

Lutjanus purpureus

1. IDENTIDAD

1.1 Nomenclatura

1.11 Nombre válido

Lutjanus purpureus (Cuvier, 1828)

Mesoprion purpureus Cuvier, 1828, en Cuvier y Valenciennes, 1828, Hist. Nat. Poiss. 2:471.

1.12 Sinonimia

Lutjanus purpureus Poey, 1867. En Rep. Físico Nat. Isla de Cuba, 2:157 (Cuba). Guitart (1977:454) sugirió que la especie descrita por Poey como *L. purpureus* pudiera ser *Lutjanus vivanus*, atendiendo al repetido señalamiento por parte de Poey, sobre el color amarillo de los ojos. Comunmente en la literatura se acredita erróneamente a Poey (1967) la descripción original.

1.13 Nombres comunes

Nombres FAO: Español – Pargo colorado; Inglés – Southern red snapper; Francés – vivaneau rouge.

Nombres locales: Antillas Británicas y EUA - southern red snapper, Caribbean red snapper; Brazil - pargo, vermelho; Colombia – pargo real, pargo rojo; Guyana Francesa – vivaneu rouge, rouge; Martinica – sarde rouge; Puerto Rico – aguadilla, chillo escamú, pargo colorado, pargo guachinango; República Dominicana – colorado; Venezuela – pargo colorado.

1.2 Morfología

1.21 Larvas y juveniles

Las larvas no han sido descritas. Los juveniles se conocen solo por un pequeño número de especímenes en museos. Los juveniles tempranos son difíciles de distinguir visualmente de *L. vivanus* y *L. campechanus*, los cuales se asientan en aguas más profundas que otros *Lutjanus*.

Con una mancha dorsolateral grande y conspicua, que prácticamente desaparece en los adultos. (González y Cervigón (1997). Las diferencias en la distribución geográfica de *L. purpureus* y *L. campechanus* pueden facilitar su identificación pero existe un solapamiento en el sureste de EUA (Robins y Ray, 1986; Cuellar *et al.*, 1996). Los estadios juveniles de todas esas especies pueden separarse por los caracteres merísticos de los adultos, particularmente los radios de la anal y el número de escamas dorsales (Lindeman, 1997). Debido a que el conteo de escamas puede no ser utilizable inmediatamente después del asentamiento, las combinaciones modales del conteo de los radios dorsales y anales puede ser una importante herramienta de diagnóstico.

1.22 Adultos

Cuerpo moderadamente alto. Cabeza corta (aproximadamente 2,5-3,0 veces en el largo estándar), perfil dorsal algo redondeado detrás del ojo; hocico romo, ojo grande (menos de 5,6 veces en la longitud de la cabeza); preopérculo con una muesca, parche de dientes vomerinos en forma de ancla, con una extensión medio-posterior relativamente corta (Fig.1). Aleta dorsal con 10 espinas y 14 radios blandos; anal puntiaguda en especímenes de más de 5 cm de largo, con 3 espinas y 8 radios blandos (raramente 9); aletas pectorales largas, alcanzando el nivel del ano con 17 radios; caudal profundamente furcada, el lóbulo superior ligeramente más largo que el inferior. Las filas de escamas en el lomo, por encima de la línea lateral, casi oblicuas; membranas de las aletas

dorsal y anal blandas, con escamas. Cabeza y cuerpo rojo vivo, más claro hacia la parte inferior y blanco plateado en el vientre; una mancha oscura pequeña presente a veces en la base de la pectoral; con una mancha negruzca a los lados del cuerpo, por debajo de la dorsal blanda y sobre la línea lateral en ejemplares menores de 25 cm LT que desaparece con el crecimiento. Todas las aletas rojizas, caudal con estrecho borde negro terminal; iris rojizo. (Allen, 1985; Cervigón, 1993; Anderson, 2003; Fig. 1).

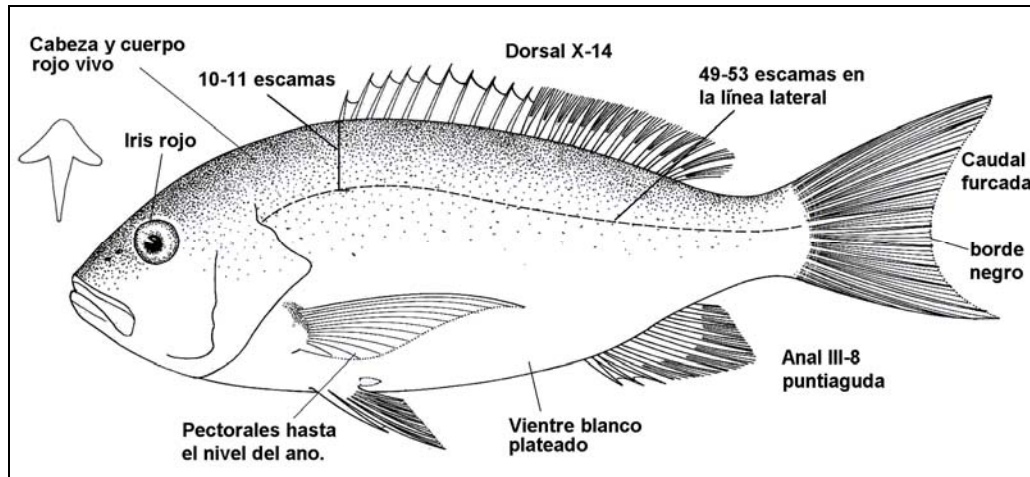


Fig. 1 *Lutjanus purpureus* (Cuvier, 1828)

Se distingue de *L. vivanus* porque este tiene el iris amarillo y de *L. buccanella* por no tener mancha negra en la base de la pectoral. Las diferencias con *L. campechanus* no son claras (Cervigón, 1993). Según Allen (1985), *L. campechanus* tiene 9 radios en la anal, rara vez 8 y *L. purpureus* 8, rara vez 9. Sin embargo, según Cervigón (1993) en Venezuela no se cumple esa diferencia. Según Robins y Ray (1986) *L. purpureus* tiene más escamas en una línea a lo largo del cuerpo, 50-51 (49-53 según Cervigón *et al.* 1992), mientras que *L. campechanus* tiene 47-48, y más escamas entre el inicio de la dorsal y la línea lateral (10-11 en la primera especie y 8-9 en la segunda). Cervigón (1993) sugiere que *L. campechanus* y *L. purpureus* pudieran ser la misma especie, con diferencias morfológicas entre las poblaciones que habitan al norte y las que se distribuyen al sur.

1.3 Hibridación

No se ha reportado la existencia de híbridos de esta especie.

2. DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT

2.1 Distribución

Desde Cabo Lookout, Carolina del Norte, (Rohde *et al.*, 1995; Cuellar *et al.*, 1996), el este de la Florida y desde Yucatán a lo largo de América central y sur, hasta el sudeste de Brasil, (Carpenter, 2002, 1992; Menezes y Figueiredo, 1980; Menezes *et al.*, 2003; Fig. 2).

Común en las plataformas continentales desde Yucatán hasta Bahía, Brasil. Fischer (1978) la menciona como abundante en Honduras y Guyanas. Sin embargo, su abundancia parece ser mayor en el NE de Brasil, Guyanas y el este de Venezuela y disminuye en dirección oeste. En aguas de Colombia, por ejemplo, es poco frecuente y abundante, a juzgar por los datos de Manjarrés *et al.* (2001). No se reporta como presente en aguas del Golfo de México (Robins y Ray, 1986; Smith-Vaniz *et al.*, 1999), pero Cuellar *et al.* (1996), la reportan como especie frecuente en los muestreos MARMAP en la plataforma continental de Carolina del norte y cerca del borde Georgia/Florida en la plataforma interior y medio profunda. Por otra parte, hemos comprobado la existencia, en las colecciones de Smithsonian Institution, de ejemplares capturados al este de la Florida.

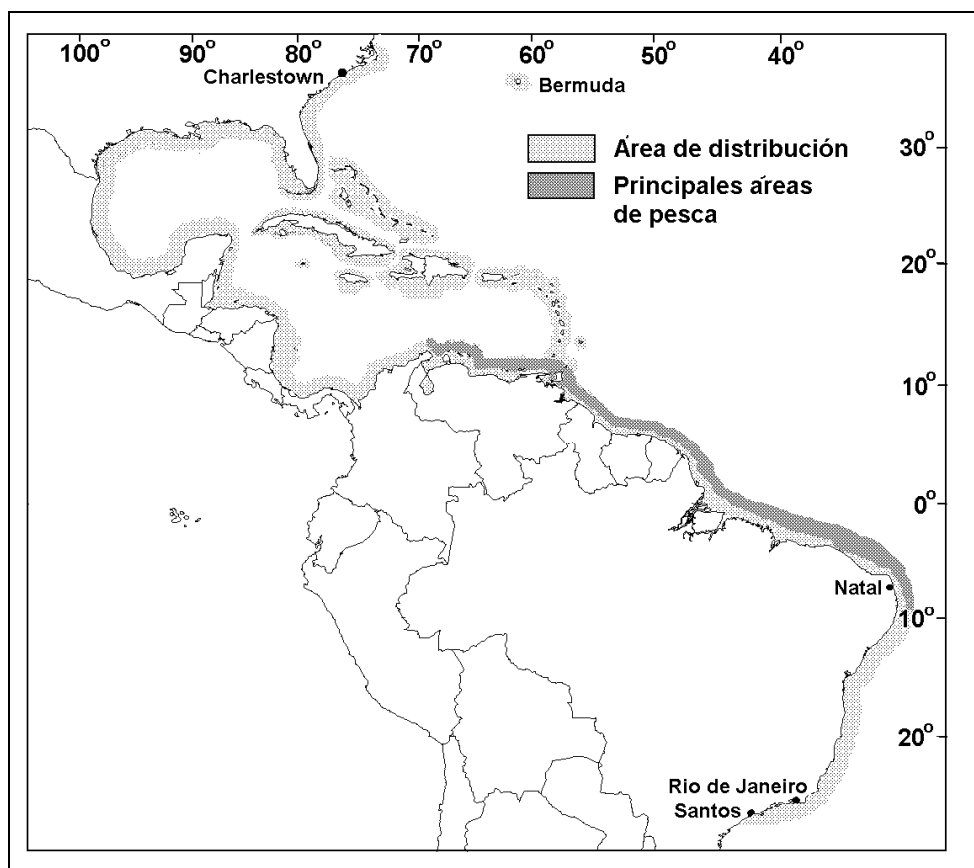


Fig. 2. Distribución y principales áreas de pesca de *L. purpureus*.

No se ha reportado en aguas de Bahamas (Böhlke y Chaplin, 1993). Aunque se reporta como descrita por Poey (1867) en Cuba, dicho autor no la incluye en su Ictiología Cubana (Poey y Aloy, 2000) redactada con posterioridad. No ha sido encontrada por otros autores y su presencia en aguas cubanas no ha sido reconocida por Duarte-Bello y Buesa (1973), Guitart (1977) y Claro y Parenti (2001), aunque referencias anecdóticas de pescadores sugieren su presencia ocasional en la región oriental de Cuba. En aguas de Islas Vírgenes y Puerto Rico es rara según Brownell y Rainey (1971).

2.2 Hábitat

2.2.1 Juveniles

Es muy pobre la información sobre el hábitat y distribución de las post-larvas y juveniles tempranos. Los juveniles se encuentran cerca de la orilla en fondos rocosos y coralinos, inferiores a 5 m de profundidad, pero también en fondos blandos e incluso en aguas salobres (Ginés, 1972; Cervigón *et al.*, 1993). Probablemente el asentamiento y hábitat de los juveniles se encuentra a más de 10-15 m. Pequeños ejemplares de unos 150 mm LT se han capturado en menos de 20 m en aguas salobres en las proximidades del delta del Orinoco, pero solo ocasionalmente.

2.2.2 Adultos

Se encuentran principalmente sobre sustrato rocoso en el talud continental entre 30 y 160 m de profundidad, pero en Venezuela se ha capturado al arrastre entre 26 y 340 m de profundidad, con mayor frecuencia entre 50 y 80 m. En el norte y noreste de Brasil habita sobre la plataforma de fondos duros y en los bancos oceánicos separados de la plataforma continental con fondo cubiertos de algas calcáreas (Cervigón, 1993).

3. CICLO DE VIDA

3.1 Reproducción

3.11 Sexualidad

Es una especie gonochórica, sin caracteres externos de diferenciación sexual. Mediante el análisis macroscópico de las gónadas, Lugo Díaz (1986) logró diferenciar el sexo a los 286 mm en el caso de los machos y a 248 en las hembras.

3.12 Maduración

La talla mínima de maduración sexual reportada para *L. purpureus* es de 280 mm LT, pero la talla media de madurez (50% de los peces maduros) en el NE de Brasil, fue de 460 mm LT en hembras, a unos 3,8 años de edad (Monteiro, 1965) y al parecer fue inferior en los años posteriores (Tabla 1). No obstante, los datos obtenidos no permiten definir si las diferencias se deben a disminución de la talla de maduración, o a diferencias dependientes de los muestreos.

Lugo Díaz (1986) en la región oriental de Venezuela reportó tallas mínimas y medias de maduración mucho mayores (Tabla 1). Sin embargo, en aguas de Trinidad y Tobago, Manickchand-Heileman y Phillip (1996a) encontraron una talla de madurez mucho más temprana que la reportada para Brasil.

Según Monteiro (1965), Alves (1971) y Lugo Díaz (1986), los machos maduran a menor talla que las hembras, pero en aguas de Trinidad-Tobago, Manickchand-Heileman y Phillip (1996a) reportaron lo contrario.

Tabla 1. Relación entre el largo máximo (mm) y la talla de maduración sexual de *Lutjanus purpureus*

Región	Sexo	Largo mínimo de maduración (Mi)	Largo medio de maduración (Me)	Talla máxima en la población (Mx)	Relación Mi/Mx	Relación Me/Mx	Referencias
NE Brasil	H	280 LT	460 (3,8 años)	780	0,36	0,59	Almeida, 1965
	M	280 LT	471 (4 años)	820	0,34	0,57	
NE Brasil	H		474 LT	?			De Moraes, 1970
NE Brasil	H		420 LH	825		0,51	Alves, 1971
	M		400 LH			0,48	
NE Brasil	H		420 LT (3 años)	??			Gesteira e Ivo, 1973
E de Venezuela	H	463 LT	755	887	0,52	0,85	Lugo, 1986
	M	534 LT	687		0,60	0,77	
Guyanas	H	300	560	900	0,33	0,62	González y Cervigón
	M	400	560		0,44	0,62	1997
Trinidad y Tobago	H	330 LT	390 LT	849	0,39	0,46	Manickchand-
	M		270 LT			0,32	Heileman y Phillip, 1992;1996a

3.13 Desarrollo gonadal

Según Moraes y Dos Santos (1969) el máximo valor del índice gonadosomático (IGS) en aguas de Brasil se observa en febrero-marzo, y disminuye a partir de abril. A juzgar por las ilustraciones de cortes histológicos presentadas por Alves (1971) y comprobados posteriormente por González y Lugo (1997) el desarrollo de los oocitos es asincrónico durante la vitelogenénesis. En los cortes histológicos se observan claramente oocitos en todas las fases de desarrollo en toda la gónada, durante todo el año y oocitos atrésicos. A partir de la variación anual del peso promedio de las gónadas por meses, dice Lugo Díaz (1986) que el desove del pargo es discontinuo y bianual, ocurriendo un desove grande en febrero y otro menos intenso en octubre.

En Trinidad y Tobago se encontraron los valores promedios mensuales más altos del índice gonadosomático de junio a octubre (Fig. 3), con un pico menor en enero (Manickchand-Heileman y Phillip (1996a).

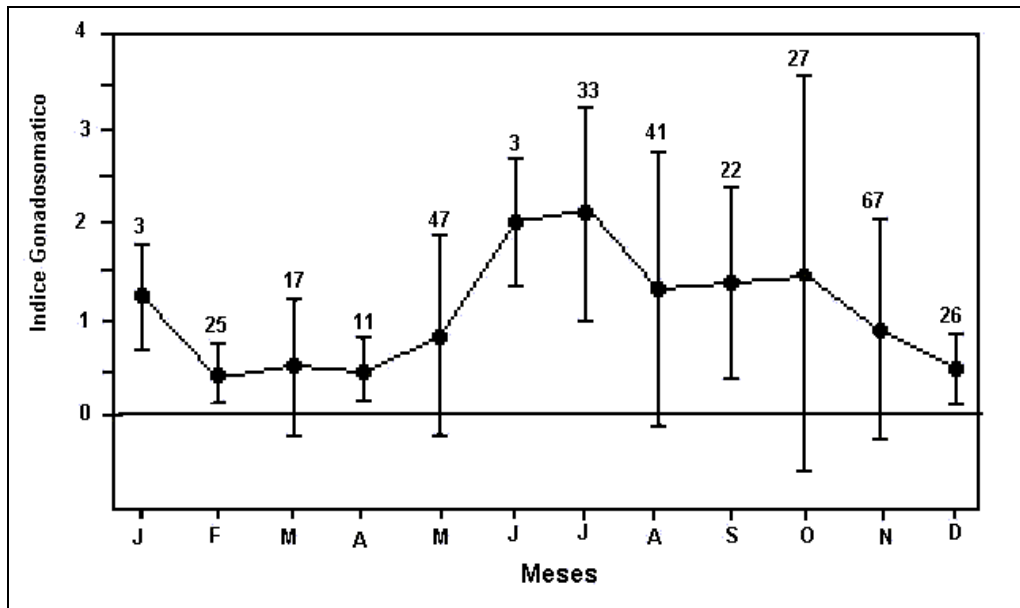


Fig. 3. Variaciones mensuales del índice gonadosomático de *L. purpureus* (hembras), en aguas de Trinidad y Tobago (promedio ± desviación estándar). Tomado de Manickchand-Heileman y Phillip (1996a).

3.13 Apareamiento

De acuerdo con varios autores (Monteiro y Barroso, 1963; Moraes y Santos, 1969; Fonteles-Filho, 1970, 1972; Gesteira e Ivo, 1973; Ivo, 1973a) en el norte y nordeste brasilero *L. purpureus* presenta dos periodos de desove: de enero a mayo y de septiembre a diciembre, con mayor intensidad en el primero (Monteiro y Barroso, 1963; Almeida, 1965; Fonteles Filho, 1970, 1972; Ivo 1973b) y Gesteira e Ivo (1973). Según Almeida (1965) el pico de hembras maduras en el NE de Brasil se observa de enero a marzo, principalmente en febrero, pero hay una pequeña proporción de hembras maduras todo el año. No obstante, Ivo y Hanson (1982) precisaron que aunque la actividad reproductiva se extiende por gran parte del año, los dos picos de desove colectivo ocurren, el primero durante los meses de marzo y abril y el segundo en octubre. Dichos autores explican la existencia de esos dos picos de desove y la distribución de la población entre la plataforma y los bancos oceánicos, a través de dos posibles hipótesis: 1- que existen dos poblaciones que desovan cada una en diferente periodo del año. La población se distribuye en los bancos oceánicos y en la plataforma. De acuerdo con esta hipótesis una sub-población se origina del desove realizado en los meses de marzo-abril, y una segunda se origina del desove que ocurre en octubre; y 2 – que los mismos individuos realizan dos desoves en el año. En el primer caso, el stock 1 sería el resultado de un desove realizado en los Bancos oceánicos de Ceará, en marzo-abril o en octubre. El stock dos sería resultante de un desove realizado en los bancos de Caicara en octubre o marzo-abril. Los dos stocks se unen en la plataforma continental, en el área de alimentación. Ninguna de estas hipótesis se ha validado hasta ahora.

Monteiro (1965) opina que el proceso de maduración de los oocitos se extiende a dos meses, por tanto, Ivo y Hanson (1982) sugieren que los peces que se encuentran en maduración en enero desovan en marzo, y aquellos que se encuentran en maduración en julio, liberan sus huevos en octubre. Estos criterios no han sido argumentados, por lo que se requiere su validación.

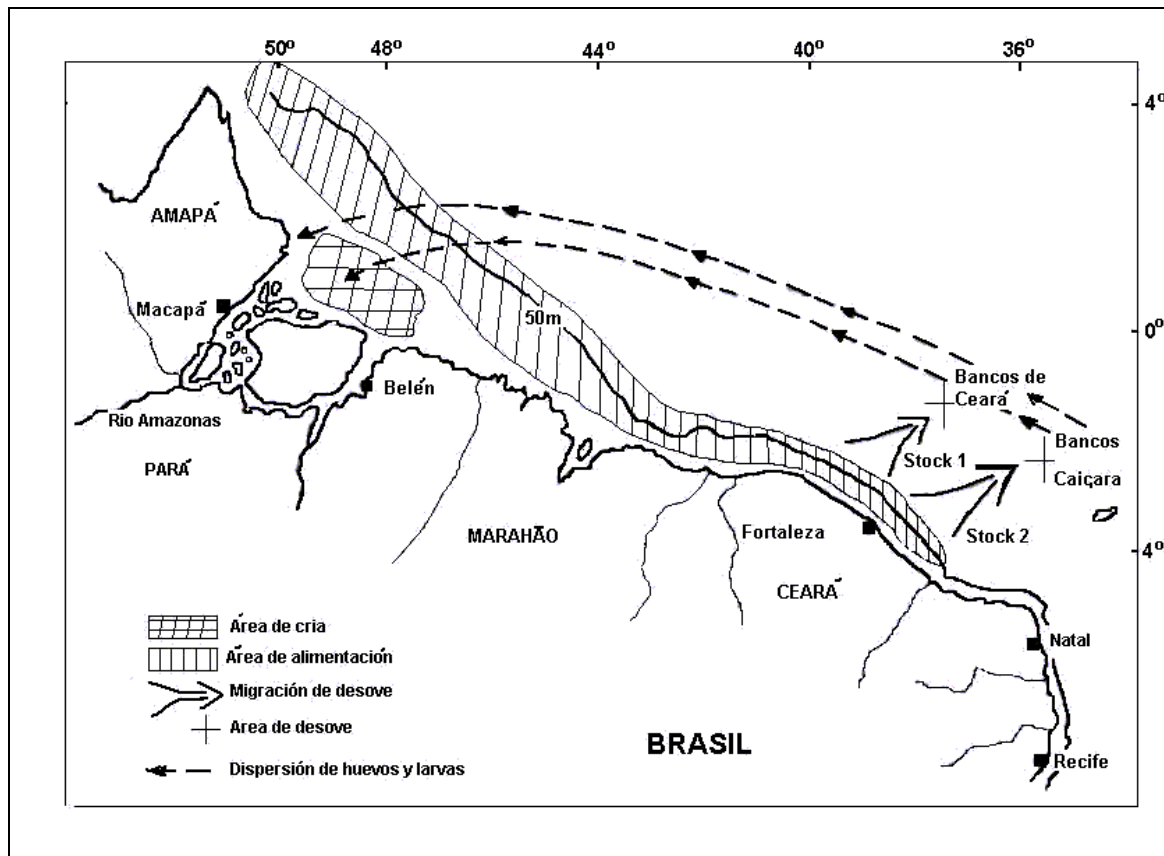


Fig. 4. Ciclo migratorio de *L. purpureus* en el norte y nordeste de Brasil (tomado de Ivo y Hanson, 1982).

Ivo (1975, 1976) encontró una baja frecuencia de hembras en desove en los años 1974, 1975, 1976-1979, con una alta proporción de peces inmaduros o en proceso de maduración. Ivo y Hanson (1982) sugieren que se debe a la disminución de las tallas en las capturas, como consecuencia del incremento del esfuerzo pesquero.

En el este de Venezuela, Lugo Díaz (1986) reportó el período de reproducción entre septiembre y abril ocurriendo el desove pico en este último mes. Sin embargo, esa información resulta contradictoria con la de González (1990), quien opina que este ocurre entre mayo y septiembre.

En aguas de Trinidad y Tobago, Manickchand y Phillip (1996) encontraron que durante todo el año se encuentran algunas hembras en desove, pero su proporción mayor ocurre de septiembre a febrero. Esta conclusión, sin embargo, no es consistente con los valores máximos del IGS (Fig. 3).

3.14 Agregaciones y desove

Las observaciones sobre el desove de *L. purpureus* en aguas de Brasil (Almeida y Barroso, 1963; Almeida, 1965; Fonteles-Filho, 1970; 1972; Ivo, 1973a; b; 1975) sugieren que el desove ocurre principalmente en los bancos oceánicos y no en la plataforma, ya que en los primeros se encuentra mucho mayor proporción de hembras maduras, sobre todo en los meses de desove pico. No obstante, al parecer ocurren desoves a todo lo largo de la zona de pesca, pero no se han documentado agregaciones de desove típicas.

3.2 Desarrollo temprano y asentamiento

3.21 Huevos y larvas

No hay información.

3.21 Transporte, asentamiento y cría

Ivo y Hanson (1982) sugieren que los huevos y larvas son llevados por las corrientes hasta la plataforma continental cercana a la boca del Río Amazonas, donde se han localizado los ejemplares de menor talla y sugirieron el circuito de migración reproductiva que presenta la Fig. 4. Information on settlement is not available. No se dispone de información concreta sobre el asentamiento. El menor ejemplar capturado es de 49 mm (Lindeman, 1997) y posiblemente con varias semanas después del asentamiento.

3.3 Alimentación

L. purpureus es una especie carnívora, con hábitos predominantemente bentónicos (Monteiro y Barroso, 1963; Barroso, 1965; Furtado-Ogawa y Menezes, 1972; Ivo y Hanson, 1982). Su dieta es altamente variada, al igual que la de otros pargos (Tabla 2), razón por la cual las especies-presa se encuentran en pequeña proporción (Ivo y Hanson, 1982).

3.31 Hábitos alimentarios de los juveniles

Todos los trabajos encontrados sobre alimentación de esta especie se basan en ejemplares obtenidos de la pesca comercial, la cual se realiza con cordel y anzuelo, por lo que los ejemplares menores de 450 mm LT no están representados en los muestreos.

3.32 Hábitos alimentarios de los adultos

El estudio de la alimentación de *L. purpureus* se ve limitado por la regurgitación durante la captura, la cual además se realiza con carnada. Barroso (1965) reportó que los peces constituyen el alimento fundamental de *L. purpureus* en aguas de Brasil (aproximadamente 75%) tanto en volumen como en frecuencia (Fig. 5). Le siguieron las ascidias y los moluscos pelágicos y una pequeña proporción de crustáceos. Furtado-Ogawa y Menezes (1972) coinciden con dicho autor. Plantearon además que los peces menores se alimentan más cerca del fondo, ya que en sus estómagos se encontraron foraminíferos, esponjas, briozoos incrustados y anélidos. Dichos autores consideraron como adultos los peces a partir de 6 años de edad.

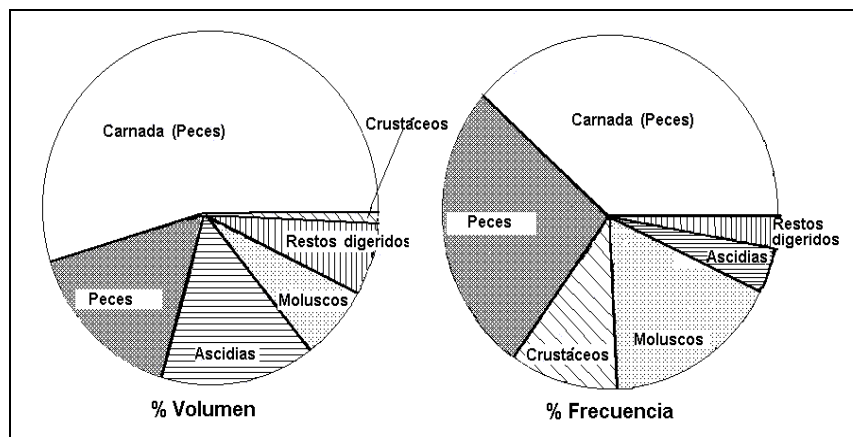


Fig. 5. Composición del espectro alimentario de *L. purpureus* en el norte y nordeste Brasil (tomado de Barroso, 1965).

Ivo y Hanson (1982) plantearon que la composición específica de las presas es diferente en plataforma y en bancos oceánicos a igual profundidad, debido a diferencias en la composición de la fauna en cada lugar.

Tabla 2. Composición de la dieta de *L. purpureus* en el NE de Brasil y el E de Venezuela

Componentes	NE Brasil 1970-72		NE Brasil %V	NE Brasil Presencia	E Venezuela
	N	% O			
Tunicados	22	11,1		*	
Vertebrados (Peces)	82	41,4	85,5	***	**
Ophycthiidae	4	2,0			

Clupeidae			*	*	
Belonidae	1	0,5	*		
Hemirhamphidae			*	*	
Scomberosoidae			*	*	
Holocentridae	3	5,0			
Cephalacanthidae	1	0,5			
Carangidae	1	0,5			
Chaetodontidae	2	1,0			
Mullidae			*	*	
Haemulidae					**
Diodontidae			*	*	
Muraenidae			*	*	
Balistidae				*	
Scaridae	2	1,0			
Acanthuridae	2	1,0			
Monacanthidae	1	0,5		*	
Ostraciontidae?	2	1,0			
Tetradontidae	3	1,5			
Canthigasteridae?	4	2,0			
larvas	9	4,5			
restos	64	32,3			
Carnada (Clupeidae)	113	57,1			
CRUSTACEA	79	39,9	6,6	*	***
Decapoda	36	18,2			
Brachiura	12	6,1	*		
Portunidae	1	0,5			***
Cangrejos bentónicos	11	5,5		*	
Macruros	24	12,1			
Peneidae			*	*	
Misidaceos	10	5,0			
Isopoda	1	0,5			
Anphipoda	10	5,0			
Estomatopodos	6	3,0			
Eufasiaceos	1	0,5			
Larvas	24	12,1			
Restos de crustáceos	10	5,0			
COELENTERATA					
Sifonoforos	4	2,0			
Madreporarios	2	1,0			
PORIFERA	2	1,0			
MOLLUSCA	66	33,3	4,4	*	*
Heteropodos	14	7,0			
Pteropodos	47	23,7	*		
Decápodos - Loliginidae	8	4,0			
Octópodos - Octopodidae	5	2,5	*	*	*
ANNELIDA (Polichaeta)	9	4,5			
BRIOZOARIOS	2	1,0			
PROTOZOARIOS	1	0,5			
Vegetación			*		
Otros organismos o no identificados			3,5		
No. peces muestreados	235		346	837	
No. estómagos con contenido	198			587	
Límites de tallas			280-810	450-840	
Referencias	Furtado-Ogawa y F. Menezes, 1972		Monteiro y Barroso, 1963	Barroso, 1965	González, 1990

3.33 Variaciones ontogénicas y estacionales de la alimentación

De acuerdo con los datos de Furtado-O. y Menezes (1972), los peces constituyen más de 50% de la dieta en todas las clases anuales a partir, al menos del quinto año de vida. Es decir, no observaron diferencias en la dieta con el crecimiento, a partir de 450 mm hasta 840. No encontraron una regularidad estacional en la dieta ya que los volúmenes variaron grandemente al parecer en función de la disponibilidad de alimento. No obstante, Morais y Santos (1959), Barroso (1965) y Gesteira e Ivo (1974) coinciden en que en los meses de abril a junio se registra la mayor intensidad de alimentación de *L. purpureus*.

3.4 Edad y crecimiento

3.41 Patrones de crecimiento

Lima (1965) y Manickchand-Heileman y Phillips (1996), en los otolitos y Menezes y Gesteira (1974) y Ximenes y Fonteles-Filho (1988) en las escamas, encontraron que se forma un anillo traslúcido anual entre los meses de abril y junio, al parecer relacionado con el período de reproducción. En el caso de los individuos menores de 400 mm (juveniles) la causa de la formación de los anillos parece ser la variación estacional de la disponibilidad de alimento, relacionada con las variaciones anuales de las lluvias y la descarga de los ríos sobre la plataforma (Ximenes y Fonteles-Filho, 1988).

Ivo y Hanson (1982) y Freitas (1976) no obtuvieron resultados satisfactorios por el método de frecuencia de tallas, ya que no se pudo definir con precisión las clases modales de largos, lo cual puede estar relacionado con: a) el prolongado periodo de reproducción; b) la superposición de diferentes poblaciones en el área de pesca; o c) inaplicabilidad del método para especies de vida larga, ya que la definición de las modas en los ejemplares más viejos resulta muy difícil.

3.42 Tasa de crecimiento

En la mayoría de los estudios realizados, los valores estimados para L_{∞} fueron superiores a las tallas máximas observadas. Los valores de la tasa de crecimiento aportadas por diferentes autores fluctuaron entre límites estrechos, con un valor promedio de $0,112 \pm 0,016$, y los valores de ϕ' fluctuaron dentro de los límites de la desviación estándar (Tabla 3). Según Lima (1965) y Menezes y Gesteira (1974) en aguas del norte y nordeste de Brasil no hay diferencias en las tasas de crecimiento de machos y hembras.

Según Ivo y Hanson (1982) la comparación de los interseptos y la tangente de las ecuaciones Ford-Walford obtenidos por Lima (1965) con los de Menezes y Gesteira (1974), mediante test Student para dos rectas demostró que los interseptos se diferencian significativamente, aunque no sus tangentes.

Usando los valores retrocalculados por Lima (1965), Menezes y Gesteira (1974), encontraron un valor de L_{∞} mucho más bajo (747 mm LT) que el reportado por dicho autor (970 mm). Considerando las diferencias en los resultados obtenidos en los dos primeros trabajos, Gesteira e Ivo (1974) sugirieron un estudio que permita concluir la presencia de una o más poblaciones de pargo en el área de pesca al norte y nordeste de Brasil. No obstante, es probable que algunas diferencias sean producto de la no estandarización de los métodos utilizados.

En tres de los estudios realizados en aguas de Brasil, el valor estimado de t_0 fue muy diferente de 0 (-2,0 y -2,7 y -2,8) lo que resulta en valores muy altos para el primer año de vida al aplicar la ecuación teórica de crecimiento de von Bertalanffy (nuestros cálculos en Apéndice 1). Evidentemente estos datos son resultado de la ausencia de peces pequeños en los muestreos e imprecisiones en la definición del primer anillo anual en las estructuras. Ximenez y Fonteles-F. (1988) calcularon los largos teóricos propios y los de Menezes y Gesteira (1974), al parecer asumiendo $t_0 = 0$, pero en este caso obtuvieron valores para los primeros años muy inferiores a los observados mediante retrocálculo (Apéndice 1, Fig. 6).

Tabla 3. Parámetros de crecimiento de *L. purpureus* en varios ecosistemas del Gran Caribe.

Métodos	L_{∞} (LT)	K	T_0	W_{∞}	L_{max}	Φ'^*	ϕ'^*	Localidad	Referencias
O	977 (747) ¹	0.117	-2,0 ²	10910 ³		0,561	3.048*	N de Brasil, Bancos oceánicos	Lima, 1965.
E	989	0.090	-2,7	11316		0,451	2.945*	N y NE Brasil, 1967- 69 (Plataforma continental)	Menezes y Gesteira, 1974
E (N=430)	929	0.103	-2,8	9385 ³		0,489	2.949*	N y NE Brasil, 1979- 1982	Ximenes y Fonteles-Filho, 1988
FT	950	0.12		11551 ⁴		0,562	3.035*	Guyana	Perodou, 1993
O	851	0.13	-0.86	8690	849	0,561	2.974*	Trinidad y Tobago (1990-1991)	Manickchand- Heileman y Phillip, 1996a
U	920	0,245	-0,5			0,862*	3,317*	Guyanas	González et al., 1998
E	1007	0,194	-1,09			0,790*	3,281	E Venezuela	González y Eslava, 1999
Prom. ± DE	957 ±72,9	0,134 ±0,106				0,580 ±0,145	3,317 ±1,354		

¹ Recalculado por Menezes y Gesteira, 1974; ² Estimado por Ivo y Hanson (1982); ³ -W calculado por ecuación de Ximenes y Fonteles-Filho, 1988; ⁴ - W calculado por la ecuación de Manickchand-Heileman y Phillip, 1996a; ϕ' - tomado de Manickchand-Heileman y Phillip, 1996a.

Los resultados obtenidos por Manickchand-Heileman y Phillip (1996a) ofrecen tallas retrocalculadas a la edad coherentes con las estimadas por la ecuación de von Bertalanffy y con las observadas en otros pargos. En este caso fueron analizados peces de menor talla, y se siguieron todos los pasos metodológicos adecuados. A pesar de las diferencias en los largos retrocalculados para los primeros anillos, los valores de la constante de crecimiento **K** encontrados por Manickchand-Heileman y Phillip (1996a) en Trinidad y Tobago así como los de Perodou (1993) en Guyana, son muy parecidos a los obtenidos en aguas de Brasil, aunque con valores más bajos del largo asintótico (Tabla 3).

Ximenez y Fonteles-F. (1988) argumentaron que la comparación de los parámetros de crecimiento con los de Menezes y Gesteira (1974) y la composición por edades muestran que *L. purpureus* en la década de los 80s alcanzó un tamaño asintótico y longevidad menor, pero con mayor tasa de crecimiento, gracias a una disminución de la biomasa. Estos factores conllevan también a una más temprana maduración sexual. Ivo y Sousa (1988) llegaron a igual conclusión por otra vía.

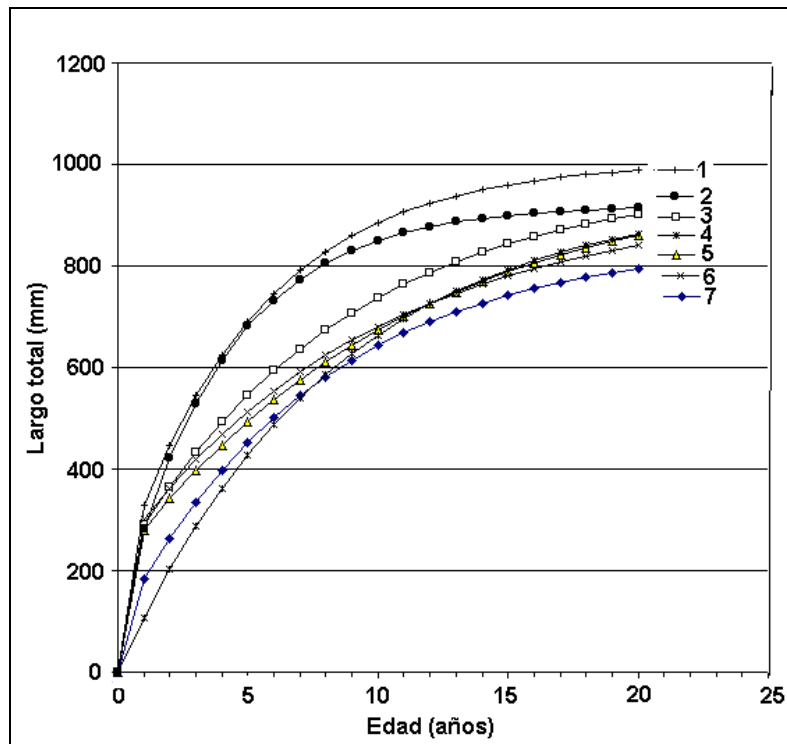


Fig. 6. Curvas de crecimiento teórico de *L. purpureus*, según varios autores. 1 – González y Eslava, 1999; González *et al.*, 1998; 3- Lima, 1965; 4 – Perodou, 1993; 5- Menezes y Gesteira, 1974; Ximenez y Fontelles-F., 1988; 7 – Manickchand- H. y Phillip, 1996a).

3.43 Relaciones morfométricas durante el crecimiento

La Tabla 4 muestra las relaciones entre el largo total, largo horquilla y largo estándar, con las cuales pueden ser convertidas las mediciones.

Tabla 4. Ecuaciones de correlación entre largo total (LT), el largo horquilla (LH) y el largo estándar (LE) de *L. purpureus*.

N	Rango de tallas	Ecuación	Referencias
105	27,7-77,7 cm LT	$\ln LT = 0,553 + 0,928 \ln LE$	Gesteira <i>et al.</i> , 1972
105		$\ln LT = 0,281 + 0,955 \ln LH$	
104		$\ln LT = 1,460 + 0,338 \ln P$	

Lima (1965) en Brasil y González y Eslava (1999) en el Este de Venezuela no encontraron diferencias significativas entre las relaciones largo-peso de machos y hembras por lo cual unieron todos los datos (Tabla 5).

Tabla 5. Relaciones largo-peso de *L. purpureus* en varios ecosistemas del Atlántico occidental.

N	Rango de tallas	$W = aL^b$		Unidad	r	Localidad	Referencias
		A	b				
3900	450-790LT	0,04429	2,940	g/cm		Norte de Brasil	Lima, 1965
1302M		0,02856	2,782	g/cm	0,998	Atolón Los Roques 03° 50'S, 33° 40'W	Lima, 1968
	LT	$3,758 \times 10^{-5}$	2,995	g/mm		N y NE Brasil	Fonteles-F., 1976
		0,01197	2,995	g/cm		N y NE Brasil	Ximenez. y Fonteles-F., 1988.
350		0,038	2,73	g/cm	0,99	Guyana	Cervigón, 1992
350	300-850	0,05	2,69	g/cm	1,00	E. Venezuela	González.y Eslava,1999
652	210-840TL	0,0141	2,99	g/cm	0,95	Trinidad y Tobago (1990-1991)	Manickchand-H. y Phillip, 1996a

De acuerdo con las ecuaciones reportadas, *L. purpureus* en Trinidad y Tobago tiene mayor peso a igual talla que los de Brasil, Guyana y Venezuela, una vez que alcanzan la talla de primera madurez sexual y también mayor peso en todas las tallas, que los de Brasil (Fig. 7).

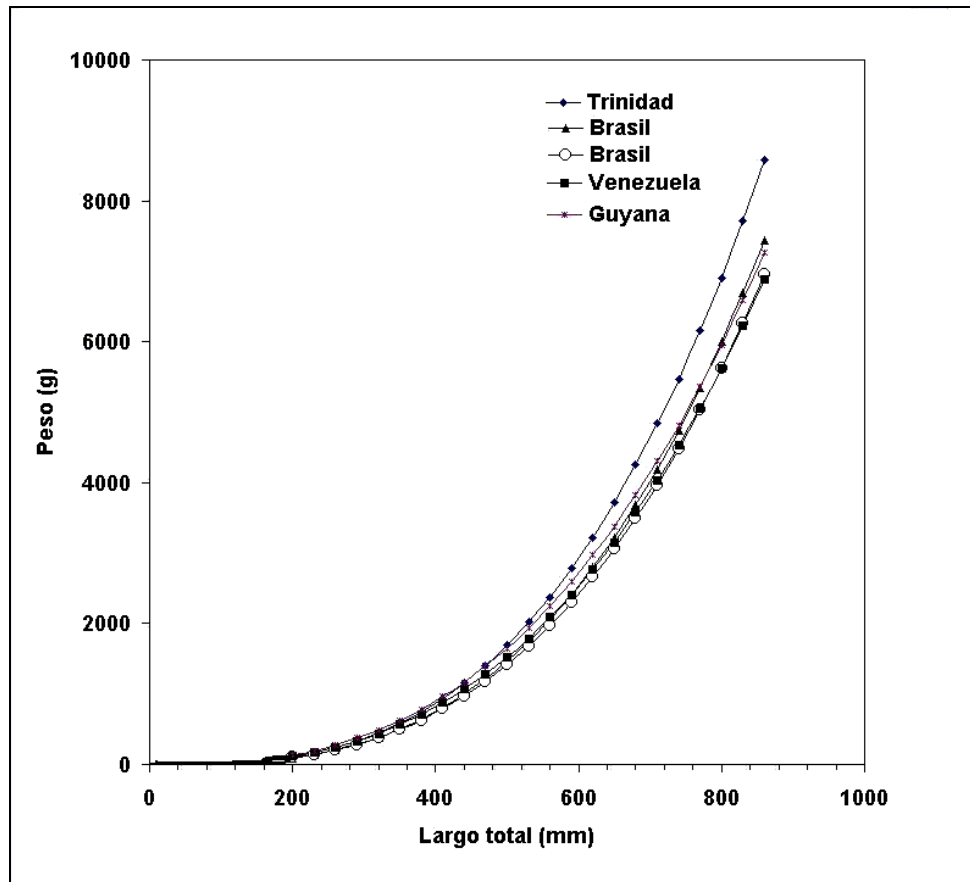


Fig. 7. Relaciones largo-peso de *L. purpureus* en diferentes ecosistemas.

3.44 Longevidad

Cervigón et al., (1992) reportaron una talla máxima de 880 mm LT y unos 10 kg de peso en la costa septentrional de Sur América. Lugo (1986) encontró un ejemplar de 877 mm LT. Fonteles-Filho 1976 y Perodou (1993) reportaron una edad máxima de 13 años en el nordeste de Brasil y en Guyanas, mientras que según los datos de Ivo y Sousa (1988), en aguas del norte y nordeste de Brasil alcanza los 20 años de edad.

3.5 Fisiología

3.51 Dinámica de los indicadores morfo-fisiológicos y bioquímicos.

No hemos encontrado información sobre estos aspectos. Sólo Alves (1971) menciona que los ovarios de *L. purpureus* generalmente están cubiertos por abundante tejido adiposo. De acuerdo con lo observado en otras especies como *Lutjanus synagris*, *L. griseus*, *L. analis* (ver epígrafes correspondientes en esta obra) esta acumulación de lípidos en la cavidad mesenterial es generalmente utilizada durante el período de maduración gonadal para el desarrollo de los oocitos.

3.52 Metabolismo

No hay información.

3.6 Conducta

3.61 Migraciones y movimientos locales

En general la información sobre las migraciones y movimientos de *L. purpureus* es pobre. Ivo y Hanson (1982) señalaron que antes del período de reproducción emigra hacia los bancos oceánicos donde realiza el desove. Los huevos y larvas son transportados por las corrientes hacia el noroeste, dispersándose por la plataforma continental. Después del desove los reproductores se incorporan a las áreas de alimentación a lo largo de la plataforma (Fig. 4).

Según Fonteles-F. y Parente-F. (1987) *L. purpureus* realiza movimientos verticales durante el año: se le encuentra en las aguas más profundas de septiembre a abril y se mantiene a menor profundidad entre mayo y agosto.

3.62 Gregarismo y conducta social

No hay información

4. POBLACIÓN

4.1 Estructura

4.11 Proporción por sexos

Los resultados obtenidos por diferentes autores sobre la proporción de sexos no son muy consistentes. En dos estudios realizados en Brasil (Almeida, 1965 y Ivo, 1973b) la proporción de hembras y machos fue semejante. Sin embargo, en otros dos estudios (Fonteles-F., 1969 e Ivo, 1975) la proporción de machos es mucho más elevada, en especial entre los ejemplares jóvenes (Tabla 6). Por el contrario, en la plataforma de las Guyanas, la proporción de hembras fue cuatro veces mayor que la de machos (González y Cervigón, 1997), aunque Lugo Díaz (1986) encontró una proporción mensual de 1:1 durante un año en la región oriental de Venezuela.

Tabla 6. Características de la proporción de sexos en *L. purpureus*

Localidad	Relación H:M	Relaciones	Referencias
NE de Brasil	1:0,92 (N = 1285)	Gran variación durante el año, con predominio de hembras de noviembre hasta Abril y de machos de junio a octubre	Almeida, 1965
NE de Brasil	1:1,04 (N = 1,085)		Ivo, 1973b
NE de Brasil	1:2,5 (N = 962)	Jóvenes:	Fonteles-F., 1969
	1:1,7 (N = 759)	Adultos	
N y NE de Brasil	1:2,78	Jóvenes, en bancos oceánicos	Ivo, 1975
	1:1,13	Adultos, en bancos oceánicos	
	1:1,60	Jóvenes, en plataforma	
	1:1,24	Adultos, en plataforma	
Guayanas	1:0,25 (N = 423)	300 a 900 mm LT	González y Cervigón, 1997, 1993

4.11 Composición por tallas y edades

De acuerdo con Ivo y Sousa (1988) las capturas comerciales de *L. purpureus* con línea y anzuelos en el período de 1967 a 1987, estuvieron formadas por individuos de 3 (240 mm LT) a 20 años (829 mm), aunque la clase de 3 años sólo estuvo representada a partir de 1979 con el 0,7% de las capturas y aumentó hasta alcanzar hasta 4,2% en 1987. Por otro lado se observan claramente dos periodos de concentración de las capturas por clase anual: 1) de 1967 a 1978, cuando las mayores capturas estaban formadas por individuos de 5 a 10 años (358 a 620 mm), con predominio de las clases de 6 a 9 años (413 a 586 mm) y 2) de 1979 a 1987, cuando las capturas estuvieron formadas por peces de 4 a 8 años (314 a 560 mm), predominando los de 5 a 7 años (374 a 520 mm). Las clases de 3 a 5 años, formadas por individuos jóvenes (< 420 mm LT) presentan proporciones elevadas a partir de 1979, año en el cual constituyeron el 36,1% de las capturas, y alcanzaron el 51,7% en 1987 (Fig.8).

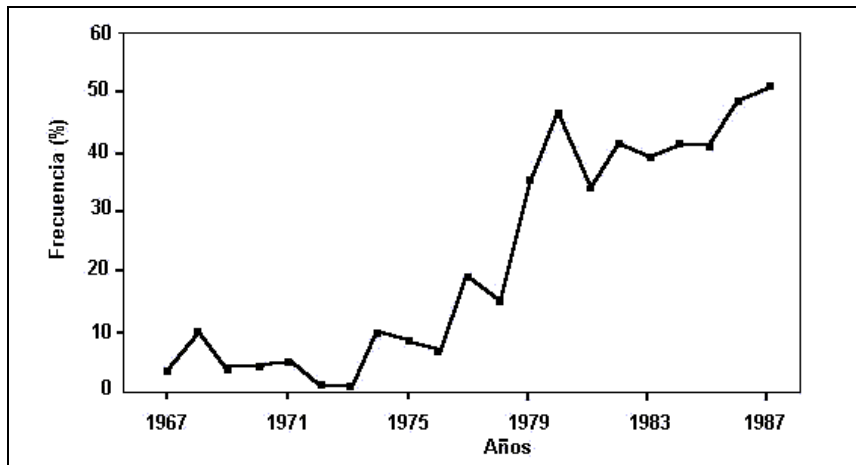


Fig. 8. Variación de la participación relativa de los peces jóvenes (< 420 mm LT) en las capturas de *L. purpureus* en el norte y nordeste de Brasil (tomado de Ivo y Sousa, 1989).

El largo medio en las capturas se redujo en 18% de 1967 a 1987 (de 523 a 429 mm LT) y el peso medio se redujo en 44% (de 1 766 g en 1967 a 985 g en 1987; Fig. 9). Ello trajo por consecuencia una disminución de peces en edad madura de 84% en el período 1967-1973 a 56,7% en 1979-1987 (Ximenes y Fonteles-F., 1988) lo cual puede haber afectado la capacidad reproductiva de la especie (Fig. 10).

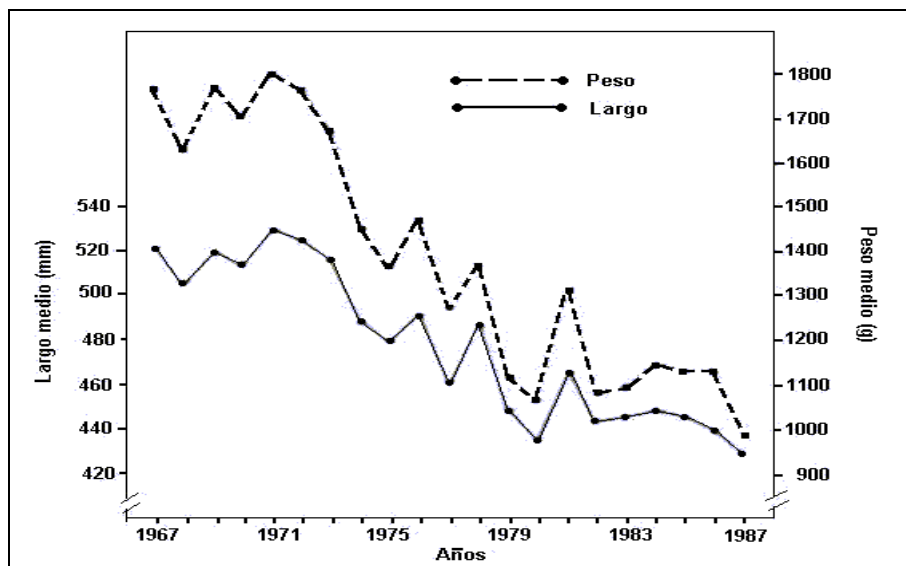


Fig. 9. Variación de los largos y pesos promedios en las capturas de *L. purpureus* en el norte y nordeste de Brasil (tomado de Ivo y Sousa, 1989).

La disminución de las tallas y pesos promedio en las capturas demuestran que la relación stock/reclutamiento estaba ya seriamente afectada y parece ser la causa de las bajas capturas de la década de los 80s. La edad mínima de captura debe ser de 4,5 años (Ivo y Evangelista, 1977).

En las pesquerías de la flota Venezolana en aguas de las Guayanas, en 1990 se obtenían ejemplares de 300 a 900 mm LT. En cuatro campañas de pesca la estructura de tallas fue muy semejante (Fig. 11), con un grupo modal común de 400 mm LT. No se encontró diferencias significativas entre las tallas de hembras y machos. Tampoco se encontró ningún patrón definido de estratificación por tallas en relación con la profundidad (González y Cervigón, 1997). Sin embargo, se ha señalado que los pargos adultos generalmente se encuentran a mayores profundidades que los juveniles (Laevastu y Hela, 1970).

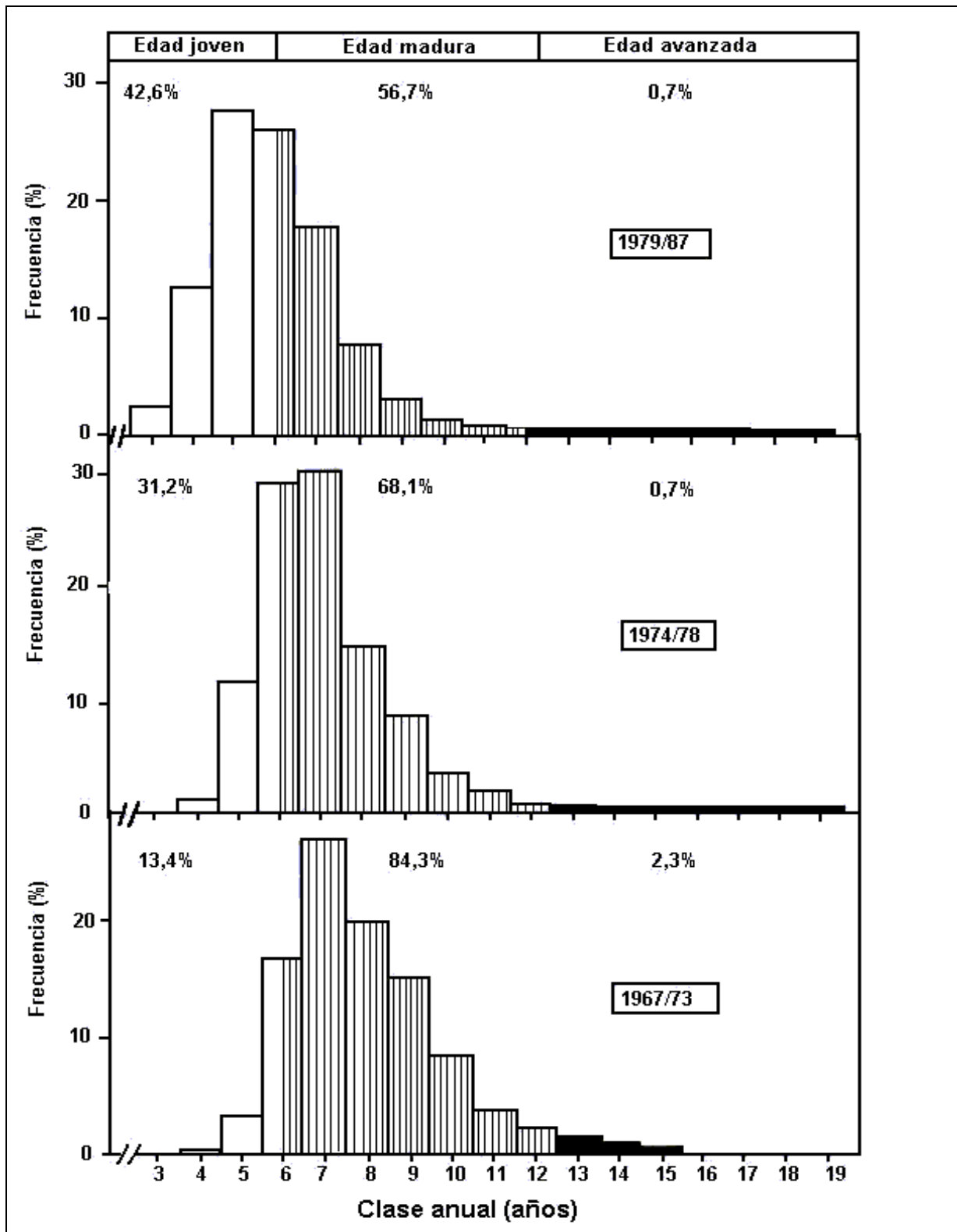


Fig. 10. Composición por edades de las capturas promedio de *L. purpureus* en tres períodos de desarrollo de la pesquería en el norte y nordeste de Brasil (Tomado de Ximenes y Fonteles-F., 1988).

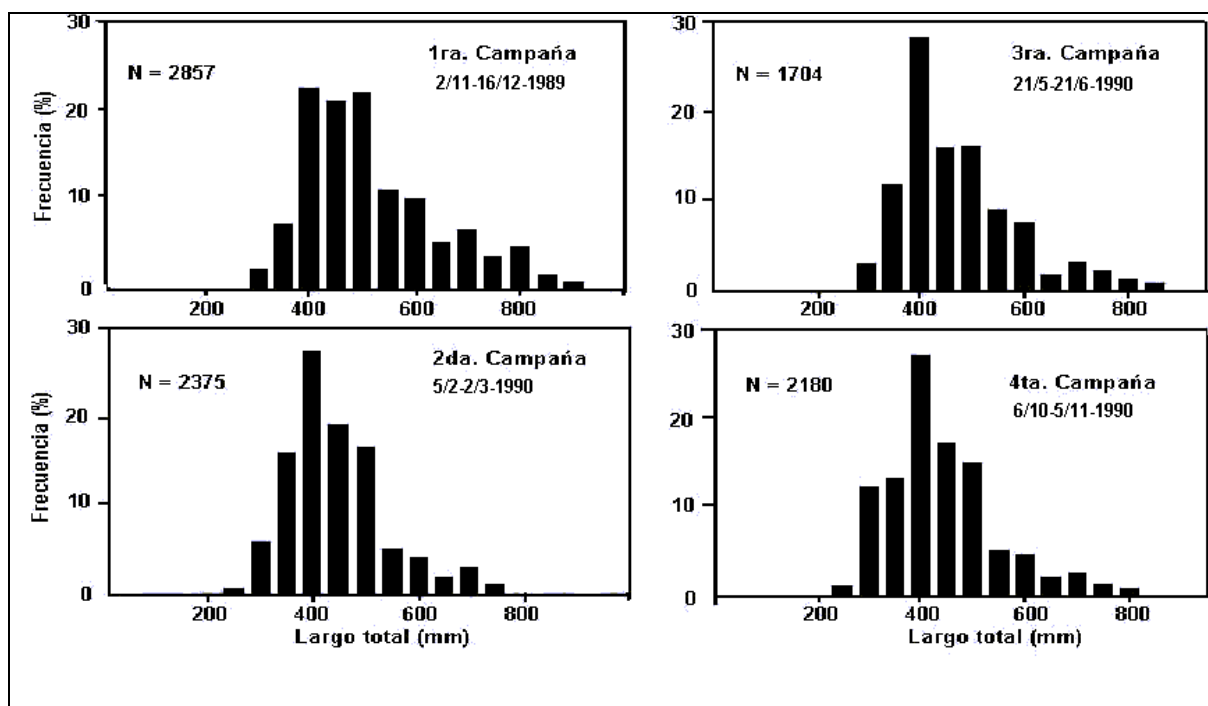


Fig. 11. Distribución de frecuencias de tallas de *L. purpureus* en cuatro campañas de pesca en la plataforma de Guyanas, por la flota Venezolana (tomado de González y Cervigón, 1997).

4.2 Abundancia y densidad

L. purpureus es la especie de pargo más importante en la región norte y nordeste de América del Sur, en primer lugar por su abundancia y además por su excelente calidad. (Cervigón *et al.*, 1993). Su mayor abundancia se encuentra en el norte y nordeste de Brasil y la plataforma de Guyana. Al parecer su abundancia decrece en dirección al occidente (Mendoza y Lárez, 1996). En el SE de la Florida es una especie poco común, aunque puede ser confundida con *L. campechanus*, más abundante en esas aguas. En las Antillas Mayores es rara o incluso cuestionable su presencia.

En las capturas con nasas de las áreas tradicionales de pesca de Trinidad y Tobago, *L. purpureus* es la segunda especie en abundancia (41%), mientras que en las capturas en el veril, con embarcaciones mecanizadas, es la especie principal (76% de la captura total) (Manickchand-Heileman y Phillip, 1996b). Manickchand-Heileman y Phillip (1996a) argumentaron que ya en 1990-1991, en aguas de Trinidad y Tobago *L. purpureus* se encontraba sobre-explotado.

4.3 Natalidad y reclutamiento

4.31 Tasa de reproducción

La Tabla 7 resume las informaciones encontradas en la literatura sobre la fecundidad de *L. purpureus*. Los valores obtenidos por Lugo Díaz (1986) en el oriente de Venezuela, son muy similares a los obtenidos por Moraes (1970) en el NE de Brasil. Los valores obtenidos por Gesteira e Ivo (1973) para Brasil sin embargo, parecen ser muy bajos, en lo cual puede haber influido el desove parcial de los oocitos. Los valores obtenidos por González y Cervigón (1997) en aguas de las Guyanas por el contrario resultan mucho más elevados.

4.32 Reclutamiento

Almeida (1965) planteó que, en aguas de Brasil, el reclutamiento a la pesca de *L. purpureus* ocurre entre los 3 y 5 años de edad, por tanto, antes de su primera maduración sexual, la cual se produce a los 5 años de edad. El reclutamiento parece ocurrir durante el cuarto trimestre. También durante ese trimestre comienza a aparecer en las curvas de frecuencia de tallas un grupo

de edad más elevada que persiste durante el trimestre siguiente, que corresponde al periodo de desove (Monteiro y Barroso, 1963; Monteiro, 1965). En base a ese hecho se supone que ocurre una migración reproductiva de los individuos de mayores tallas hacia las áreas de pesca, al inicio del cuarto trimestre. La participación de individuos con edades menores o igual a la edad mínima de captura aumentó hasta 1972, disminuyó un poco en 1973 y continuó su tendencia a aumentar de 1974 a 1976 (Ivo y Evangelista, 1977).

Tabla 7. Fecundidad individual y relativa de *L. purpureus* en varios ecosistemas.

N	Rango de Tallas o Pesos	No. Total de oocitos vitelógenos x 10 ⁵	F relativa (No. oocitos/g peso)	Relación F/ talla (LT) F/ peso (P)	Localidad	Referencias
54	510-770 LT 1500-6300g	2,68-66,46 Prom. 21,69	137-1293	F = (-5,732+121LT)10 ³ ; r=0,96 F = (-143 +0,620P)10 ³ ; r=0,96	NE Brasil	Moraes, 1970
46	460-780 LT 1350-5850 g	1,6-9,0 Prom. 2,69	118-154	F = (-8,170 + 0,178 LT) 10 ⁵ (r=0,834) F = (-0,924 + 0,0013 P) 10 ⁵ (r= 0,812)	N y NE Brasil	Gesteira e Ivo, 1973
26	463-877 LT 1200-9200 g	2,56-60,1 26,59	213-653 494		E Venezuela E Venezuela	Lugo Díaz, 1986 González y Lugo, 1992
52	300-800 430-6900	6,33-72,4	1141 prom 446-3544	F = 3 032,067 LT ^{1,662} (r=0,906) F = 276 087 + 856,806 P (r=0,954)	Guyanas	González y Cervigón, 1997

En Trinidad y Tobago ya desde 1990-1991 la talla de primera captura en las nasas era de 270 mm LT, mientras que la talla de maduración sexual era de 330 mm (Manickchand-Heileman y Phillip, 1996a).

4.4 Mortalidad y morbilidad

4.4.1 Tasas de mortalidad

La Tabla 8 resume los datos encontrados en la literatura sobre la mortalidad total, natural y por pesca, así como las tasas de explotación en varios estudios. Ivo y Gesteira (1972) encontraron correlaciones altamente significativas entre la mortalidad total (**Z**) y el esfuerzo de pesca (**Es**):

para el esfuerzo en pescador/día: $Z = 0,317 + 0,021 Es$; $r = 0,955$, $n = 7$; y

para el esfuerzo en anzuelos/día: $Z = 0,279 + 0,018 Es$; $r = 0,921$, $n = 7$.

Según Fonteles-F. (1976) la mortalidad total calculada para los años 1967-1969, fue de 0,41 por el método de la curva de captura y una tasa de supervivencia igual a 0,553, lo que corresponde a reducciones de la población de 41% en ese período, la mayor parte causada por la pesca. Argumenta el autor que en esos años el stock sufrió un bajo nivel de explotación, probablemente debido a menor esfuerzo.

De acuerdo con Fonteles-F. (1976), en el norte y nordeste de Brasil, desde 1967 se produjo un aumento del valor de **Z** asociado a un incremento del esfuerzo de pesca, dado principalmente por un aumento en el poder de pesca en el período 1970-1973, como resultado de la introducción de la “bicicleta” (hand reel) en la pesca. En los años 1976-1978, en tres áreas del N y NE de Brasil se encontró valores muy semejantes de **Z**. La mortalidad por pesca continuó en aumentó en el período 1974-78, también debido mayormente al incremento del poder de pesca (Ivo y Hanson, 1982). De acuerdo con un análisis de cohortes, dichos autores concluyeron que en el periodo analizado el esfuerzo de pesca ($180,83 \times 10^4$ anzuelos/día) estaba muy cercano al

correspondiente a la captura máxima sostenible. No obstante, estimaron que el rendimiento económico máximo se debía obtener con un esfuerzo menor: $141,02 \times 10^4$ anzuelos/día.

Tabla 8. Valores de mortalidad total (**Z**), mortalidad natural (**M**) mortalidad por pesca (**F**) y nivel de explotación (**E**) de *L. purpureus* en varios ecosistemas del Atlántico sur-occidental.

Localidad	Z	M	F	E (F/Z)	Observaciones	Referencias
NE Brasil	0,41	0,22 ^{1*}			1967-69	Fonteles-Filho, 1976
N y NE de Brasil	0,909	0,35	0,528		1970-73	Ivo y Gesteira, 1974
N y NE de Brasil						Ivo y Hanson, 1982
Sub-area 3	1,029 ³	0,35	0,247-0,768		Prom. Z -1974-76	
Sub-area 4	1,130 ³	0,22 ^{1*}	0,299-0,514		Prom. Z -1974-78	
Area 1	0,955 ³				Prom. Z -1974-78	
N y NE Brasil	0,735 ³ (0,526-0,968)	0,22 ^{1*}	0,515*	0,70*	Prom. 1967-87	Ivo y Sousa, 1988
Guyanas	0,46*	0,2	0,26	0,56*	Lim. 1967-87	Perodou, 1993
Trinidad y Tobago	0,57 ¹	0,28 ²	0,29	0,51*	(1987-1991)	Manickchand-Heileman y Phillip, 1996a
Guyanas	0,703 ³	0,255 0,55 ^{1*}	0,448* 0,153*	0,64* 0,21*	(1990-1991)	González et al., 1998

¹ M por la ecuación de Ricker (Ralston, 1987); ² M por la ecuación de Pauly (1980); ³ por curva de captura (Ricker, 1975); *Valores calculados por nosotros a partir de los datos originales.

4.42 Factores que afectan la mortalidad

Evidentemente el factor determinante en la mortalidad de esta especie es la pesca no sostenible.

4.43 Parásitos, enfermedades y anormalidades

No hay información

4.44 Biotoxicidad

No hay información.

4.5 Dinámica de las poblaciones

En el norte y noreste de Brasil, Ivo y Hanson (1982), mediante análisis de cohortes observaron una disminución de la biomasa de 1974 a 1979. No obstante, dichos autores estimaron que las capturas se mantenían a un nivel próximo al de captura máxima sostenible (CMS). A partir de la curva de producción excedente se calculó una CMS de 6 300 TM con un esfuerzo de $180,83 \times 10^4$ anzuelos por día.

En aguas de Trinidad y Tobago, Manickchand-Heileman y Phillip (1996a) calcularon que ya en 1990-1991 el nivel de **F** (0,29) excedía el de **F**_{max} (0,26) lo que indicaba que ya en ese momento *L. purpureus* se encontraba sobre-explotado. Argumentaron dichos autores que el rendimiento máximo por recluta (Y_{max}/R) se puede obtener con niveles bajos de **F** a todos los valores de **t**_c. Al nivel de **F** existente se requería de un incremento en el valor de la talla de primera captura (**t**_c) para alcanzar la Y_{max}/R . Incrementando **t**_c aumentaría el rendimiento por recluta, lo cual también era conveniente ya que la **t**_c era menor que la edad de primera maduración de las hembras. El incremento de **t**_c podría obtenerse aumentando la selectividad de los artes de pesca.

Mendoza y Lárez (1996), al analizar las diferencias en las tendencias de los rendimientos (CPUE) en las pesquerías de Venezuela, concluyó que probablemente existen dos poblaciones de pargo, una más abundante en el área Atlántica, asociada a la plataforma de las Guyanas, que sufre una constante disminución de los rendimientos y otra en la región occidental al este y oeste de Isla Margarita, en la cual la CPUE se mantiene relativamente estable.

4.6 La población en la comunidad y en el ecosistema

4.61 Competidores

No hay información

4.62 Depredadores

No hay información

4.63 Interrelaciones en la comunidad

No hay información

5. EXPLOTACIÓN

5.1 Métodos y artes de Pesca

L. purpureus se pesca predominantemente con diversas variantes de cordel y anzuelo (líneas de mano y palangres) y en menor medida con nasas (Cervigón, 1993; González y Cervigón, 1997; Manickchand-Heileman y Phillip, 1996b). En Brasil se emplea ampliamente las “línhas pargueiras” (vertical long lines) que generalmente son levadas con winche mecánico de mano (bicicleta). Se utilizan embarcaciones pequeñas (8-12 m de eslora, con motores de 24 HP como promedio), embarcaciones medianas (de más de 12 m de eslora y motores de 50 HP como promedio) y también embarcaciones industriales (de más de 15 m de eslora y motores de unos 150 HP). En 1997-1998 la captura con líneas constituyó 88% de la captura total de pargos en el norte de Brasil. En menor medida se emplean las nasas conocidas como “manzuá/covo“. Se ha evidenciado que este último arte brinda una mayor captura por unidad de esfuerzo (CPUE), por lo que en los últimos años constituye el arte principal en esa región (Asano Filho *et al.*, 2000).

5.2 Zonas de pesca

L. purpureus se captura en bancos oceánicos y plataformas continentales del Caribe sur (Fig. 2), desde el norte de Venezuela hasta Natal, Brasil. En el norte y nordeste de Brasil se captura en bancos oceánicos ubicados entre las longitudes 32 y 39°W y en la plataforma continental entre 38 y 50°W (a unas 150 millas de la costa) a profundidades de 25 a 135 m, aunque hay divergencias en cuanto a la profundidad de mayor abundancia, pero en la plataforma continental (que se extiende de 40 a 150 millas desde la costa) parece ser más abundante alrededor de la isobata de 50 m. En los bancos oceánicos la profundidad fluctúa entre 50 y 200 m. (Ivo y Hanson, 1982).

En la plataforma de Venezuela y Guyanas *L. purpureus* se pesca entre 60 y 240 m, aunque las mayores capturas se obtienen a menos de 160 m (Mendoza y Lárez, 1996). En aguas de Guyanas, es más abundante entre 30 y 69 m de profundidad (González y Cervigón, 1997). Las principales áreas de pesca en la Guyana Francesa se encuentran al NE de Cayenne, entre 40 y 100 m de profundidad (Perodou y Prevost, 1989).

Fonteles-Filho (1987) no encontró correlación entre la pesca *L. purpureus* y la dirección de las corrientes en el norte y nordeste de Brasil, sin embargo la captura fue mayor cuando la dirección de la corriente es al NW. Dicho autor encontró una correlación negativa entre la captura diaria y la velocidad de la corriente, tanto en bancos oceánicos como en plataforma. Así mismo también encontró una correlación entre la captura diaria y la profundidad en los bancos oceánicos, no así en plataforma.

En Trinidad y Tobago, se captura en la plataforma continental y el borde de la plataforma al nordeste de Tobago y a lo largo de la costa norte y nordeste de Trinidad (Manickchand-Heileman y Phillip, 1996b).

Carpenter y Nelson (1971) pronosticaron un alto potencial en las costas de Honduras y Nicaragua, pero hasta la fecha no se reportan capturas importantes en la zona.

5.3 Epocas de pesca

Las capturas más altas en Brasil, se registran durante la fase de cuarto menguante en los bancos oceánicos y durante el cuarto creciente en la plataforma continental (Fonteles-Filho, 1987).

En aguas de Trinidad y Tobago las más altas capturas se obtienen de febrero a mayo, disminuyen hasta octubre y presentan un segundo pico en noviembre-diciembre (Manichchand-Heileman y Phillip, 1996b).

5.4 Operaciones de pesca y resultados

5.41 Esfuerzo pesquero y rendimientos

Ivo y Hanson (1982) plantearon que en el norte y nordeste de Brasil, las variaciones en el esfuerzo de pesca sobre *L. purpureus* en gran medida están relacionadas con la pesca de la langosta, ya que la primera resulta una alternativa a las limitaciones que se imponen a la segunda, por lo que las regulaciones para la protección de estos dos recursos debe tomar en consideración los efectos que las medidas impuestas sobre uno de ellos provoca sobre el otro. Hasta principios de la década de los 70s, el esfuerzo se concentraba en los bancos oceánicos, pero la mayor parte se desplazó después hacia la plataforma. Durante los meses de desove la flota se desplaza hacia los bancos de Ceará (Ivo y Hanson 1982). Desde la década del 60 se produjo un aumento del esfuerzo pesquero, cuya consecuencia fue una fuerte disminución de los rendimientos, hasta 1987 (Fig. 12). El esfuerzo real se vió aumentado además por la introducción de la “bicicleta”, que aumenta la productividad. La producción anual por unidad de esfuerzo alcanzó 60,2 kg/pescador-día y 5,8 kg/anuelo-día, con los mayores valores en el segundo y cuarto trimestres (Ivo, 1976).

Santos y Coelho (1974) ya desde la década del 70 habían recomendado la reducción del esfuerzo en un 47% para obtener el máximo beneficio económico. Posteriormente, Ivo y Sousa (1988) estimaron que el esfuerzo de pesca óptimo para la población de *L. purpureus* del norte y nordeste de Brasil debía ser de $2,074 \times 10^3$ anzuelos-día, lo cual resultaría en una captura máxima sustentable de 5 937 TM con una CPUE sostenible de 2,9 kg/anz-día. De acuerdo con estos valores, desde 1977 el esfuerzo real supera el estimado como sostenible. Aunque desde 1979 la CPUE se mantiene inferior a la CPUE óptima (2,9 kg/anz-día), muestra cierta estabilidad a partir de 1983, con una media anual de 1,3 kg/anz.-día. En consecuencia, se recomendó la reducción del número de embarcaciones, de 65 en 1987, a 52.

En la plataforma de las Guyanas el índice de abundancia anual disminuyó de 1987 a 1994, y su causa se atribuye al crecimiento del esfuerzo pesquero durante ese periodo. El rendimiento estándar disminuyó en un 25% en 5 años, debido a un aumento del esfuerzo estándar de 77% en el mismo periodo. El recurso se encuentra estable, sobre-explotado y en una fase de transición (Perodou, 1994).

Los análisis de la CPUE con líneas de mano en las capturas de la flota Venezolana, indican que la abundancia es mucho mayor en el subárea Atlántica (Guyanas, norte de Brasil), aunque con una marcada tendencia a decrecer. En la sub-área oeste, donde la abundancia es menor, la CPUE se mantuvo relativamente estable en la década de los 80s y principios de los 90s (Mendoza y Lárez, 1996).

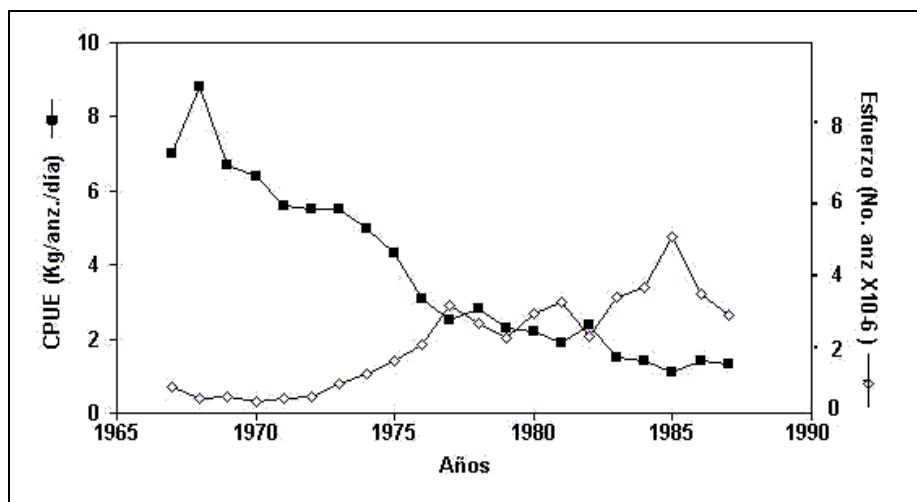


Fig. 12. Variaciones en el tiempo del esfuerzo y la CPUE de *L. purpureus* en el norte y nordeste de Brasil (según datos de Ivo y Hanson, 1982 e Ivo y Sousa, 1988).

Como resultado de la promoción gubernamental en el periodo 1983-1988, la flota de pargomero del noreste de Venezuela creció de unas 341 embarcaciones en 1983 a 961 en 1989, de las cuales aproximadamente el 50% participa en las pesquerías de radio medio (plataformas de Venezuela, Trinidad, Tobago y Granada) y el resto en la flota de largo radio de acción que opera en las Guyanas y en menor cuantía en Brasil. La CPUE total promedio de la flota durante 1983-1984 fue de 263,7 kg por día efectivo de pesca y para *L. purpureus* de 194,4 kg/día (el 73%; Celaya y González, 1988). La drástica disminución de los rendimientos en la pesquería de radio medio de acción, tanto con líneas de mano como con palangres, evidencian claramente la necesidad de reducir el esfuerzo pesquero sobre esta y otras especies en la región (Mendoza y Lárez, 1996).

Las subáreas al este y oeste de Isla Margarita mostraron una estabilidad relativa a un nivel similar de CPUE de *L. purpureus* en el período de 1985 a 1992. La CPUE de la pesca con palangre sin embargo, decreció en el sector Atlántico y en menor grado al oeste de I. Margarita, mientras que la abundancia aparente al este de dicha isla se mantuvo estable de 1986 a 1992. La CPUE de la pesca con cordel y anzuelo por subárea tiende a ser menor al principio y final del año, especialmente en el Atlántico y al este de Margarita (Mendoza y Lárez, 1996).

En cuatro campañas de pesca de embarcaciones Venezolanas en las Guyanas, se obtuvo una CPUE promedio de *L. purpureus* de 3,72 kg/anz. y 171,60 kg/día efectivo de pesca. El arte más usado es el cordel con anzuelo tipo “coral” o “yumbo” de un anzuelo (González, 1997).

En la Guyana Francesa, la población de *L. purpureus*, en explotación por la flota Venezolana, mostró una declinación de su abundancia de 1987 a 1991, y la causa se atribuyó al crecimiento del esfuerzo pesquero. El recurso se encontraba entonces estable, sobre-explotado y en fase de transición (Perodou, 1993). Se pronosticó la pronta disminución de las capturas de mantenerse el nivel de esfuerzo existente

Perodou (1993) en aguas de la Guyana Francesa, encontró una disminución notable en las tallas de 1987 a 1991 (diferencia estadísticamente significativa), como resultado del incremento del esfuerzo pesquero. En Surinam las capturas de *L. purpureus* alcanzaron 1 500 TM en 1997, pero se desconoce la magnitud y el impacto de la flota Venezolana que opera en esas aguas y desembarca su captura en Venezuela (Alio et al, en prensa).

El análisis preliminar de la captura por recluta mostró que *L. purpureus* en aguas de Trinidad y Tobago a principios de la década de los 90s se encontraba plenamente explotado. La introducción de algunas embarcaciones grandes mecanizadas en esa época constituía ya una amenaza para la sobrepesca de la especie (Manickchand-Heileman y Phillip, 1992a)

5.41 Selectividad

El uso de anzuelos pequeños se considera uno de los factores responsables por el incremento de las capturas de juveniles (menores de 420 mm LT), los cuales constituyen más del 25% de las capturas en el norte y nordeste de Brasil (Ivo y Rocha, 1988). La diferencia en tallas entre los pargos capturados en Trinidad y Tobago con los capturados en Brasil y Venezuela probablemente son consecuencia del uso de anzuelos con menor nivel de selectividad en la primera región. Es la misma, los *L. purpureus* capturados con cordel y anzuelo tienen menor talla incluso que los capturados con nasas (Manickchand-Heileman y Phillip, 1996b).

Con el fin de definir la selectividad de los anzuelos, Ivo y Rocha (1988), en el norte de Brasil, realizaron un experimento con seis tamaños de anzuelos, números 618 a 613 y líneas verticales con 33 anzuelos, de forma que cada tamaño ocupara seis posiciones diferentes en profundidad. La talla media de selectividad de cada anzuelo fue de 346 mm para el número 618; de 411 mm para el No. 617; de 450 mm para el No. 616; de 534 mm para el No. 615; de 610 mm para el No. 614 y de 697 mm para el No. 613.

En Trinidad y Tobago, las capturas con cordel y anzuelo están formadas predominantemente por ejemplares jóvenes (menos de 400 mm LT), mientras que las nasas capturan peces más grandes (Fig. 13). La edad a la primera captura (270 mm LT) se encuentra por debajo de la talla a la primera maduración sexual (330 mm LT; Manickchand-Heileman y Phillip, 1996b).

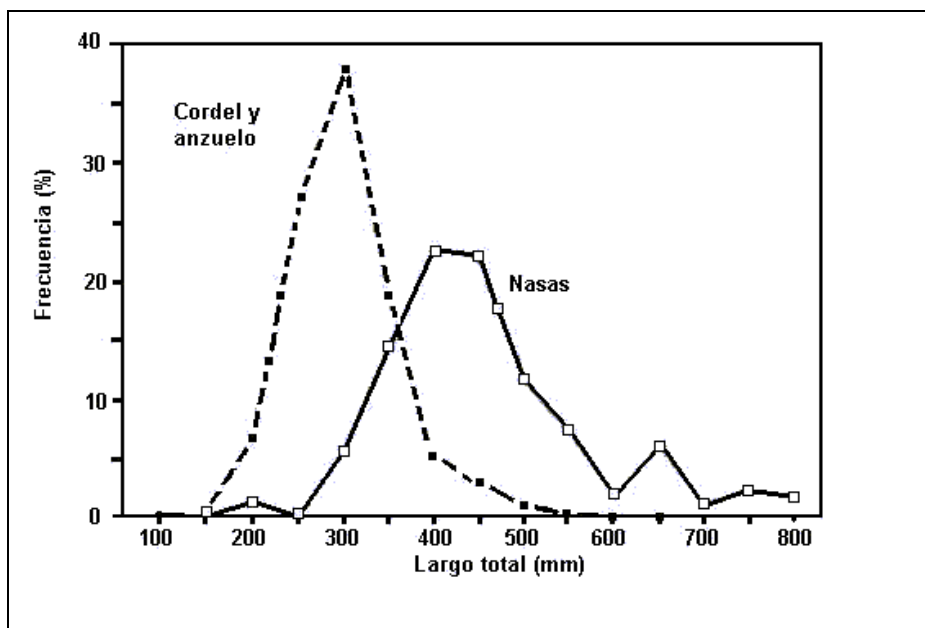


Fig. 13. Distribución de frecuencias de tallas de *L. purpureus* en capturas comerciales en Trinidad y Tobago, realizadas con nasas y con cordel y anzuelo (Tomado de Manickchand-Heilaman y Phillip, 1999).

Se estima que los arrastres de camaroneros en Guyana Francesa extraen 1,0 a 1,5 millones de pargos de los cuales el 75% es descartado por no tener talla comercial (Alio *et al.* en prensa).

5.42 Capturas

Considerando las cifras reportadas por FAO (FAO, 1995-2000) para el período 1986-2000, y algunas obtenidas por otras fuentes, estimamos que las capturas de *L. purpureus* en el Atlántico suroccidental fluctuaron entre 15 000 y 20 000 TM anuales, con una tendencia a decrecer en todas las áreas de pesca (de cerca de 20 000 TM en 1986 a 14 000-16 000 en 1995-2000). Estas cifras son aproximadas ya que por una parte, algunas capturas de otros pargos se atribuyen erróneamente a *L. purpureus*, aunque probablemente en ninguno de los casos la diferencia sea muy importante y por otra parte, faltan los reportes de varios países, aunque al parecer las capturas en estos no son importantes (islas de las Antillas Menores). Carpenter y Nelson (1971)

señalaron que en aguas de Honduras y Nicaragua existe un importante potencial de este recurso, pero no hemos obtenido información concreta al respecto. Los principales explotadores de este recurso son Brasil y Venezuela.

La explotación comercial de *L. purpureus* en el noreste de Brasil se inició en 1961 (Fonteles-Filho, 1972a; Coelho, 1974) y pronto se convirtió en un recurso pesquero importante en la región (Lima, 1962). Hasta entonces era una pesca alternativa para los periodos de bajas capturas de langostas. Actualmente se considera el segundo recurso pesquero del noreste de Brasil (después de la langosta). Aunque con grandes fluctuaciones, las capturas aumentaron rápidamente y ya en 1977 alcanzaron 7 547 TM (Ivo y Hanson, 1982) para después decrecer, llegando a 3 442 TM en 1987 (Fig. 14), cerca de 42% inferior al valor máximo sustentable estimado de 5 937 TM. La población del norte y noreste de Brasil presenta señales evidentes de sobrepesca, caracterizada por una reducción de los valores de largo y peso medios así como de la CPUE y la producción anual. Se ha sugerido la implementación de medidas urgentes con vistas a estabilizar la pesca a niveles óptimos compatibles con los niveles óptimos de esfuerzo (Ivo y Sousa, 1988).

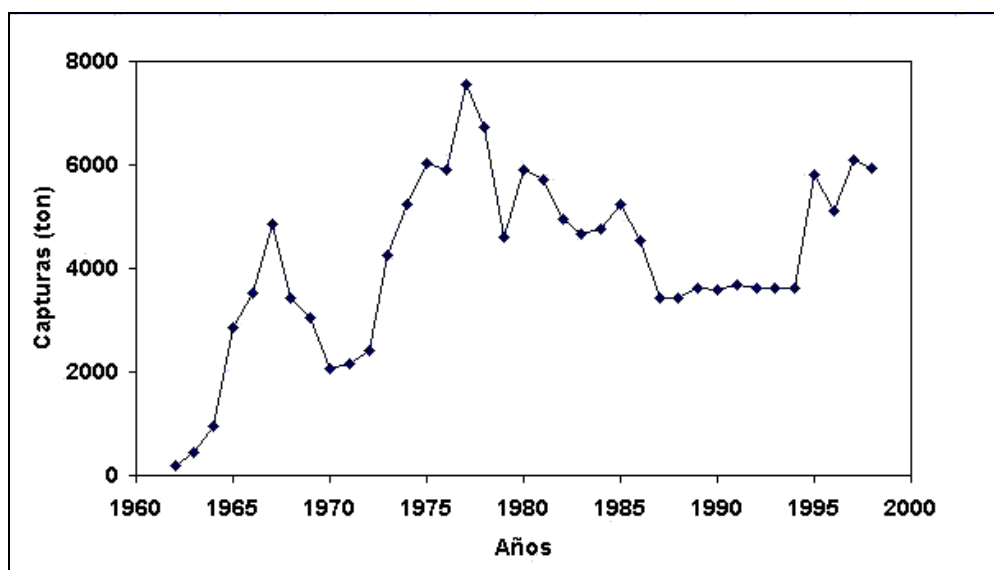


Fig. 14. Capturas comerciales de *L. purpureus* en el norte y noreste de Brasil (según datos de Ivo y Sousa, 1988, hasta 1987 y de FAO, 1995; 2000 los posteriores).

La pesquería de pargo-mero de Venezuela se orienta principalmente a *L. purpureus* el cual produce aproximadamente el 45% de la captura con líneas y anzuelo (Mendoza y Lárez, 1996). Las capturas totales hasta inicios de la década de los 90s fluctuaban alrededor de las 10 000 TM anuales (Cervigón, 1993; González, 1993). Se diferencian dos flotas, la de radio medio de acción, que opera en la plataforma de ese país y algunas islas vecinas (Trinidad y Tobago y Granada) y la flota de altura, que opera en las plataformas de las Guyanas (Guyana, Surinam y Guayana Francesa) y en menor medida en Brasil (Mendoza y Lárez, 1996; González, 1997). La producción de *L. purpureus* en esta última zona alcanzó en 1990 la cifra de 8 227 TM (83% de la captura total y 95% de la de pargos). La flota de radio medio de Venezuela por su parte pescó 1 391 TM en el mismo año, lo que hace un total de 9 618 TM (González, 1993). En las dos áreas de pesca se observó en las décadas de los 80s y principios de los 90s, una tendencia a la declinación del recurso por sobrepesca (González, 1993; Perodou, 1993; Mendoza y Lárez, 1996). No obstante, en 1993 alcanzó 14 283 TM, de las cuales 12 304 (86%) correspondieron a *L. purpureus* (González, 1994), aunque la cifra dada por FAO (2000) es inferior a las 8 000 TM. Estas cifras probablemente estén subestimadas, ya que una parte importante de las capturas que realiza la flota en otros países se desembarca fuera de Venezuela (Alio *et al.*, en prensa)

En Guyana Francesa en 1998 se estimó una captura de 1 800 TM por la flota de ese país, pero en sus aguas también pescan embarcaciones de Venezuela, Suriname y las Antillas menores, cuyas capturas se desconocen (Alio *et al.*, en prensa)

En Trinidad y Tobago *L. purpureus* es también una de las especies más importantes, y mantiene un lucrativo mercado de exportación. Constituye el 76% de las capturas artesanales con nasas en el borde de la plataforma y el 41% en áreas de plataforma (Manickchand-Heileman y Phillip, 1996b).

5.5 Acuicultura

No hemos encontrado información sobre intentos de cultivo de esta especie. No obstante, por sus características biológicas parece ser una especie tan promisoría como *L. campechanus*, *L. analis* y otras sobre las cuales se realizan esfuerzos desde hace algunos años.

6. PROTECCIÓN Y MANEJO

6.1 Regulaciones

En Brasil, se establece el uso de nasas con mallas no menores de 8 cm², y de líneas de mano para la captura de esta especie. En Guyana, Guyana Francesa y Suriname también se limita el número de embarcaciones para la pesca de pargos en general y se restringe el uso de artes solo a nasas y líneas de mano (Chakalall *et al.*, en prensa).

6.2 Recomendaciones para el manejo

En aguas de Brasil Ivo y Sousa (1988) e Ivo *et al.* (1988) recomendaron: 1- Reducir el esfuerzo pesquero a $2,074 \times 10^3$ anz.-día, equivalente a una reducción de 65 a 52 embarcaciones. Dichos autores estimaron que una flota formada por 27 barcos pequeños, 18 barcos medianos y 7 barcos grandes, manteniendo las mismas proporciones y características de las embarcaciones existentes en la década del 80, podría producir el esfuerzo óptimo; 2- disminución de los ejemplares jóvenes para permitir la estabilización del stock reproductor / reclutamiento. Para ello, se recomendó utilizar anzuelos Nol 613, que capturan individuos con una talla media de 459 mm LT y protegen a los jóvenes. Aunque estas recomendaciones fueron hechas hace casi 15 años, su esencia se mantiene vigente

Considerando que el recurso es explotado simultáneamente por varios países a lo largo de la región Brasil-Guayanas, resulta necesario el establecimiento de un manejo de alcance regional que garantice el uso sostenible, la cooperación y el intercambio de información sobre las capturas, desembarques y esfuerzo que permitan una evaluación y monitoreo adecuados.

Apéndice 1. Largos (LT) medios retrocalculados y teóricos de *L. purpureus*, según datos de varios autores.

1- Largos retrocalculados; 2- largos teóricos, según Ximenes y Fonteles-F., 1988; 3- largos teóricos calculados por nosotros en base a los parámetros de crecimiento originales.

No. de anillos	Norte y nordeste de Brasil		Norte y nordeste de Brasil			Norte y nordeste de Brasil			Trinidad y Tobago	Guyana	Guyana	E Venezuela		
	1	3	3	1	2	3	1	2	3	1	3	1	3	
L_{∞}	977	747 ¹	989	929	851	950	920	1007						
K	0,117	0,12	0,09	0,103	0,13	0,12	2,45	0,19						
t_0	-2,0	-2,0	-2,7	-2,8	-0,86	-0,499	-1,09							
1	-	(289)	(221)	211	(125)	280)	236	(133)	(301)	168	(183)	(221)	281(283)	338 (330)
2	219	(365)	(279)	283	(199)	(341)	314	(211)	(362)	260	(264)	(279)	411(421)	435 (447)
3	313	(433)	(331)	342	(267)	(397)	373	(281)	(418)	340	(335)	(331)	535 (530)	520 (544)
4	386	(493)	(377)	396	(329)	(448)	427	(344)	(468)	405	(398)	(377)	618 (614)	598 (624)
5	445	(546)	(418)	447	(386)	(494)	470	(402)	(513)	448	(453)	(418)	681 (681)	679 (690)
6	495	(594)	(454)	494	(438)	(537)	509	(453)	(554)	496	(502)	(454)	732 (733)	745 (790)
7	531	(636)	(486)	538	(485)	(576)	545	(500)	(590)	534	(544)	(486)	773 (805)	782 (828)
8	565	(674)	(515)	576	(529)	(611)	580	(542)	(624)	582	(581)	(515)	(830)	814 (859)
9	616	(707)	(541)	610	(568)	(644)	614	(580)	(653)	611	(614)	(541)	(850)	(885)
10	633	(737)	(564)	644	(604)	(674)	646	(614)	(680)	653	(643)	(564)	(865)	(906)
11	-	(764)	(584)	676	(638)	(701)	677	(645)	(705)	678	(668)	(584)	(877)	(923)
12	-	(787)	(602)	-	(668)	(726)	709	(673)	(727)	679	(690)	(602)	(886)	(938)
Estructuras	O		E			E			O	FT	U	U		
Referencias	Lima 1965		Menezes y Gesteira, 1974			Ximenez y Fonteles-F, 1988			Manickchand-H. y Phillip, 1996a	Perodou, 1993	González <i>et al.</i> , 1998	González y Eslava, 1999		

¹ $L_{\infty} = 747$ recalculado por Menezes y Gesteira, 1974.