*

**© 2000. Instituto del Mar del Perú**

*Esquina Gamarra y General Valle*

*Apartado Postal 22*

*Callao, PERU*

*Teléfono 429-7630 / 420-2000*

*Fax (511) 465-6023*

*E-mail: imarpe+@imarpe.gob.pe*

*Hecho el depósito de ley. N° 2001-0618*

*Reservados todos los derechos de reproducción total o parcial, la fotomecánica y los de traducción.*

**Impresión: Gráfica Técnica SRL.**

*Calle Los Talladores 184, Urb. El Artesano - Ate*

*Teléfono: 436-3140 / 437-5842*

*Tiraje: 300 ejemplares*

# ASPECTOS BIOLÓGICO PESQUEROS DE LA PESQUERÍA DE ANCHOVETA Y SARDINA EN PISCO Y TAMBO DE MORA. 1995 - 1998.

*Italo Aronés Juan Rubio Samuel Huamaní Pablo Saravia*

Área de Recursos Pelágicos. Laboratorio Costero de Pisco.

IMARPE.

## CONTENIDO

Resumen .....	3
1. Introducción .....	3
2. Material y métodos .....	4
3. Resultados .....	5
3.1 Aspectos poblacionales .....	5
3.2 Aspectos biológicos del recurso .....	13
4. Discusión .....	22
5. Conclusiones .....	23
6. Referencias .....	24
7. Anexos .....	24

## RESUMEN

Los desembarques globales en los puertos de Pisco y Tambo de Mora en 1995-1998 totalizaron 4.159.061,1 toneladas. Predominó la anchoveta *Engraulis ringens*, en Pisco con 2.791.888,9 t; y en Tambo de Mora con 946.247,9 t. La sardina *Sardinops sagax sagax* en 1998 alcanzó 119.387,9 t; y en Tambo de Mora 44.210,9 t.

Los desembarques en Pisco en el periodo frío (1995-1996), con 1.754.216,6 t fueron 23,43% mayores que los del período cálido (1997-1998) que llegaron a 1.343.176,9 t. Los mayores índices de abundancia en Pisco tuvieron lugar durante el período frío; en 1995 con CPUE anual de 143,2 t/viaje y un esfuerzo pesquero de 983 viajes se produjo el mayor desembarque de los últimos 4 años (1.171.461,6 t); en 1997 hubo un CPUE mayor de 166,4 t/viaje, con un menor esfuerzo de pesca de 828 viajes, pero el desembarque fue 967.572,7 t.

En Tambo de Mora los desembarques en el periodo frío (441.460,9 t) fueron 40% menores que los del período cálido (620.206,8 t). Tambo de Mora registró en 1995 un CPUE máximo de 119,8 t/viaje, con un esfuerzo de 463 viajes y un desembarque de 255.672,2 t, observándose en 1997 el menor índice de CPUE de 77,0 t/viaje, y un esfuerzo de 683 viajes, lográndose el mayor desembarque anual de pesca en este puerto con 402.289,8 t, durante el período evaluado (1995-1998).

## 1. INTRODUCCIÓN

El trabajo tiene por finalidad dar a conocer los resultados de algunos aspectos biológico pesqueros de la pesquería industrial de anchoveta y sardina en Pisco y Tambo de Mora, durante

el período 1995-1998; también se registraron los cambios en el ecosistema marino, durante los años 1995-1996, considerado como periodo frío por MORÓN *et al.* (1998), y como La Niña por otros autores (GLANTZ 1999); sin embargo, aún no hay consenso sobre una definición y caracterización de dicha fase y el periodo cálido (1997-1998). Los cambios en el comportamiento de los recursos pelágicos, principalmente anchoveta *Engraulis ringens* y sardina *Sardinops sagax*, son relacionados con los cambios en el ecosistema marino.

Las condiciones océano ambientales a inicios de 1995 que se prolongaron hasta 1996, permitieron catalogar este periodo como frío; pero a fines del verano 1997 aparecieron los primeros indicios del Fenómeno El Niño 1997-1998, con el incremento de las temperaturas superficiales en la costa del litoral (PIZARRO *et al.* 1996).

Tanto las condiciones frías como las cálidas en el ambiente marino, producen cambios en el comportamiento de los recursos pelágicos, especialmente la anchoveta. Pueden ser alteraciones en los procesos biológicos como el retardo o precocidad del desove, en la condición fisiológica sufriendo la pérdida del peso corporal, así como en el patrón de distribución de las especies, que en algunos casos amplían la extensión de sus áreas y en otros se desplazan hacia zonas más alejadas de la costa (SEGURA y CHIPOLLINI 1996).

## 2. MATERIAL Y MÉTODOS

La información analizada proviene de la data básica disponible en el Laboratorio Costero de Pisco, recopilada durante el seguimiento de la pesquería pelágica industrial en los puertos de Pisco y Tambo de Mora. Este material incluye muestreos biométricos, biológicos, estadísticas de desembarque, esfuerzo de pesca y contenido de grasa de anchoveta.

El muestreo biométrico se hizo bajo un diseño aleatorio simple y el biológico sistemático y estratificado. En la catalogación de los grados de madurez sexual de las gónadas de anchoveta, se aplicó la escala de EINARSSON *et al.* (1966) que considera 6 estadíos; y para la sardina, la escala de 8 estadíos de JOHANSEN (1924).

Se utilizó el factor de condición de FULTON como un indicador del efecto que los fenómenos bióticos y abióticos tienen sobre el peso total individual de las especies, de acuerdo a la metodología seguida por DIOSES (1985). El factor condicionante K de Fulton es expresado por la relación:

$$K = W / L^3$$

Donde: W = Peso del pez en gramos  
L = Longitud total en cm

Este factor se basa en la relación hipotética longitud/peso conforme a la ley del cubo de crecimiento isométrico.

Para el cálculo del índice gonadosomático (IGS) se tomaron en cuenta 3.733 individuos analizados mediante la relación peso de gónada entre el peso eviscerado del pez, multiplicado por 100:

$$\text{IGS} = (\text{Peso gónada} / \text{Peso eviscerado}) * 100$$

Para la determinación del contenido graso, se utilizó la metodología SOXHLET con equipo BÜCHI 810 y solvente orgánico (hexano), mediante la fórmula:

$$\% \text{ Grasa} = (\text{Peso del residuo} / \text{Peso de muestra}) * 100$$

### 3. RESULTADOS

#### 3.1 Aspectos poblacionales

##### 3.1.1 Desembarque

###### Por puerto

En 1995-1998, Pisco registró 3.097.393,5 t con máximos en 1995 (1.171.461,6 t) y en 1997 (967.572,7 t). Tambo de Mora registró 1.061.667,6 t con máximos en 1995 (255.672,2 t) y 1997 (402.289,8 t) (Tabla 1, Fig. 1).

Tabla 1. Desembarque de la pesquería pelágica industrial en Pisco.

Año	Pisco	Tambo de Mora	Total (t)
1995	1.171.461,6	255.672,2	14.271.133,8
1996	582.754,9	185.788,7	768.543,6
1997	967.572,7	402.289,8	1.369.862,4
1998	375.604,3	217.917,0	593.521,5
Total	3.097.393,5	1.061.667,6	4.159.061,1

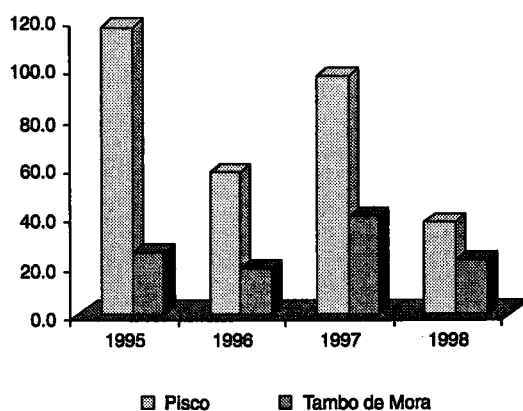


FIGURA 1. Desembarque por puerto de la pesquería pelágica industrial (1995 - 1998).

### Por especie

En Pisco, el desembarque por especies presentó mayor volumen de anchoveta con 2.791.888,9 t, con máximo en 1995 (1.101.992,4 t) y mínimo en 1998 (241.829,9 t).

De sardina se desembarcaron 191.218,3 t; un máximo en 1998 (119.387,9 t) y un mínimo en 1996 (5185,0 t) (Fig. 2).

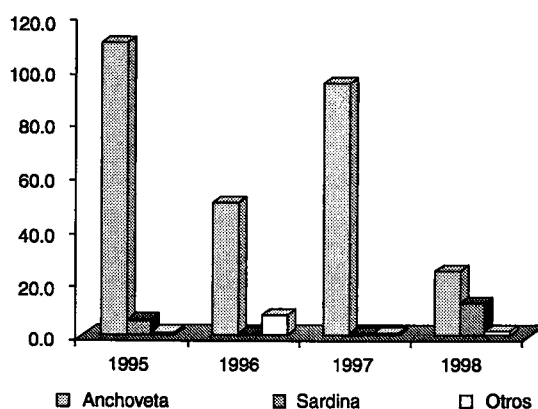


FIGURA 2. Desembarque industrial de anchoveta y sardina de la pesquería pelágica en Pisco (1995 - 1998).

Estos desembarques fueron acompañados de especies ocasionales propias tanto de aguas cálidas (en invierno 1998: 3.801,6 t de samasa *Anchoa nasus* y 2.813,9 t de falso volador *Prionotus stephanophrys*) como de aguas frías (en enero 1996, 20.644 t de camotillo *Normanichthys crockeri*). La múnida *Pleuroncodes monodon* se presentó en 1995 y 1996 (234,1 t) (Tabla 2).

Tabla 2. Desembarque de recursos pelágicos por especies, en Pisco.

Especies	1995	1996	1997	1998	Total
Anchoveta	1.101.992,4	498.321,9	949.744,8	241.829,9	2.791.889,0
Sardina	57.119,7	5.185,0	9.525,6	119.387,9	191.218,3
Caballa	4.616,0	2.578,8	2.498,6	4.662,6	14.355,9
Jurel	5.570,9	49.920,5	616,0	2.028,9	58.136,4
Samasa		19,5		3.782,1	3.801,6
Falso volador	15,1			2.798,7	2.813,9
Camotillo	563,1	20.644,0			21.207,1
Múnida	28,7	234,1			262,9
Otras especies	1.555,7	5.851,1	5.187,6	1.114,2	13.708,6
Total	1.171.461,6	582.754,9	967.572,7	375.604,3	3.097.393,5

Fuente: Estadística de desembarque industrial. IMARPE Pisco.

En Tambo de Mora también predominó la anchoveta (946.247,9 t; máximo en 1997 con 395.408,6 t y en 1995 con 233.998,2 t).

La sardina tuvo desembarques moderados en 1995-1998 (65.065,4 t con un máximo de 44.210,9 t en 1998 y mínimo en 1996 con 665,9 t) (Fig. 3).

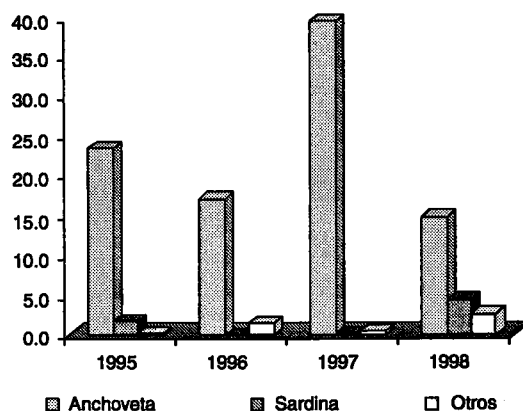


FIGURA 3. Desembarque industrial de anchoveta y sardina de la pesquería pelágica en Tbo. de Mora (1995 - 1998).

Entre los recursos de oportunidad, se tuvo en invierno-primavera 1998 a la samasa *Anchoa nasus* con 14.729,4 t y falso volador *Prionotus stephanophrys* con 1.012,9 t; en enero 1996, camotillo *Normanichthys crockeri* con 775,6 t y camarón rojo *Pleuroncodes monodon* con 8,2 t (Tabla 3).

Tabla 3. Desembarque de recursos pelágicos por especies, en Tambo de Mora.

Especies	1995	1996	1997	1998	Total
Anchoveta	233.998,2	169.681,1	395.408,6	147.159,9	946.247,9
Sardina	18.418,9	655,9	1.779,8	44.210,9	65.065,4
Caballa	701,2	538,3	71,8	4.142,8	5.454,0
Jurel	2.280,1	4.744,9	186,3	4.452,4	11.663,6
Samasa	17,7		80,6	14.729,4	14.827,7
Falso volador				1.013,0	1.013,0
Camotillo	0,2	755,4			455,6
Múnida	2,0	8,2			10,3
Otras sp	253,9	9.404,8	4.762,7	2.208,7	16.630,1
Total	255.672,2	185.788,7	402.289,8	217.917,0	1.061.667,7

Fuente: Estadística de desembarque industrial. IMARPE Pisco.

### Por fábrica

En Pisco, un máximo de nueve fábricas pesqueras realizaron la recepción de anchoveta y sardina, que se redujeron a siete con la privatización y desmantelamiento de Pescaperú (U.O. N° 4208 y 4209).

Las fábricas de mayor recepción fueron: Grupo Austral S.A. (681.921,9 t) y Grupo Sipesa (676.668,0 t) y la menor recepción fue en San Andrés del Sur S.A. (363,1 t) y Prisco S.A. (141.430,5 t) (Tabla 4, Fig. 4).

Tabla 4. Desembarque de recursos pelágicos por fábricas, en Pisco.

Fábricas	1995	1996	1997	1998	Total
Pesca Perú	233.132,2	15.844,0	114.720,1	0,0	363.696,4
Sipesa	268.879,0	145.328,7	178.699,2	83.761,1	676.668,0
Austral	257.456,5	154.406,5	185.332,6	84.726,4	681.921,9
Malla	175.663,2	95.259,5	135.203,8	48.253,8	454.380,2
Diamante	52.396,8	42.497,8	69.393,4	33.914,4	198.202,4
San Antonio	118.959,0	60.484,1	136.368,3	53.468,8	369.280,1
Epesca	5.511,2	51.596,7	101.365,3	52.977,7	211.450,9
Prisco	59.100,7	17.337,7	46.490,0	18.502,1	141.430,5
San Andrés	363,1	0,0		0,0	363,1
<b>Total</b>	<b>1.171.461,7</b>	<b>582.754,9</b>	<b>967572,6</b>	<b>375.604,3</b>	<b>3.097.393,5</b>

Fuente: Estadística de desembarque industrial. IMARPE Pisco.

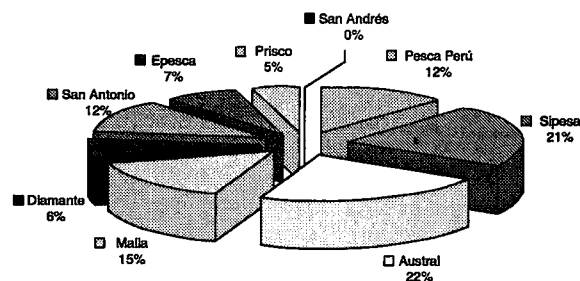


FIGURA 4. Desembarque industrial/fábricas de la pesquería pelágica en Pisco (1995 - 1998).

En Tambo de Mora, el parque industrial harinero lo conformaban cuatro unidades pesqueras en 1995, incrementándose tres más al término de 1998.

Las mayores descargas fueron para Chincha Export S.A. (250.227,9 t) y Pescaperú (U. O. N° 4107 y 4110) con 2.411.853,9 t; la menor recepción fue para Coishco S.A. (14.857,8 t) (Tabla 5, Fig. 5).

Tabla 5. Desembarque de recursos pelágicos por fábricas, en Tambo de Mora.

Fábricas	1995	1996	1997	1998	Total
Pesca Perú	122.987,0	25.656,9	59.829,5	33.380,5	241.853,9
Pacífico Centro	0,0	0,0	60.636,4	51.668,0	112.304,4
Chincha Export	92.204,4	45.005,8	89.825,2	23.192,5	250.227,9
Alfa	34.177,4	56.428,5	0,0	0,0	90.605,8
Exalmar	0,0	0,0	89.488,3	43.903,1	133.391,4
Gerben	6.303,5	47.051,5	9.479,6	0,0	62.834,6
Centinela	0,0	0,0	67.951,3	33.629,0	101.280,3
Semsa	0,0	11.646,0	24.603,3	0,0	36.249,3
Coishco	0,0	0,0	0,0	14.857,8	14.857,8
Cormar	0	0	776,2	17.286,2	18.062,4
<b>Total</b>	<b>255.672,2</b>	<b>185.788,7</b>	<b>402.289,8</b>	<b>217.917,0</b>	<b>1.061.667,7</b>

Fuente: Estadística de desembarque industrial. IMARPE Pisco.



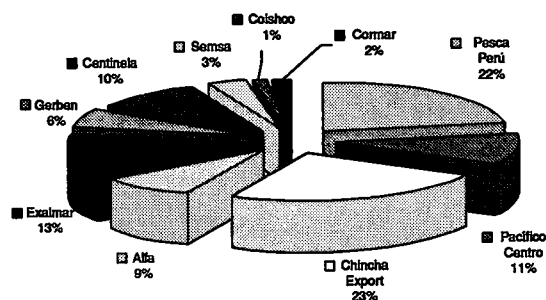


FIGURA 5. Desembarque industrial/fábricas de la pesquería pelágica en Tambo de Mora (1995 - 1998).

### 3.1.2 Captura por unidad de esfuerzo

El puerto de Pisco presentó notables variaciones de la CPUE durante el desarrollo de la actividad industrial en el periodo 1995-1998.

Los mayores índices de CPUE anual se dieron en el periodo frío: 1995 (143,2 t/viaje) y 1996 (166,4 t/viaje). En el periodo cálido bajaron: 1997 (133,5 t/viaje) y 1998 (115,2 t/viaje).

En 1995, la actividad pelágica industrial tuvo en enero la mayor intensidad de pesca con un máximo de 225,6 t/viaje, disminuyendo a 73,8 t/viaje en julio.

En el primer semestre de 1996 los índices de abundancia fueron menores, comparados con los de 1995. El registro de abril fue 236,8 t/viaje; en julio y agosto cayó a un valor de 25,2 t/viaje, pero en diciembre alcanzó 236,2 t/viaje.

Durante 1997 los índices de CPUE mensuales variaron todo el año, teniendo los mejores índices en otoño, con un máximo de 228,0 t/viaje en abril.

En 1998 los valores CPUE fueron menores que los años anteriores; con índices moderados entre enero y octubre, mejorando en diciembre a 184,3 t/viaje (Tabla 6, Fig. 6).

Tabla 6. Captura por unidad de esfuerzo mensual (CPUE/mes) de la pesquería pelágica industrial (1995 - 1998).

	Pisco				Tambo de Mora			
	CPUE (t/viaje)				CPUE (t/viaje)			
	1995	1996	1997	1998	1995	1996	1997	1998
Enero	225,6	114,0	152,6	39,7	196,1	110,1	131,5	36,3
Febrero		110,1				56,3		
Marzo			159,1					
Abril	205,0	236,8	228,0		164,5	227,0	143,8	
Mayo	175,9	154,4	178,5	176,8	156,5	85,6	99,3	133,3
Junio	155,8	191,7	107,1	148,2	164,8	63,5	74,5	96,5
Julio	73,8	77,5	116,6	116,4		30,8	86,2	33,2
Agosto		25,2		22,5		12,3		28,7
Setiembre								
Octubre	107,9	314,5	171,1	57,7	95,5		108,9	6,0
Noviembre	118,6	236,2	66,4	176,3	98,2		36,4	129,6
Diciembre	83,1	204,2	21,5	184,3	83,0	179,5	12,1	129,3
Promedio	143,2	166,4	133,5	115,2	119,8	76,5	77,0	74,1

Fuente: Informe de la flota industrial pesquera de Pisco y Tambo de Mora. IMARPE Pisco.

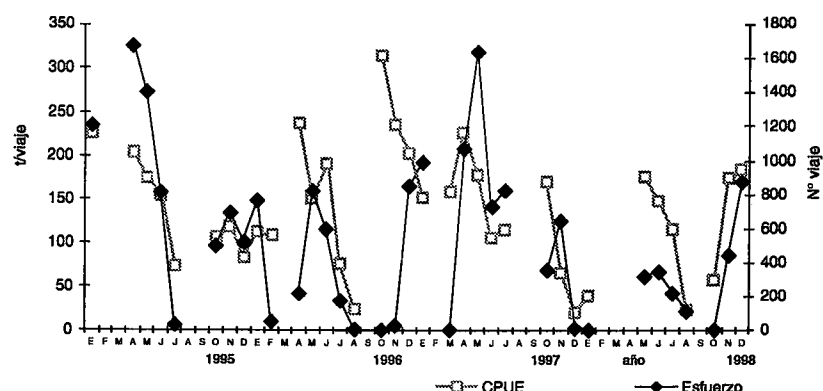


FIGURA 6. Esfuerzo (Nº de viajes) y CPUE (t/viaje) de la pesquería pelágica industrial en Pisco, 1995 - 1998.

Tambo de Mora, presentó índices de abundancia bajos comparados a los de Pisco, debido al menor número de embarcaciones.

El índice anual máximo sucedió en 1995 con 119,8 t/viaje, disminuyendo entre 1996-1998 a 74,1 t/viaje.

Durante 1995 el mayor índice de CPUE se dio en enero con 196,1 t/viaje, teniendo una merma gradual en el resto del año, hasta llegar a 83,6 t/viaje en diciembre.

En 1996 el CPUE máximo se dio en abril con 227,0 t/viaje; bajó entre mayo y noviembre, alcanzando 179,5 t/viaje en diciembre.

Durante 1997, los índices de CPUE fueron moderados, registrándose en abril 143,8 t/viaje y en octubre 108,9 t/viaje.

En 1998 la pesquería industrial en verano presentó índices bajos de CPUE; subió en mayo a 133,3 t/viaje; pero en octubre sólo fue 6,0 t/viaje (Tabla 7, Fig. 7).

Tabla 7. Esfuerzo de pesca de la pesquería pelágica industrial (1995 - 1998).

	Pisco				Tambo de Mora			
	Número de viajes				Número de viajes			
	1995	1996	1997	1998	1995	1996	1997	1998
Enero	1.205	767	994	2	49	93	417	6
Febrero		53				4		
Marzo			4					
Abril	1.671	217	1.068		671	40	583	
Mayo	1.408	824	1.635	314	440	491	1.394	275
Junio	815	599	733	347	220	507	377	194
Julio	32	178	827	223		842	555	161
Agosto		6		109		103		296
Setiembre								
Octubre	498	1	361	4	59		279	2
Noviembre	696	29	644	443	186		506	295
Diciembre	527	857	12	878	80	361	37	853
Total	6.852	3.531	6.278	2.320	1.705	2.441	4.148	2.082
Promedio	983	205	828	480	463	493	383	453

Fuente: Información de la flota pesquera industrial de Pisco y Tambo de Mora. IMARPE Pisco.

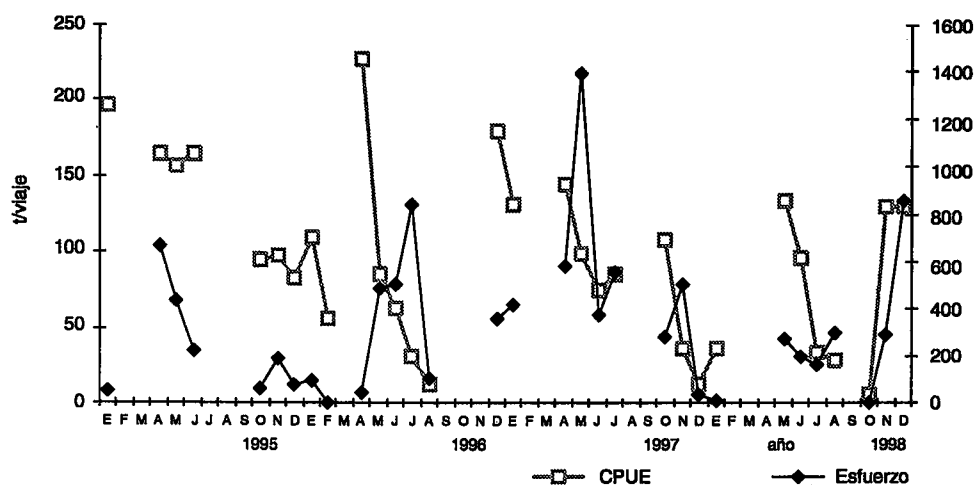


FIGURA 7. Esfuerzo (Nº de viajes) y CPUE (t/viaje) de la pesquería pelágica industrial en Tambo de Mora, 1995 - 1998.

### 3.1.3 Relación recurso ambiente

Durante 1995-1998 las condiciones del medio marino presentaron variaciones notables. Se observó un periodo frío durante 1995-1996 (MORÓN *et al.* 1998), con anomalías térmicas negativas de  $-0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  (1995) y  $-0,4\text{ }^{\circ}\text{C}$  (1996).

La anchoveta en primavera estuvo asociada a TSM entre  $14,7$  y  $20,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ , evidenciándose el predominio de las aguas frías al sur de San Gallán, con temperaturas menores de  $15^{\circ}\text{C}$  (MORÓN *et al.* 1995) (Tabla 14, Fig. 8).

Tabla 8. Características biométricas de anchoveta en el puerto de Pisco (1995 - 1998).

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<b>1995</b>												
Rango tallas (cm)	9,0-17,5	.....	.....	9,5-18,0	10,5-18,0	9,5-18,0	12,5-17,0	.....	.....	10,5-18,0	11,0-18,0	12,0-18,0
Nº de ejemplares	33217	.....	.....	27947	71009	20167	1548	.....	.....	24645	31135	17904
Media (cm)	15	.....	.....	14,9	14,8	15,5	15,3	.....	.....	14,2	14,5	15,3
Moda (cm)	15,5	.....	.....	15	14,5	15,5	16	.....	.....	14	14,5	15,5
<b>1996</b>												
Rango tallas (cm)	9,5-17,5	10,5-17,5	.....	10,5-18,5	10,0-18,5	9,0-18,5	9,5-18,5	12,5-17,5	.....	.....	11,0-18,5	8,0-18,5
Nº de ejemplares	4432	19,2	.....	13871	50213	37977	13296	297	.....	.....	5207	48068
Media (cm)	15,4	14,1	.....	14,9	15,4	15,2	15,2	15,7	.....	.....	13,7	14,2
Moda (cm)	15,5	14	.....	14,5	15,5	15,5	15,5	16	.....	.....	13,0 y 16,5	14
<b>1997</b>												
Rango tallas (cm)	8,5-18,5	.....	12,0-18,0	10,5-19,0	10,0-19,0	10,0-18,5	8,0-18,5	.....	.....	10,5-18,5	7,0-18,5	8,5-18,5
Nº de ejemplares	46964	.....	2205	75921	97772	48474	49388	.....	.....	26466	49578	4999
Media (cm)	13,8	.....	14,3	15,7	15,3	15,2	15,2	.....	.....	15,3	15,1	15,1
Moda (cm)	14,5	.....	14	15,5	15,5	15	15	.....	.....	15,5	15,5	15
<b>1998</b>												
Rango tallas (cm)	.....	.....	.....	.....	11,0-17,0	11,5-16,5	12,5-16,5	12,5-16,5	.....	11,5-16,5	11,0-18,0	9,5-16,5
Nº de ejemplares	.....	.....	.....	.....	4637	4528	1227	583	.....	184	25922	41392
Media (cm)	.....	.....	.....	.....	13,6	13,7	13,9	14,1	.....	13,2	14,2	13,9
Moda (cm)	.....	.....	.....	.....	13,5	13,5	14	14	.....	12,5	14,5	14,5

Fuente: Fichas biométricas de la pesquería pelágica. IMARPE Pisco.

Tabla 8a. Características biométricas de sardina en el puerto de Pisco (1995 - 1998).

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<b>1995</b>												
Rango tallas (cm)	.....	.....	.....	12-16	9-19	11-25	.....	.....	.....	14-21	16-23	18-30
Nº de ejemplares	.....	.....	.....	70	3986	3703	.....	.....	.....	642	1196	2124
Media (cm)	.....	.....	.....	14,1	15,3	20	.....	.....	.....	17,4	18,6	22,5
Moda (cm)	.....	.....	.....	16	16	17	.....	.....	.....	17	18	21 y 27
<b>1996</b>												
Rango tallas (cm)	18-29	21-23	.....	.....	.....	.....	.....	21-29	.....	.....	.....	.....
Nº de ejemplares	1884	59	.....	.....	.....	.....	.....	666	.....	.....	.....	.....
Media (cm)	21,8	21,9	.....	.....	.....	.....	.....	24,4	.....	.....	.....	.....
Moda (cm)	21	22	.....	.....	.....	.....	.....	24	.....	.....	.....	.....
<b>1997</b>												
Rango tallas (cm)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	6-30	10-15
Nº de ejemplares	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	3045	8
Media (cm)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	27,2	15,6
Moda (cm)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	27, 12 y 17	13
<b>1998</b>												
Rango tallas (cm)	.....	.....	.....	.....	11-23	10-21	10-22	.....	.....	.....	11-18	10-25
Nº de ejemplares	.....	.....	.....	.....	10391	13393	7572	.....	.....	.....	72	1951
Media (cm)	.....	.....	.....	.....	17	17,3	17,6	.....	.....	.....	13,1	22,3
Moda (cm)	.....	.....	.....	.....	17	17	18	.....	.....	.....	12	23

Fuente: Fichas biométricas de la pesquería pelágica. IMARPE Pisco.

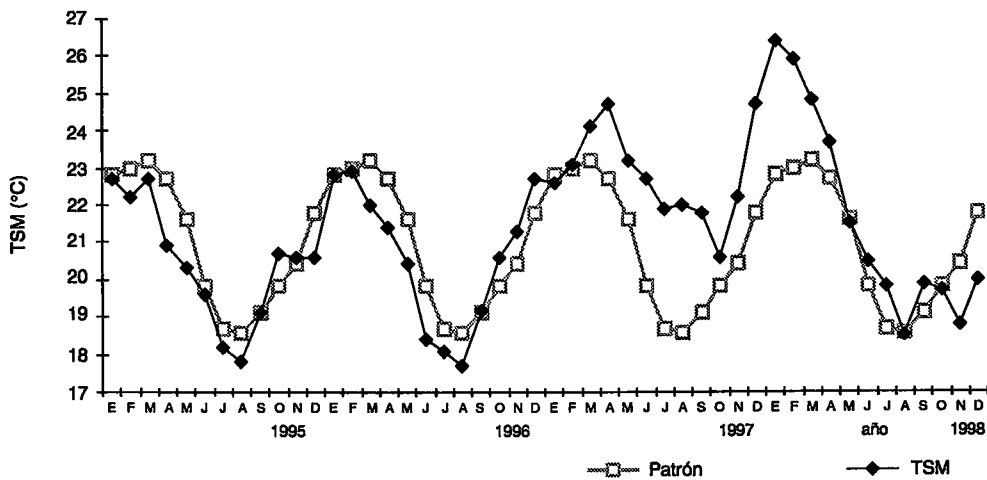


FIGURA 8. Variaciones de la temperatura superficial del agua de mar (°C) en Pisco, 1995 - 1998.

En invierno 1996 la presencia de anchoveta estuvo asociada TSM entre 14,5 y 20,1 °C, extendiéndose hasta 30 mn de la costa con mayores concentraciones por Panetones, Punta Lechuza y Punta Carretas, acompañada de especies indicadoras como camotillo *Normanichthys crockeri* y camarón rojo *Pleuroncodes monodon*\* .

Durante el período cálido 1997-1998 la anchoveta se replegó hacia áreas cercanas a la costa al sur de Pisco, con temperaturas entre 17 °C y 22 °C y salinidades de 34,9 a 35,2 ups (CASTILLO *et al.* 1998).

\* Informe de Gestión Anual de las Pesquerías en Pisco, Laboratorio Costero de IMARPE en Pisco 1996.

La sardina presentó áreas de mayor concentración al sur de Pisco entre 5 y 38 mn de la costa, y de 5 a 75 m de profundidad.

Durante el período cálido 1997-1998 la anchoveta se replegó hacia áreas cercanas a la costa sur de Pisco, con temperaturas entre 17°C y 22°C y salinidades de 34,9 a 35,2 ups (CASTILLO *et al.* 1998).

La sardina presentó áreas de mayor concentración al sur de Pisco entre 5 y 38 mn de la costa, y de 5 a 75 m de profundidad.

## 3.2 Aspectos biológicos del recurso

### 3.2.1 Estructura de tallas

#### Puerto de Pisco

##### ANCHOVETA

En verano y otoño 1995, la anchoveta presentó tallas entre 9,0 y 17,5 cm, con moda 15,0 cm. En invierno (junio-agosto) la estructura de tallas estuvo entre 9,5 y 18,0 cm de longitud total, con moda 16,0 cm (Fig. 9). En primavera (octubre a diciembre) la estructura poblacional incluyó ejemplares jóvenes que ingresaron al stock pescable, con tallas entre 10,5 y 18,0 cm, y modas en 14,0 y 15,5 cm.

En 1996 la estructura de tallas (9,5 –18,5 cm) tuvo poca variación durante enero-agosto, con modas 14,0 y 16,0 cm. A partir de noviembre la presencia de individuos jóvenes determinó una distribución bimodal, la principal en 13,0 y la secundaria en 16,5 cm.

En enero-marzo 1997 las longitudes de 8,5 a 18,5 cm tuvieron modas 14,0 y 14,5 cm. En los meses siguientes la distribución de tallas comprendió juveniles de 7,0 y 19,0 cm con modas de 15,0 y 15,5 cm.

En 1998 hubo ausencia de anchoveta debido al calentamiento térmico El Niño 1997-98, que tuvo su fase más severa durante el verano. El recurso reapareció a finales del invierno midiendo entre 11,0 y 17,0 cm, modas de 13,5 y 14,0 cm y presentando en el último trimestre del año tallas entre 9,5 y 18,0 cm, con modas en 12,5 y 14,5 cm (Tabla 8, Fig. 9a).

##### SARDINA

En la zona de Pisco, los desembarques de sardina fueron esporádicos, presentando pulsos en los desembarques, conformados por individuos juveniles.

En 1995, durante abril-junio, las tallas estuvieron entre 9 y 25 cm con modas 16 y 17 cm. En la primavera (octubre-noviembre) el rango de tallas entre 14 y 30 cm tuvo modas 17 y 18 cm. En diciembre se notó un rango de 18 a 30 cm con modas en 21 y 27 cm.

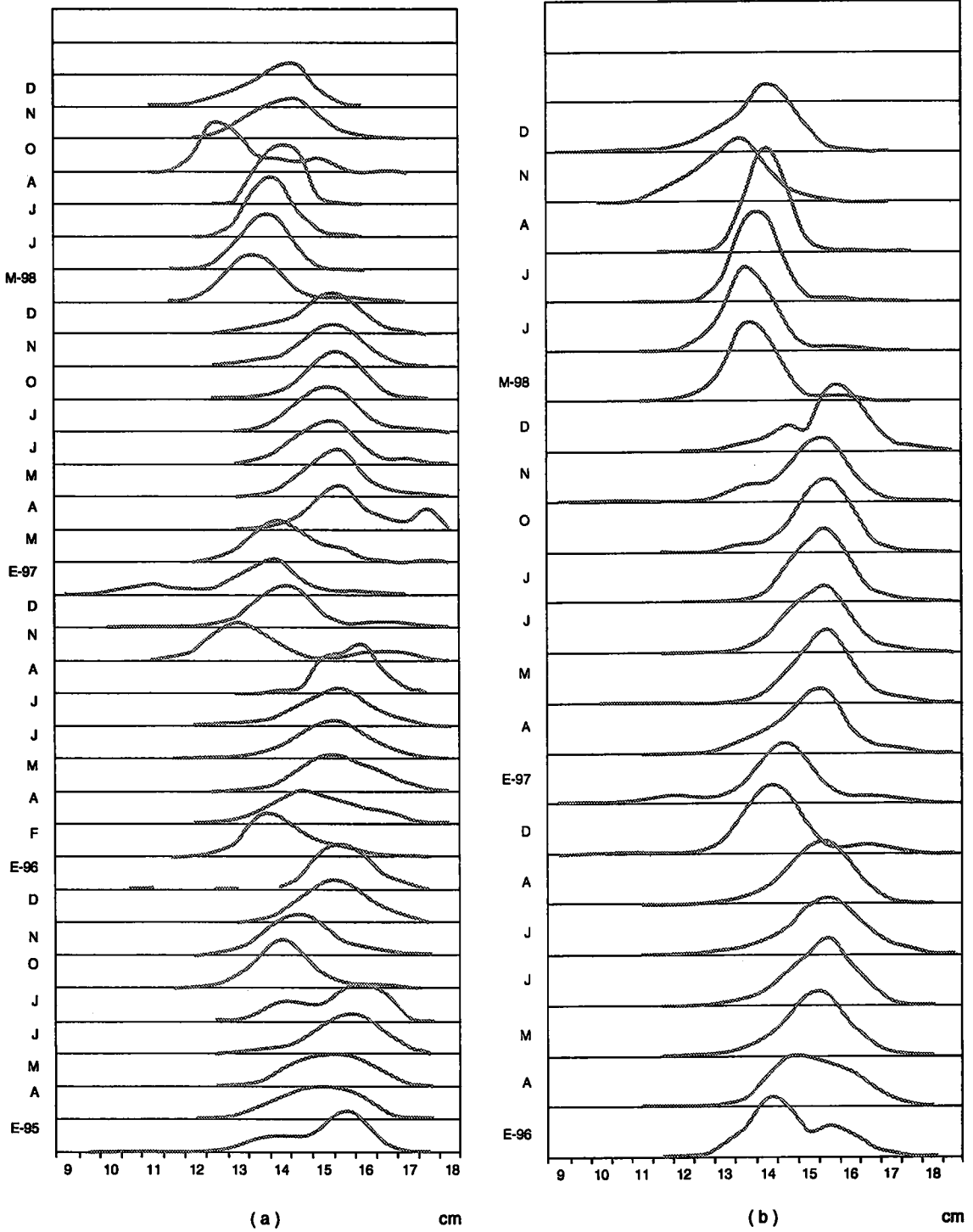


FIGURA 9. Estructura de tallas de anchoveta industrial en Pisco (a) y Tambo de Mora (b), 1995 - 1998.

En 1996, de enero a marzo, las tallas de sardina alcanzaron 18 a 29 cm y modas 21 y 22 cm; mejoraron a partir de agosto, con 21 y 29 cm y moda en 24 cm.

En 1997, en noviembre y diciembre, la sardina presentó un contingente de individuos juveniles con modas en 12,13 y 17 cm, y un grupo de adultos con moda en 27 cm de longitud total.

De mayo a julio 1998, la sardina mantuvo la presencia de individuos juveniles (<26 cm) con tallas entre 10 y 23 cm, y modas de 17 y 18 cm (Tabla 8a, Fig. 10a).

## Tambo de Mora

### ANCHOVETA

Se contó con información a partir de 1996; las mediciones efectuadas en enero, mostraron un contingente de adultos con longitudes totales entre 12,0 y 18,0 cm, con moda en 14,0. De abril a diciembre, a pesar que hubo presencia de peladilla, se observó una distribución amplia de tallas entre 7,0 y 18,5 cm, y tendencia polimodal en 14,0; 14,5 y 15,5 cm, predominando los adultos.

En enero de 1997 el rango de tallas fue de 7,0 a 18,5 cm con moda 13,5 cm, El resto del año prevalecieron las tallas 7,0 a 19,0 cm de longitud total, con moda 15,5.

Durante 1998, se obtuvo información a partir de mayo, observándose tallas entre 10,0 y 17,0 cm, con tendencia bimodal en 13,5 y 14,0 cm (Tabla 9, Fig. 9b).

Tabla 9. Características biométricas de anchoveta en el puerto de Tambo de Mora (1995 - 1998).

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<b>1995</b>												
Rango tallas (cm)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Nº de ejemplares	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Media (cm)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Moda (cm)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<b>1996</b>												
Rango tallas (cm)	12,0-18,0	.....	.....	11,5-18,0	10,5-18,0	11,0-18,0	11,0-18,5	11,0-18,0	.....	.....	.....	7,0-18,5
Nº de ejemplares	3641	.....	.....	4541	28140	39837	68772	7321	.....	.....	.....	30398
Media (cm)	14,6	.....	.....	15,1	15,1	15,3	15,4	15,2	.....	.....	.....	14,3
Moda (cm)	14	.....	.....	14,5	15	15,5	15,5	15,5	.....	.....	.....	14
<b>1997</b>												
Rango tallas (cm)	7,0-18,5	.....	.....	8,0-19,0	10,0-19,0	9,5-18,5	7,5-19,0	.....	.....	7,0-18,5	8,0-19,0	12,5-18,5
Nº de ejemplares	27975	.....	.....	40114	60131	27271	27596	.....	.....	15210	37049	2061
Media (cm)	13,3	.....	.....	15,1	15,4	15,3	15,4	.....	.....	15,3	15	15,6
Moda (cm)	13,5	.....	.....	15,5	15,5	15,5	15,5	.....	.....	15,5	15,5	15,5
<b>1998</b>												
Rango tallas (cm)	.....	.....	.....	.....	10,5-17,0	10,5-16,5	11,5-16,5	11,5-17,0	.....	.....	10,0-16,5	7,5-17,0
Nº de ejemplares	.....	.....	.....	.....	10702	7406	2380	13123	.....	.....	14407	33921
Media (cm)	.....	.....	.....	.....	13,8	13,7	13,9	14,1	.....	.....	13,2	13,9
Moda (cm)	.....	.....	.....	.....	13,5	13,5	14	14	.....	.....	13,5	14

Fuente: Fichas biometricas de la pesquería pelágica-IMARPE Pisco.

## SARDINA

A partir de enero 1996, la escasa y esporádica presencia del recurso permitió captar información discontinua con tallas de 20 a 30 cm y moda en 21 cm; entre junio y agosto la longitud total alcanzó 18 a 24 cm, con modas 22 y 23 cm.

En 1997 sólo durante noviembre se observó sardina de 10 a 29 cm, predominando los juveniles con moda principal en 17 cm, y un grupo menor de adultos con moda 27 cm.

En enero 1998 mayormente se hallaron ejemplares adultos de 24 a 29 cm, con moda 27 cm. En mayo-agosto la longitud total varió entre 8 y 28 cm, con tendencia polimodal en 15, 17 y 18 cm. En noviembre-diciembre las tallas estuvieron entre 10 y 28 cm con grupos modales en 14, 22 y 23 cm (Tabla 9a, Fig. 10b).

Tabla 9a. Características biométricas de sardina en el puerto de Tambo de Mora (1995 - 1998).

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1995												
Rango tallas (cm)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Nº de ejemplares	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Media (cm)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Moda (cm)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
1996												
Rango tallas (cm)	20-30	.....	.....	.....	.....	20-24	22-23	18-24	.....	.....	.....	.....
Nº de ejemplares	251	.....	.....	.....	.....	128	96	39	.....	.....	.....	.....
Media (cm)	23,4	.....	.....	.....	.....	22,4	22,5	22,6	.....	.....	.....	.....
Moda (cm)	21	.....	.....	.....	.....	22	23	23	.....	.....	.....	.....
1997												
Rango tallas (cm)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	10-29	.....
Nº de ejemplares	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	1435	.....
Media (cm)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	21,2	.....
Moda (cm)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	17 y 27	.....
1998												
Rango tallas (cm)	24-29	.....	.....	.....	12-21	8-20	11-28	10-15	.....	.....	12-26	10-28
Nº de ejemplares	166	.....	.....	.....	5956	4029	1203	26	.....	.....	313	3068
Media (cm)	26,8	.....	.....	.....	17	16,8	19	13,1	.....	.....	20,4	19,8
Moda (cm)	27	.....	.....	.....	17	17	18	15	.....	.....	14 y 22	23 y 15

Fuente: Fichas biométricas de la pesquería pelágica. IMARPE Pisco.

### 3.2.2 Relaciones biométricas

En la tabla 10 y la figura 11 se presenta la relación longitud – peso de anchoveta y sardina, durante el período 1995-1998.

Los valores obtenidos para la anchoveta fueron similares entre 1995 y 1996, y difieren de los años 1997 y 1998, lo cual puede deberse a las condiciones desfavorables durante El Niño 1997-1998. Para la sardina se hallaron los parámetros estadísticos a, b y r, que no muestran diferencias notables, pero hubo una tendencia al incremento del peso corporal.



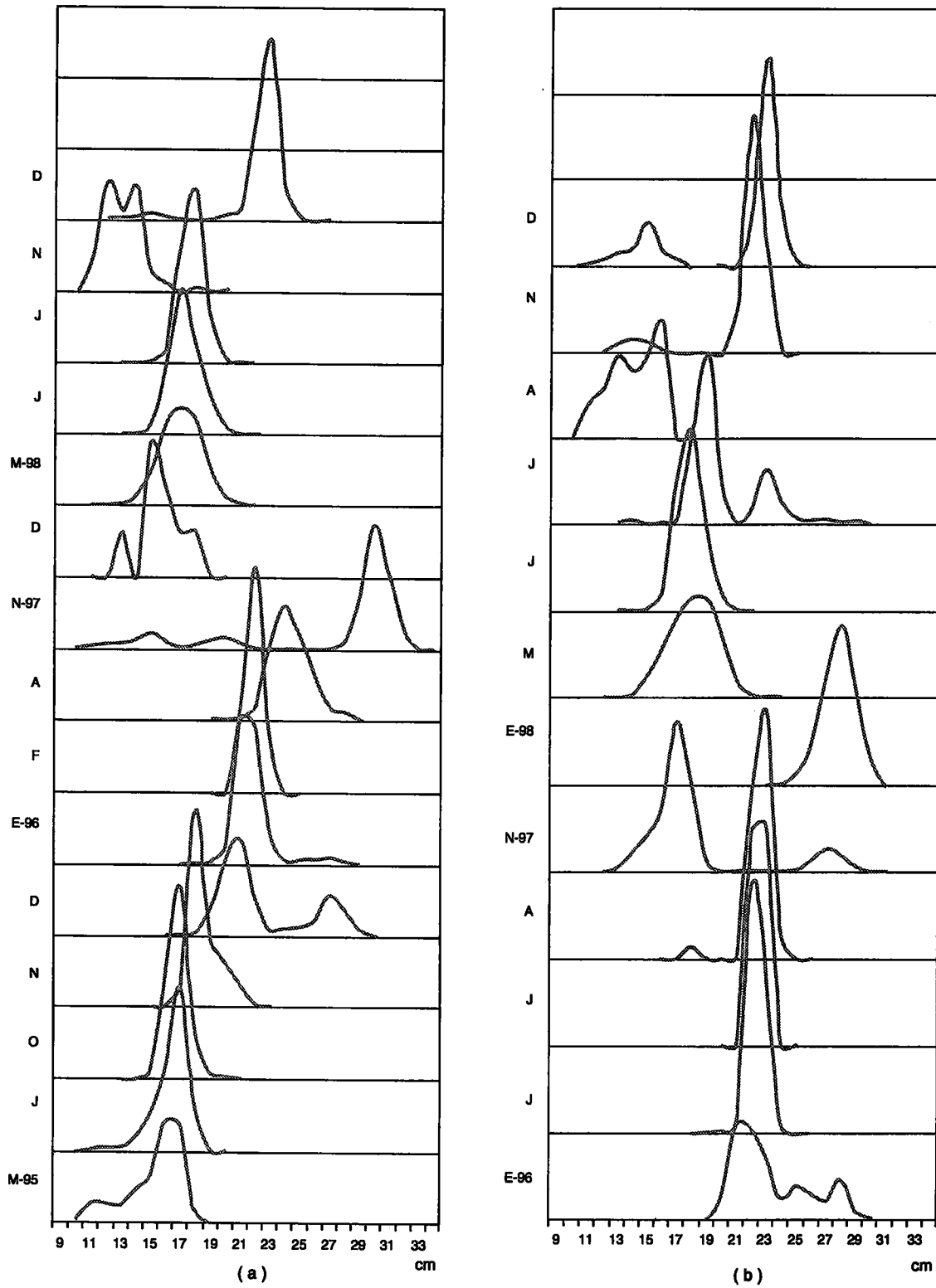


FIGURA 10. Estructura de tallas de sardina industrial en Pisco (a) y Tambo de Mora (b), 1995 - 1998.

Tabla 10. Parámetros de relación Longitud-Peso de anchoveta y sardina en Pisco (1995 - 1998).

Anchoveta	1995	1996	1997	1998
a	0,0055	0,0044	0,0086	0,0124
b	3,0923	3,1558	2,9018	2,7767
r	0,9585	0,981	0,9693	0,9277
Rango-tallas (cm)	9,5-19,0	6,5-18,5	7,0-19,0	10,0-17,5
N° de ejemplares	3453	4684	5547	1275
Sardina	1995	1996	1997	1998
a	0,0052	0,0064	0,0033	0,0052
b	3,2057	3,14	3,3503	3,1977
r	0,9926	0,9756	0,9875	0,9875
Rango-tallas (cm)	11-30	16-32	9-31	14-30
N° de ejemplares	1328	1332	669	975

Fuente: Muestreos biológicos IMARPE Pisco.

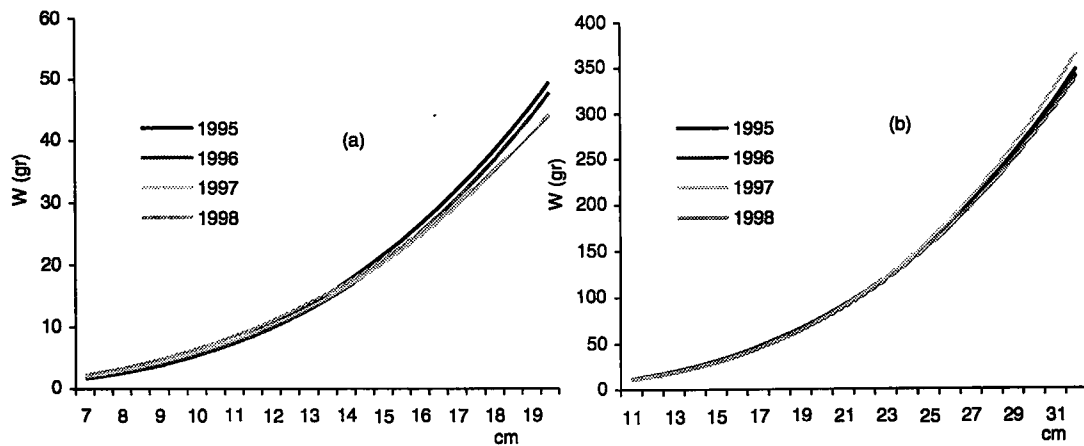


FIGURA 11. Relación Longitud-Peso de la anchoveta (a) y sardina (b) en Pisco, 1995 - 1998.

### 3.2.3 Índice gonadosomático (IGS) y factor de condición (FC)

#### ANCHOVETA

Los valores de IGS correspondieron a desoves acentuados en 1995-1996 (fase fría, con 5,2 en diciembre 1995 y 4,5 en enero 1996) y los IGS fueron menos intensos en 1997-1998, recuperándose a partir del segundo semestre de 1998 (5,8 en agosto).

En la Fig. 12 se observa que entre enero y junio 1995, los índices IGS fueron moderados, recuperándose gradualmente a partir de octubre, alcanzando en diciembre el mayor valor con 5,2.

En 1996 el desove fue más acentuado durante el verano (enero-marzo), con un IGS de 4,5 en enero.

En 1997 los valores mensuales del IGS fueron menores que en 1996 (3,8 en enero); también el desove de primavera fue menos intenso que 1995-1996, iniciándose con retardo y alcanzando un pico de 4,6 en diciembre.

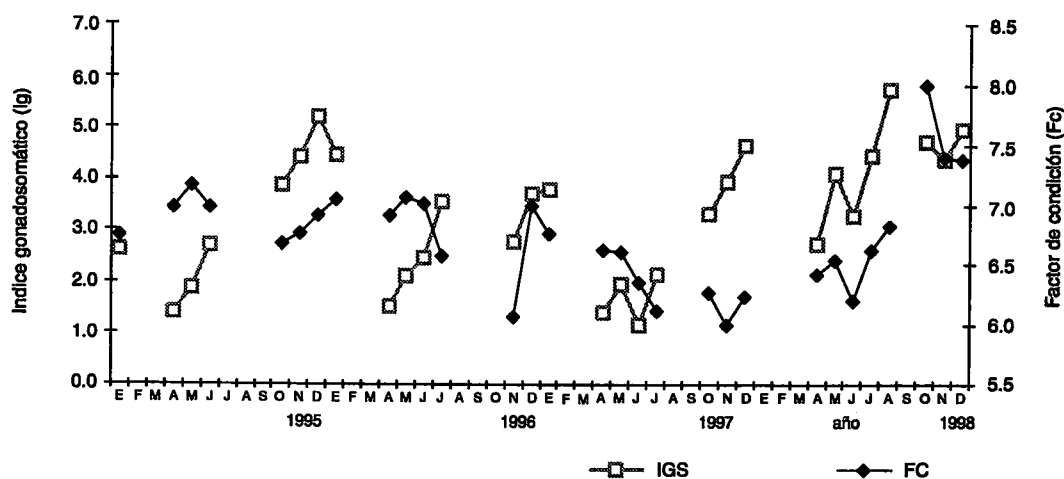


FIGURA 12. Índice gonadosomático (IGS) y Factor de condición (FC) de anchoveta industrial en Pisco, 1995 - 1998.

En el verano de 1998 se ausentó el recurso. A partir de abril se pudo analizar el IGS; presentando en agosto el pico más acentuado con 5,8 (Tabla 11, Fig. 12).

Tabla 11. Índice gonadosomático (IGS) y Factor de condición (FC) de anchoveta industrial en Pisco (1995 - 1998).

	1995		1996		1997		1998	
	IGS	FC	IGS	FC	IGS	FC	IGS	FC
Enero	2,6	6,7	4,5	7,0	3,8	6,8		
Febrero								
Marzo								
Abril	1,4	7,0	1,5	6,9	1,4	6,6	2,7	6,4
Mayo	1,9	7,2	2,1	7,1	2,0	6,6	4,1	6,5
Junio	2,7	7,0	2,5	7,0	1,2	6,4	3,3	6,2
Julio			3,6	6,6	2,2	6,1	4,5	6,6
Agosto							5,8	6,8
Setiembre								
Octubre	3,9	6,7			3,3	6,3	4,7	8,0
Noviembre	4,4	6,8	2,8	6,1	4,0	6,0	4,4	7,4
Diciembre	5,2	6,9	3,7	7,0	4,6	6,2	5,0	7,4

Fuente: Muestréos biológicos IMARPE Pisco.

Durante el desove de primavera 1995 los valores del IGS variaron entre 3,9 y 5,2; se observó que a valores bajos de IGS le correspondieron registros altos del factor de condición (FC).

En 1996 al máximo IGS observado en enero (4,5) le correspondió un FC de 7,0; a los IGS bajos (2,1 en mayo y 2,5 en junio) le correspondieron altos valores de FC (7,1 y 7,0 respectivamente).

En 1997 el IGS alto se observó en diciembre (4,6) asociado a un FC moderado (6,2).

En 1998 el máximo IGS fue en agosto (5,8) correspondiéndole un FC de 6,8; estos valores fueron incrementándose en los meses posteriores, lo que indicaría la recuperación del peso corporal de anchoveta, principalmente por la normalización de las condiciones del mar.

## SARDINA

Durante 1995-1998, los valores IGS de la sardina fluctuaron entre 0,9 y 12,3.

En 1995 se registró un IGS de 6,3 en abril; octubre presentó un índice alto (11,1) decayendo bruscamente en los meses posteriores.

En 1996 los IGS fueron menores a los de 1995, con un máximo en junio (8,0).

En 1997, en pleno El Niño, la sardina presentó en marzo un IGS de 9,8.

En 1998 los valores del IGS fueron más bajos que en 1997 observándose el máximo en otoño (abril con 4,9); pero a fines del año alcanzó un índice de 12,3 (Tabla 12, Fig. 13).

Tabla 12. Índice gonadosomático (IGS) y Factor de condición (FC) de sardina industrial en Pisco (1995 - 1998).

	1995		1996		1997		1998	
	IGS	FC	IGS	FC	IGS	FC	IGS	FC
Enero			2,2	9,4	5,4	10,6	2,1	9,3
Febrero	5,8	10,7			5,5	10,5	2,9	9,4
Marzo					9,8	9,9	3,7	9,5
Abril	6,3	10,4	4,9	10,2	2,0	10,7	4,9	10,0
Mayo	4,5	9,9	0,9	10,0	7,9	10,8	1,2	8,4
Junio	3,8	9,6	8,0	10,7			2,6	8,7
Julio	7,4	10,2	5,9	10,5			3,0	9,2
Agosto	9,3	9,9	6,5	10,1		9,8	4,5	10,0
Setiembre	7,2	9,7	5,3	9,6	6,2	10,7		
Octubre	11,1	9,8	5,8	10,0	1,4	7,4	5,6	10,9
Noviembre	2,7	9,8	5,3	10,0	5,2	8,9	12,3	10,9
Diciembre	1,5	9,7	5,5	9,9			5,3	10,0

Fuente: Muestras biológicas IMARPE Pisco.

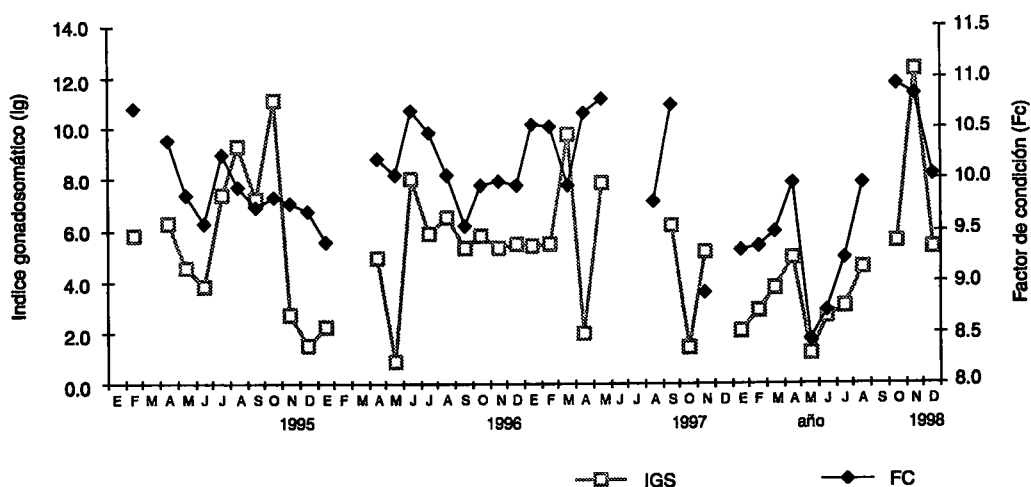


FIGURA 13. Índice gonadosomático (IGS) y Factor de condición (FC) de sardina industrial en Pisco, 1995 - 1998.

Durante el periodo frío (1995-1996) el factor de condición (FC) de sardina, presentó un rango de 9,6 a 10,7 con escasa variación.

El FC, calculado en 1997-98 (8,4 a 10,9) (Evento El Niño) tuvo una mayor variación respecto al periodo 1995-96.

Durante 1995 el FC fue casi uniforme registrándose los valores más altos en febrero (10,7) y abril (10,4). Situación muy similar se produjo en 1996 con el máximo FC entre abril y agosto (Tabla 12).

En 1997 el FC tuvo una tendencia decreciente, que se dejó sentir a partir de octubre, recuperándose en 1998, con valores >8,4.

### 3.2.4 Contenido graso

El análisis de grasa de anchoveta presentó valores porcentuales anuales máximos en 1995 (8,4%) y en 1996 (8,8%).

En 1995 los valores mensuales de grasa de anchoveta fueron altos en otoño (11,3% en abril y 11,6% en mayo), disminuyendo en invierno-primavera, logrando valores estables en el último trimestre del año (entre 5,2% y 5,8%).

Durante 1996, los valores porcentuales en otoño (abril-junio) también fueron altos con 10,3% en abril y mayo con 10,6% y menores en el resto del año.

Contrariamente, en 1997 y 1998 los porcentajes anuales de grasa fueron bajos (5,7% y 5,4%). En mayo 1997 alcanzaron 8,7%; después de julio, los valores decayeron hasta 2,5% en setiembre. En otoño 1998 los valores fueron moderados y menores a los registros del mismo periodo de 1997, pero mucho menores a los de 1995 y 1996.

Los valores altos que se produjeron en la estación de otoño (1995 y 1996) son similares a los hallados por TELLO y LAM (1968) para la misma estación (Tabla 13, Fig. 14).

Tabla 13. Promedio porcentual de contenido graso/mes de anchoveta, para la elaboración de harina y aceite de pescado en Pisco. 1995 - 1998.

	1995	1996	1997	1998
Enero	9,9	6,3	7,7	
Febrero				
Marzo				
Abril	11,3	10,3	7,7	
Mayo	11,6	10,6	8,7	4,1
Junio	9,8	9,7	7,6	3,9
Julio		8,7	6,5	4,5
Agosto				1,9
Setiembre			2,5	
Octubre	5,3		3,5	
Noviembre	5,8		3,0	8,5
Diciembre	5,2	7,2	4,3	9,8
Prom. Anual	8,4	8,8	5,7	5,4

Fuente: Pesquera San Antonio S.A. - Pisco. IMARPE Pisco.

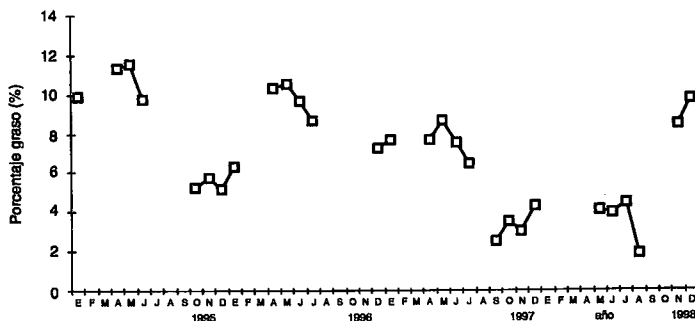


FIGURA 14. Porcentaje de grasa de anchoveta industrial para la elaboración de harina y aceite en Pisco, 1995-1998.

Tabla 14. Temperatura superficial del agua de mar (°C) en Pisco. 1995 - 1998.

	Patrón	1995	1996	1997	1998
Enero	22,8	22,7	22,8	22,6	26,4
Febrero	23,0	22,2	22,9	23,1	25,9
Marzo	23,2	22,7	22,0	24,1	24,8
Abril	22,7	20,9	21,4	24,7	23,7
Mayo	21,6	20,3	20,4	23,2	21,5
Junio	19,8	19,6	18,4	22,7	20,5
Julio	18,7	18,2	18,1	21,9	19,8
Agosto	18,6	17,8	17,7	22,0	18,5
Setiembre	19,1	19,1	19,2	21,8	19,9
Octubre	19,8	20,7	20,6	20,6	19,7
Noviembre	20,4	20,6	21,3	22,2	18,8
Diciembre	21,8	20,6	22,7	24,7	20
Prom. Anual	21,0	20,5	20,6	22,8	21,6
ATSM	.....	-0,5	-0,4	+1,8	+0,6

Fuente: Capitanía del puerto de Pisco (Muelle Fiscal de Pisco Playa). IMARPE Pisco.

En 1998 el porcentaje de grasa mejoró en los dos últimos meses del año, sobre todo en diciembre (9,8%), lo que estaría asociado a una probable normalización de las condiciones del mar.

#### 4. DISCUSIÓN

El recurso anchoveta está permanentemente sometido a la variación de diferentes condiciones ambientales. En periodos cuando predomina un ambiente frío, se produce un incremento de la población; y si el ambiente es cálido disminuye el nivel poblacional por acción del evento El Niño (ZUZUNAGA 1985).

Durante el período 1995-1998 los desembarques de anchoveta tuvieron una tendencia decreciente con extremos críticos a partir de julio de 1997; en cambio la sardina llegó a ocupar el espacio dejado por la anchoveta a partir de noviembre de 1997, con capturas altas entre los meses de mayo a julio de 1998, conformadas por ejemplares juveniles. Este comportamiento, observado durante 1995-98, sugiere la alternancia poblacional entre anchoveta y sardina; la primera ocupó áreas cercanas a la costa, por un repliegue inusual que hizo vulnerable al recurso (Niquen et al. 1998); así también Zuzunaga (1985) informó que durante EN 1982-83 se produjeron cambios del equilibrio poblacional entre la anchoveta y la sardina, donde la sardina reemplazó paulatinamente a la anchoveta.

En el periodo 1995-96, que puede considerarse previo al evento EN 1997-98, la estructura de tallas de anchoveta estuvo compuesta por adultos con modas 14,0 y 16,5 cm, variando a un mínimo de 13,0 cm y manteniendo la moda de 16,5 cm. Al producirse EN 1997-98 la anchoveta no presentó

tallas menores a 12,5 cm ni mayores a 16,5 cm; es probable que estas clases anuales hayan sido las más afectadas por las condiciones adversas del evento EN. Resultados similares refieren ÑIQUEÑ *et al.* (1998), quienes hallaron características notorias en la distribución de frecuencia de tamaños al final del evento con escasa presencia de ejemplares menores a 10,0 cm y mayores a 16,0 cm.

Con relación a la longitud-peso de anchoveta, en 1997-98 (periodo cálido) se evidenció un decremento corporal de esta especie; pero la sardina incrementó su peso, con altos valores de FC (factor de condición). DIOSÉS (1995) registró un decremento del peso corporal para la misma especie, motivado probablemente por los cambios ecológicos durante EN 1982-83.

Durante el periodo evaluado 1995-1998, en las épocas de veda reproductiva de anchoveta (febrero-marzo y agosto-setiembre), no se registraron valores de IGS que visualizaran mejor los periodos máximos de desove; sin embargo, se apreció una relación inversa entre el IGS con su contenido graso, durante el verano-otoño (enero-mayo) de 1995. En el periodo frío (1995-96) los valores de desove máximo coincidieron con los valores bajos de grasa. Relación parecida fue registrada por TELLO y LAM (1968), quienes refieren que en las épocas de recuperación gonadal (otoño) la anchoveta produce mayor contenido de grasa, propia de su compleja actividad biológica.

## 5. CONCLUSIONES

1. El desembarque global 1995-1998, en los puertos Pisco y Tambo de Mora, alcanzó 4.159.061,1 t, correspondiendo al puerto de Pisco 3.097.393,5 t (74,5%) y Tambo de Mora 1.061.667,6 t (25,5%).

2. En el periodo 1995-1998, los desembarques en el puerto de Pisco contenían algunas especies ocasionales como el camotillo con 21.207,1 t, múnida 262,9 t y otras de aguas cálidas como el falso volador con 2.813,9 t, y samasa con 3.801,6 t.

3. En Pisco, las fábricas que acopiaron los mayores volúmenes del desembarque fueron Grupo Austral con 681.921,9 t y Grupo Sipesa con 676.668,0 t. En Tambo de Mora fueron Chincha Export S.A. con 250,227,9 t y Pescaperú con 241.853,9 t.

4. En Pisco, entre 1995-1997, la anchoveta presentó tallas entre 9,0 y 18,5 cm, con modas mensuales entre 14,0 y 16,5 cm. En 1998, la estructura de tallas fluctuó entre 11,0 y 18,0 cm y modas mensuales entre 12,5 y 14,5 cm.

5. La estructura de tallas de anchoveta en Tambo de Mora fue similar a la observada en Pisco, apreciando en 1998, modas mensuales de 13,5 y 14,0 cm.

6. La sardina en Pisco, en el período 1995-1998, estuvo conformada por 98% de ejemplares juveniles (<26 cm), que paulatinamente fueron cambiando su estructura modal desde 16 cm en 1995 a 17 y 18 cm en 1998. Se registró escasa presencia de adultos, cuyas modas variaron entre 27 y 29 cm entre 1996 y 1997.

7. En Tambo de Mora también se observó una alta incidencia de ejemplares juveniles de sardina con modas en 16 y 18 cm.

8. Los mejores índices de captura de anchoveta por unidad de esfuerzo (CPUE), se dieron en el periodo frío (1995-1996), variando entre 143,2 t/viaje y 166,4 t/viaje. Durante EN 1997-98 disminuyeron a valores de 133,5 t/viaje y 115,2 t/viaje.

9. Los máximos valores de contenido graso en anchoveta se registraron en otoño 1995 (11,3% en abril y 11,5% en mayo) y otoño 1996 (10,3% en abril y 10,6% en mayo). Disminuyeron drásticamente en 1997 (7,7% en abril y 8,7% en mayo) y en 1998 (4,1% en mayo).

## 6. Referencias

- ALAMO, A., M. BOUCHON e I. NAVARRO. 1988. Variaciones en el factor de condición, coeficiente alimentario y alimentación de la sardina peruana (*Sardinops sagax sagax*) durante el periodo 1975-1986. En: Recursos y Dinámica del Ecosistema del Afloramiento Peruano. H. SALZWEDEL y A. LANDA (eds.). Bol. Inst. Mar Perú. Vol. Extraord.: 279-284.
- CÁRDENAS, G. y A. CHIPOLLINI. 1988. Crecimiento de la sardina peruana (*Sardinops sagax sagax*) y composición por edades de sus desembarques durante 1981-85. En: Recursos y Dinámica del Ecosistema del Afloramiento Peruano. En: H. SALZWEDEL y A. LANDA (eds.). Bol. Inst. Mar Perú. Vol. Extraord.: 279-284.
- CASTILLO, R., C. SALAZAR., y A. ALIAGA. 1998. Distribución de abundancia de los recursos pelágicos a fines de otoño 1998. Crucero BIC José Olaya Balandra 9805-06 de Tacna a Máncora. Inf. Inst. Mar Perú 137:20-42.
- CHIPOLLINI, A., A. ECHEVARRÍA C., y G. CÁRDENAS. 1998. Aspectos biológico pesqueros de los principales recursos pelágicos entre marzo y mayo 1998. Crucero BIC Humboldt 9803-05 de Tumbes a Tacna. Inf. Inst. Mar Perú 135:103-113.
- DIOSES, T. 1985. Influencia del fenómeno El Niño 1982-83 en el peso total individual de los peces pelágicos: sardina, jurel y caballa. En: W. ARNTZ, A. LANDA y J. TARAZONA (eds.). El Niño: su impacto en la fauna marina. Bol. Inst. Mar Perú. Vol. Extraord.: 129-134.
- EINERSSON, H., L. A. FLORES, y J. MIÑANO. 1966. El ciclo de madurez de la anchoveta peruana (*Engraulis ringens* J.). Memoria del Primer Seminario Latinoamericano sobre el Océano Pacífico Oriental. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima-Perú: 128-135.
- GLANTZ, M. 1999. Seven things people ought to know about El Niño. En: Forum El Fenómeno El Niño 1997-1998, Evolución, Pronóstico y Mitigación. Informe Final. Publicación especial Inst. Mar Perú. Enero 1999:9 y 70-71.
- JOHANSEN, A. C. 1924. On The Summer and Autumn spawning herring on the north sea. Medd. Forum. Ha Vunderg Serv. Fisheri, Bd. VI. 5
- MORENO, C., M. VELIZ, M. ESPINO y C. WOSNITZA-MENDO. 1988. Análisis preliminar de la pesquería artesanal del Callao, Perú. En: Recursos y Dinámica del Ecosistema de Afloramiento Peruano. En: H. SALZWEDEL y A. LANDA (eds.) Bol. Inst. Mar Perú. Vol. Extraord.: 321-328.
- MORÓN, O., y L. VÁSQUEZ. 1996. Aspectos físicos del Monitoreo Oceanográfico Pesquero en Areas Seleccionadas (MOPAS). Inf. Prog. Inst. Mar Perú 30.
- MORÓN, O., P. AYÓN y E. DELGADO. 1996. Monitoreo Oceanográfico Pesquero en Areas Seleccionadas. MOPAS 9607-08, Inf. Prog. Inst. Mar Perú 47.
- MORÓN, O., L. VÁSQUEZ, S. SÁNCHEZ y M. GIRÓN. 1996. Monitoreo Oceanográfico Pesquero en Areas Seleccionadas (MOPAS) Chimbote-Pisco-Ilo (Mayo 1996). Inf. Prog. Inst. Mar Perú: 33-76.
- MORÓN, O., M. GIRÓN, F. CHANG y G. FLORES. 1997. Monitoreo Oceanográfico Pesquero en Areas Seleccionadas (MOPAS 9610), Paita-Chimbote-Callao-Pisco-Ilo, Octubre 1996. Inf. Prog. Inst. Mar Perú 62: 51-66.
- MORÓN, O., E. GÓMEZ, E. DELGADO, M. GIRÓN y J. SOLÍS. 1998. Monitoreo Oceanográfico Pesquero en Areas Seleccionadas MOPAS Callao, Mayo 1997. Inf. Prog. Inst. Mar Perú 75.
- ÑIQUEN, M., A. ECHEVARRÍA y L. MARIÁTEGUL. 1988. Variaciones de desembarques de anchoveta (*Engraulis ringens*) y sardina (*Sardinops sagax sagax*) en el Perú en enero-abril de 1987. En: Recursos y Dinámica del Ecosistema de Afloramiento Peruano. H. Salzwedel y A. Landa (eds.). Bol. Inst. Mar Perú. Vol. Extraord.:265-272.
- PEREA M. A., y B. BUITRÓN DÍAZ. 1996. Valores críticos en ovarios desovantes y en recuperación de anchoveta (*Engraulis ringens*) y sardina (*Sardinops sagax sagax*) en las épocas de desove. Inf. Prog. Inst. Mar Perú 44.
- PIZARRO, L., P. AYÓN, M. GIRÓN, E. DELGADO y J. SOLIS. 1997. Condiciones oceanográficas frente a la Costa norte y centro del Perú. Inf. Prog. Inst. Mar Perú 64:3-33.
- IMARPE. 1999. Informe Final: Forum El Fenómeno El Niño 1997-1998, Evolución, Pronóstico y Mitigación. Publicación especial Inst. Mar Perú. 150 pp.
- SEGURA, M., y A. CHIPOLLINI. 1996. Comentario general sobre el Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos BIC SNP-1 9602-04. Inf. Inst. Mar Perú 122:5-8.
- TRESIERRA, A., y Z. CULQUICHICON. 1995. Biología Pesquera. CONCYTEC
- TELLO, F., y R. LAM, 1968. Estudio sobre la variación del contenido de grasa en la anchoveta peruana (*Engraulis ringens* J.) Inf. Inst. Mar Perú 24:29 pp.
- LABORATORIO COSTERO DE IMARPE PISCO.1997. Informe de Gestión anual de las pesquerías en Pisco, durante el año 1996. Informe interno IMARPE.
- ZUZUNAGA, J. 1985. Cambios del equilibrio poblacional entre la anchoveta (*Engraulis ringens*) y la sardina (*Sardinops sagax sagax*), en el sistema de afloramiento frente al Perú. En: El Niño: su impacto en la fauna marina. En: W. ARNTZ, A. LANDA, J. TARAZONA (eds.): 107-117.

## 7. Anexos

### PERSONAL PARTICIPANTE

Blgo. JUAN ALFREDO RUBIO RODRÍGUEZ  
 Ing. ITALO ALFREDO ARONÉS CAHUA  
 Bach. SAMUEL HUAMANÍ PÉREZ  
 Bach. PABLO E. SARAVIA MARTÍNEZ