

Lutjanus vivanus

1. IDENTIDAD

1.1 Nomenclatura

1.11 Nombre válido: *Lutjanus vivanus* (Cuvier, 1928)

Mesoprion vivanus Cuvier, 1828, (en Cuvier y Valenciennes:), Hist. Nat. Poiss., 1828, 2:454 (Martinica).

1.12 Sinonimia

Mesoprion profundus Poey, 1860; *Lutjanus torridus* COPE, 1871; *Lutjanus autolycus* Goode 1884; *Neomaenis hasthingsi* Bean, 1898; *Neomaenis vivanus*, Barbour, 1905.

1.13 Nombres comunes

Nombres FAO: Español – pargo de lo alto, Inglés – silk snapper; Francés – vivaneau sole.

Nombres locales: Antillas Británicas – red snapper, silk snapper; Bermuda – silk snapper, red snapper; Cuba – pargo del alto; E.U.A. – yelloweye snapper, long-fin snapper, day snapper, goldeneye snapper, West Indian snapper; Haití – vivanot, vie-en-esu; Jamaica – cherry snapper, pot snapper; Puerto Rico – chillo; Trinidad y Tobago - yelloweye snapper ; Venezuela - pargo ojo amarillo, pargo yaguaró, pargo chillón (Duarte Bello y Buesa, 1973; Cervigón, 1993; Manickchand-Heileman y Phillip, 1996b; Smith-Vaniz et al., 1999).

1.2 Morfología

1.21 Larvas y juveniles

Las larvas y juveniles recién asentados no han sido descritos. Los juveniles presentan una mancha negra centrada en la línea lateral, bajo la dorsal blanda; cuero pálido/rosado concentrado dorsalmente; caudal anaranjada con borde negro, ambos caracteres desaparecen al alcanzar unos 30 cm TL. Iris amarillo brillante en los especímenes grandes. (Guitart, 1977; Robins y Ray, 1986; Cervigón, 1993; Lindeman *et al.*, en prensa).

1.22 Adultos

Cuerpo elíptico con el lomo muy elevado; ojo grande 4,75 veces en la longitud de la cabeza; parche de dientes vomerinos en forma de ancla o flecha, con una extensión posterior media; Con 6 a 9 espinas branquiales en el limbo superior del primer arco y 16-17 en el inferior (22-25 en total). Anal con tres espinas y ocho radios (raramente siete), angulosa en los adultos; dorsal con 10 espinas y 14 radios (ocasionalmente 13); escamas pequeñas, 49-53 en una serie longitudinal. Con escamas en las membranas de la dorsal y anal blandas (Fig. 1).

Color rozado a rojo vivo, con líneas ondulantes amarillo pálido por encima de la línea lateral; lados del cuerpo por debajo de la línea lateral con reflejos plateados; Juveniles con una mancha negra centrada en la línea lateral, bajo la dorsal blanda; caudal anaranjada con borde negro, ambos caracteres desaparecen al alcanzar unos 25 cm TL (Guitart, 1977; Robins y Ray, 1986; Cervigón, 1993; Anderson, 2003). Se diferencia fácilmente de sus parientes más cercanos, *L. purpureus* y *L. buccanella*, por tener el iris amarillo mientras que en estas últimas especies es rojo (Grimes et al., 1977; Guitart, 1977).

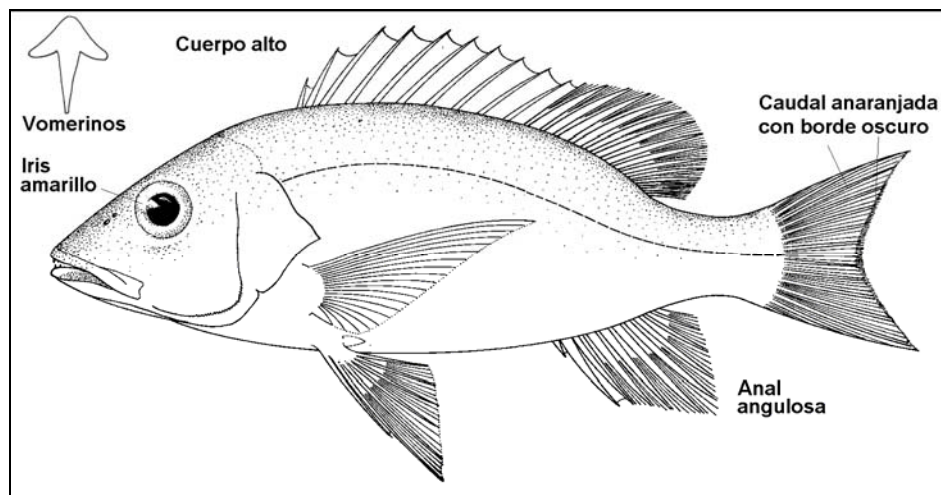


Fig. 1. *Lutjanus vivanus* (Cuvier, 1928)

1.3 Hibridización

No se han reportado híbridos de esta especie.

2. DISTRIBUCIÓN y HÁBITAT

2.1 Distribución

Registrado en el Atlántico occidental desde Carolina del Norte, Bermuda, el norte del Golfo de México, la costa norte de Sur América y hasta el sudeste de Brasil (Walls, 1975; Allen, 1985; Menezes y Figueiredo, 1980; Menezes *et al.*, 2003; Fig. 2).

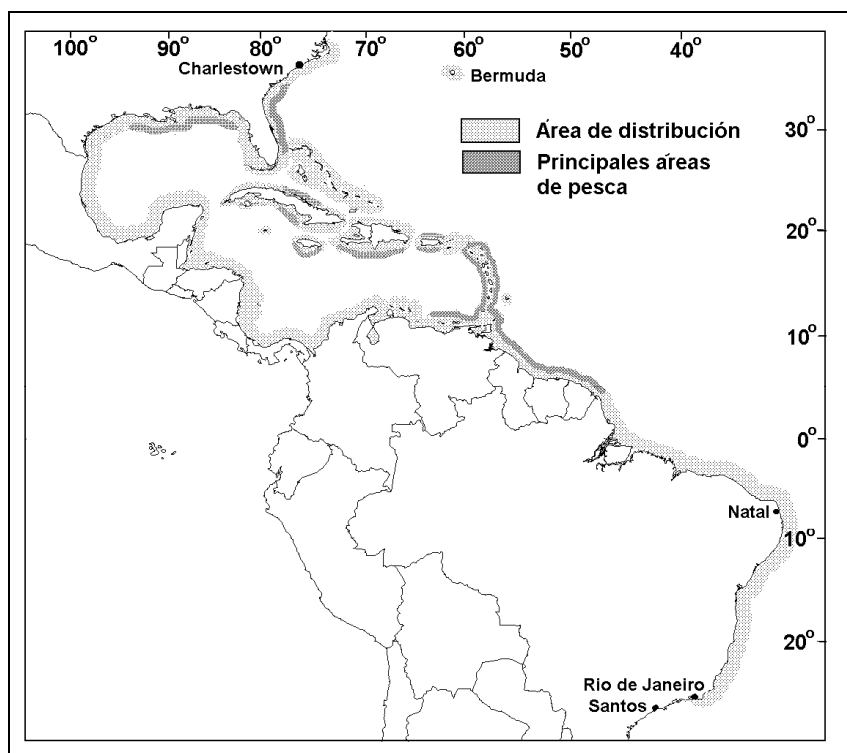


Fig. 2. Distribución geográfica y principales zonas de pesca de *L. vivanus*,

L. vivanus es particularmente abundante en las Antillas y Bahamas; común en Antillas Holandesas, en aguas más profundas (Nagelkerken, 1981). Según Strusaker (1969) y Cuellar *et al.* (1996) es raro en sureste de Estados Unidos, aunque es objeto de la pesca comercial y recreativa en esa región (Parker y Mays, 1998). En Venezuela ha sido reportado para las regiones suroeste y sureste de las Islas Los Hermanos (Cervigón, 1966; Fischer, 1978; Gómez *et al.*, 1996).

2.2 Hábitat

2.21 Juveniles

Los juveniles se han reportado en aguas relativamente someras, generalmente entre 12 y 40 m de profundidad aunque más comunes a mayor profundidad (Nagelkerken, 1981; Cervigón *et al.*, 1993; Pozo y Espinosa, 1983b). En la costa norte de la Habana, se observan frecuentemente en arrecifes someros a menos de 10 m (Aguilar *et al.*, 1986). Sin embargo, los juveniles no han sido registrados en aguas tan someras a lo largo de las costas al sur de la Florida

2.22 Adultos

El hábitat usual de *L. vivanus* es el borde de la plataforma o los fondos vivos desde 9 hasta más de 450 m, aunque generalmente asciende a aguas menos profundas por la noche (Aguilar *et al.*, 1986). Se encuentra tanto sobre la plataforma como en el talud continental y alrededor de las islas, sobre sustrato duro (rocoso, de grava, coralino o de arena), aunque también se encuentra en fondos blandos y lisos. Grimes *et al.* (1977) lo reportan en las capturas de la pesca recreativa en las afueras de las Carolinas a 55-128 m. Es más común a profundidades de 90 a 140 m, aunque los ejemplares más grandes pueden encontrarse a mayor profundidad (Cervigón *et al.*, 1992; Gómez *et al.*, 1996). En los muestreos exploratorios de 1950-1975 en el Golfo de México y el Caribe, se encontró en profundidades de 28 a 340 m., aunque en el norte del Golfo es más abundante entre 162 y 216 m (Carpenter, 1965). En Cuba se captura principalmente entre 100 y 300 m de profundidad (García-R., 1978) aunque se reporta hasta en 400 m (Pozo y Espinosa, 1983b).

En Bahamas se captura en el borde de la corriente del Golfo a 150-180 m (Bohlke y Chaplin, 1993). En Bermuda es común a 70-85 brazas (128-155 m; Brownell y Rainey, 1971). Se reporta en temperaturas de 13 a 29°C (Rivas, 1970; Sylvester *et al.*, 1980).

3. CICLO DE VIDA

3.1 Reproducción

3.11 Sexualidad

Es una especie gonochórica, sin dimorfismo sexual. El sexo puede distinguirse macroscópicamente desde los 100-140 mm LH aunque generalmente a partir de los 160 mm y se encuentran muchos individuos en los cuales las gónadas no son diferenciables hasta 300 mm o más. Los ovarios son por lo general de tamaño desigual. Los testes frecuentemente están rodeados de tejido adiposo de igual coloración y textura que la gónada por lo que pueden ser confundidas ambas estructuras (Pozo y Espinosa, 1983b).

3.12 Maduración

Thompson y Munro (1983) reportaron que en aguas de Jamaica, la talla media de maduración es menor en los machos que en las hembras (Tabla 1). Dichos autores explican esta diferencia asumiendo que, o la tasa de crecimiento es mayor en los machos, o estos maduran a mayor edad que

las hembras. En ambos casos, la proporción de la talla media de maduración, con respecto al largo máximo es mayor que el observado en otros pargos

Según Boardman y Weiler (1980), en aguas de Puerto Rico, se encuentran hembras maduras desde tallas muy inferiores a las reportadas en Jamaica y la talla media de madurez sexual se observa también a menor tamaño. La maduración ocurre en las hembras antes que en los machos (Tabla 1). En aguas de Islas Vírgenes, las tallas de maduración fueron aún inferiores según los datos de Sylvester *et al.* (1980), aunque su tamaño de muestra fue pequeño (10 machos y 14 hembras en período de maduración). Los datos de Gómez *et al.* (1996) para aguas de Venezuela coinciden con los observados para Jamaica. En Cuba la talla media de maduración es algo menor que en los otros sitios estudiados (Tabla 1).

Tabla 1. Relación entre el largo (mm) máximo y la talla de maduración sexual de *L. vivanus* (después de Grimes, 1987).

Región	Sexo	Talla mínima de maduración (Mi)	Talla media de maduración (Me)	Talla máxima en la población (Mx)	Relación Mi/Mx*	Relación Me/Mx*	Referencias
Islas Vírgenes	M	270 LH		660	0,36		Brownell y Rainey, 1971
	H	240			0,41		
Islas Vírgenes	M	248 LH		500	0,50		Sylvester <i>et al.</i> , 1980
	H	248		640	0,40		
Jamaica	M	550 LH	550-600	720	0,76	0,76-0,83	Thompson y Munro, 1974, 1983
	H	400	500-550	680	0,59	0,73-0,83	
Carolina del Norte y del Sur	M	270 LT		660	0,41		Grimes <i>et al.</i> , 1977
	H	240 LH			0,36		
Puerto Rico (Nasas)	M	230 LH	500-550	560	0,41	0,89	Boardman y Weiler, 1980
	H	230	380		0,41	0,68	
Venezuela 1992 (Nasas)	M	450 LT	565	790	0,57	0,71	Gómez <i>et al.</i> 1996
	H	420	540	760	0,56	0,71	
Cuba	M	310-350 LH	480-530	560	0,55-0,62	0,86-0,95	Pozo y Espinosa, 1983b
	H		460-500 (6 años)			0,82-0,89	

3.13 Gónadas

Según Sylvester *et al.* (1980) en las gónadas maduras se encuentra gran cantidad de oocitos inmaduros. Pozo y Espinosa (1983b) mediante cortes histológicos de los ovarios maduros, comprobaron que *L. vivanus* tiene vitelogénesis asincrónica y desove continuo y multiporcional (tipo B según la clasificación de García-Cagide *et al.*, 2001; ver epígrafe 5.13 en Capítulo 1). El diámetro de los huevos vitelógenos: 0,1 a 0,5 mm (Sylvester *et al.*, 1980)

3.14 Apareamiento

Son pocos los estudios que han logrado muestreos continuos durante el ciclo anual con suficiente número de peces. No obstante, las evidencias indican que *L. vivanus* tiene un largo período de reproducción que probablemente cubre todo el año, aunque con dos picos de desove, uno en primavera y otro en otoño (Tabla 2). Sylvester (1974) sugirió que existen dos picos de desove en Islas Vírgenes: uno en abril-junio y otro en octubre-diciembre. Boardman y Weiler (1980) en Puerto Rico, encontraron hembras maduras todo el año, aunque los más altos porcentajes en el tercer trimestre y en menor proporción, también en el cuarto.

Tabla 2 Períodos de reproducción de *L. vivanus* en varios ecosistemas del Gran Caribe. Simbología: x - colecta de hembras maduras; xx - meses de desove pico. OV – observación visual de la gónada (Después de Grimes , 1987).

Localidad	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Análisis	Referencias
Carolina del Norte y del Sur					x--	-x-	-x							Grimes <i>et al.</i> 1977
SE Cuba		x--	x-	x--	x--	x--	x--	x--	x--	xx-	x-		OV	Pozo y Espinosa, 1983b.
Jamaica (N= 617).	--	--	xx-	---	---	--	---	---	--xx--	xx-	---		OV	Munro <i>et al.</i> , 1973
Puerto Rico	x--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--x	OV	Bordman y Weiler, 1980
Caribe NE	x		x						x		x		OV	Erdman, 1976
Venezuela					x	xx		xx	xx	xx	xx			Gómez <i>et al.</i> , 1996

En Venezuela, Gómez *et al* (1996) encontraron ejemplares maduros de febrero a diciembre con tres picos bien marcados en mayo, agosto-octubre y diciembre (Fig. 3). En aguas de las Carolinas, donde las variaciones estacionales deben ser mayores, el período de desove parece ser concentrarse en el verano (Grimes *et al.*, 1977). Pozo y Espinosa (1983b) encontraron los más altos valores del índice gonadosomático en la zona suroccidental de Cuba, en los meses de verano.

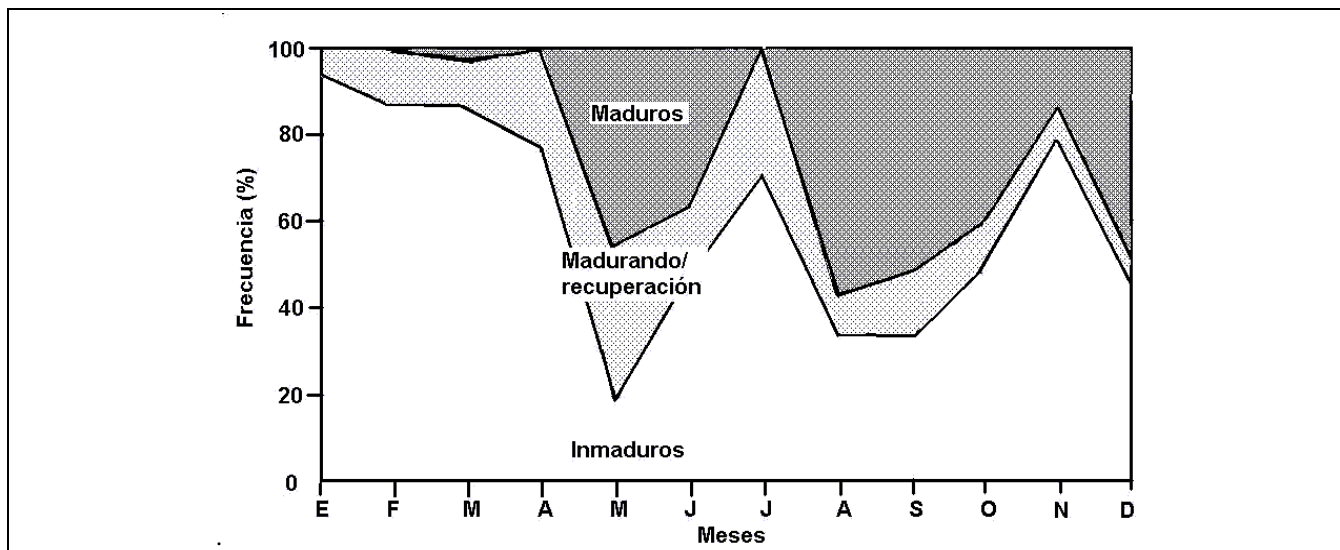


Fig. 3. Variación de los estadios de maduración gonadal de *L. vivanus* durante el ciclo anual, en Venezuela (tomado de Gómez *et al.*, 1996).

3.15 Agregaciones y desove

La información al respecto es casi nula. Pozo y Espinosa (1983b) observaron incremento en las capturas y que los estadios más avanzados de maduración coincidieron con la fase de luna llena, por lo que puede asumirse que el desove ocurre en esos días.

3.2 Desarrollo temprano y asentamiento

3.21 Huevos y larvas

Al igual que otros pargos los huevos de *L. vivanus* son pelágicos. Pozo y Espinosa (1983b) opinaron que el desove ocurre en aguas profundas del talud y los huevos y larvas son arrastrados hacia aguas menos profundas.

3.22 Transporte, asentamiento y cría

Se estima que el asentamiento ocurre cuando los juveniles alcanzan unos 30 mm LE (Richards *et al.*, 1994) probablemente cerca de la pendiente arrecifal, donde se han encontrado los juveniles (Pozo y Espinosa, 1983b).

3.3 Alimentación

3.31 Hábitos alimentarios de los juveniles

No hay información.

3.32 Hábitos alimentarios de los adultos

Al igual que otras especies de aguas profundas, los hábitos alimentarios *L. vivanus* son poco conocidos, en lo cual, además de la dificultad de los muestreos, influye el regurgitamiento de la mayoría de los individuos durante la captura. Los pocos datos existentes indican que se trata de una especie eminentemente carnívora, oportunista, que se alimenta principalmente de peces, crustáceos y cefalópodos (Tabla 2). En aguas de Carolina del Norte, su dieta consiste en peces, crustáceos y moluscos (Grimes *et al.*, 1977). Brownell y Rainey (1971) encontraron partes de *Sargassum* sp. en los estómagos, así como algunas hojas de *Syringodium filiforme* y sugieren que pudieran haber sido ingeridas intencionalmente

Table 2. Composición del espectro alimentario de *L. vivanus* en Islas Vírgenes (Tomado de Sylvester *et al.*, 1980)

Región	Islas Vírgenes
Métodos	% Volumen
Peces	52
Braquiuros	15
Camarones	10
Isópodos	8
Cefalópodos	6
No identificados	9
Tallas	265-630 LH
No. peces muestreados	140
No. estómagos llenos	26%

3.33 Variaciones ontogénicas y estacionales de la alimentación

No hay información

3.4 Edad y crecimiento

3.41 Patrones de crecimiento

Según Pozo *et al.* (1982), tanto en los otolitos como en el hueso urohial de *L. vivanus* en la región suroriental de Cuba, se forman claramente dos marcas hialinas cada año, una en marzo y otra en octubre (Fig. 4A). Considerando que la segunda se corresponde con el período de desove máximo, se realizaron los retrocálculos a partir de esta marca, tanto para los urohiales como para los otolitos obteniendo resultados muy semejantes. Posteriormente ese mismo colectivo (Pozo *et al.*, 1983) realizó similar estudio en la región nororiental de Cuba. En este caso, considerando las experiencias anteriores, seleccionaron el hueso urohial, por considerarlo más adecuado. El período de formación de los anillos fue ligeramente más temprano que en los peces de la región suroriental, en febrero-marzo y en agosto-septiembre (Fig. 4B). En ambos estudios se comprobó que no existían diferencias significativas entre los parámetros de crecimiento de machos y hembras, por lo cual se unieron los

datos de ambos sexos. Tabash y Sierra (1996) estimaron que el período de crecimiento mínimo ocurre en agosto.

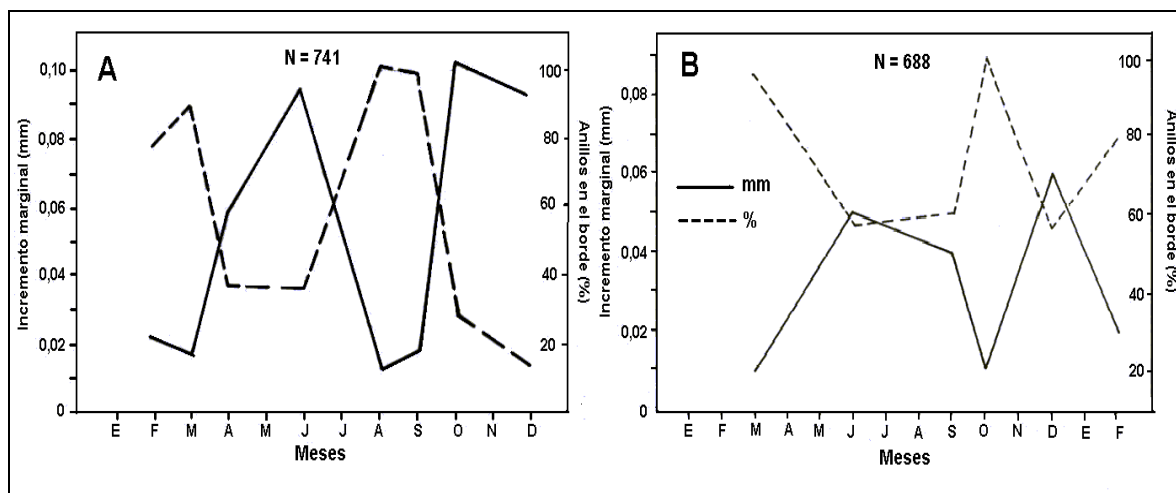


Fig. 4. Incrementos marginales medios por meses (mm) y porcentajes de ejemplares con anillos en el borde del urohial, en las zonas nororiental (A- tomado de Pozo *et al.*, 1983a) y suroriental (B -tomado de Pozo y Espinosa, 1982) de Cuba

Weiler (1980) identificó marcas diarias de crecimiento en los otolitos *L. vivanus* en Puerto Rico y estimó que durante el primer año de vida alcanza 160 mm LH, con un crecimiento de los otolitos de 9 mm. Los siguientes incrementos diarios promediaron 3 micras.

3.42 Tasa de crecimiento

La Tabla 3 presenta los parámetros de crecimiento, encontrados en la literatura. Los valores de L_{∞} para los estudios realizados en aguas cubanas en todos los casos son mucho más altos que el largo máximo reportado para esas zonas, los valores de K parecen muy bajos y los de t_0 resultan demasiado altos. Ello determina una tasa de crecimiento muy elevada en el primer año, y muy lenta en el segundo y también en los peces de mayor edad. Los largos retrocalculados a la edad obtenidos en las dos zonas estudiadas de Cuba se presentan por la Fig. 5, los cuales concuerdan bien con los valores de la curva teórica de crecimiento. Sin embargo, la inflexión de la curva de crecimiento en el segundo año de vida resulta poco convincente.

Tabla 3. Parámetros de crecimiento de *Lutjanus vivanus*

Métodos	L_{∞} (cm)	K	T_0	W_{∞}	ϕ^{***}	ϕ'^{**}	Localidad	Referencias
	117,0						Islas Vírgenes	Sylvester <i>et al.</i> , 1980
U	75,7 LH	0,10	-2,08	8735 ¹	0,409	2,758	SE Cuba (N= 688)	Pozo y Espinosa 1982
O	79,5	0,07	-3,65		0,270	2,646	(N = 727)	
U	73,0	0,096	-2,46	7837 ¹	0,380	2,709	NE Cuba (N = 741)	Pozo <i>et al.</i> 1983a
FT	76,0	0,14					SE de Cuba	García-R y Miranda 1979a
FT	62,0	0,32	-0,04		0,557	2,908	Costa Rica	Tabash y Sierra, 1996

¹ Calculado por la ecuación largo peso del propio autor; ** Estimados por: $\phi = \log_{10} K + 0.75 \log L_{\infty}$; $\phi' = \log_{10} K + 2 \log_{10} L_{\infty}$; *Estimado por nosotros por los datos originales del autor;

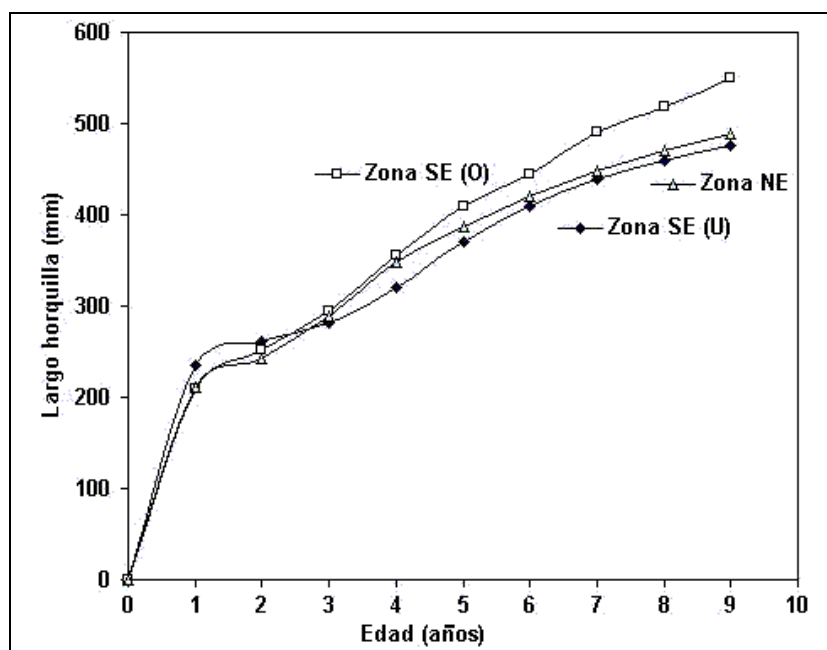


Fig. 5. Largos retrocalculados para los anillos observados en *L. vivanus* de las zonas SE (en los otolitos y el hueso urohial) y NE (en hueso urohial) de Cuba. (Datos de Pozo y Espinosa, 1982 y Pozo *et al.*, 1983a).

Si se aplican las ecuaciones de von Bertalanffy obtenidas, tendríamos que para alcanzar el largo asintótico, se requerirían más de 50 años. Por otra parte, el largo retrocalculado para el primer anillo por este método resultó mucho más alto que el obtenido por Weiler (1980) mediante el estudio de anillos diarios en los otolitos. También resulta llamativo el bajo valor de los coeficientes de crecimiento ϕ' y ϕ'' con relación a otros pargos. Considerando que dichos autores encontraron dos anillos anuales en los urohiales, es probable que la primera marca, seleccionada como anual, corresponde en realidad a la edad 1+ (segundo anillo), lo cual también explica el alto valor de t_0 . Estos elementos, indican la conveniencia de validar la definición del primer anillo anual, mediante el análisis de las marcas en las estructuras en peces de pequeña talla (juveniles). Los valores obtenidos por García-R. y Miranda (1979a) utilizando frecuencia de tallas, brindan valores de K más compatibles con los de otros pargos de similar talla. Los valores obtenidos por Tabash y Sierra (1996), también son dudosos, ya que obtuvieron un valor de K extremadamente alto, lo que determina un alcance de L_{∞} a muy temprana edad.

3.43 Relaciones morfométricas durante el crecimiento.

Thompson y Munro (1974) calcularon las siguientes correlaciones entre diferentes medidas de largos de *L. vivanus*:

$$LE = 0,7 + -0,86 LH \text{ (N = 47, rango de largos = 23-52 cm) y}$$

$$LT = 0,3 + 1,09 LH \text{ (N = 47, rango de largos = 23-45 cm)}$$

La Tabla 4 presenta las relaciones largo-peso calculadas para varios ecosistemas. Al graficar dichas correlaciones se observa, que los valores calculados para los especímenes pequeños resultan muy bajos en comparación con otros pargos de igual largo. Ello se debe a que en ninguno de los muestreos se obtuvo peces de pequeña talla. Por otra parte, para igual largo, el peso de los especímenes de Venezuela es muy inferior a los de Cuba, incrementándose la diferencia con el crecimiento (Fig. 6).

Tabla 4. Relaciones largo-peso de *Lutjanus vivanus* en varios ecosistemas del Gran Caribe.

N	Tallas (mm)	Ecuación	Unidades P/L	r	Localidad	Referencias
35	330-670	Log P = Log -3,4706 + 2,4135LH* (P = 0,0003384 + LH ^{2,4135})	kg/cm LH		I. Vírgenes 1970-1972	Sylvester y Dammann, 1973
30		Log P = -5,0 + 3,10Log LH P = 0,00001+ LH ^{3,10}	g/mm	0,99	Puerto Rico	Boardman y Weiler, 1980
140		Log P = -4,891+ 3,034 Log LH (P = 0,00001285 LH ^{3,034})	g/mm		Puerto Rico	Jimenez, 1989
592	250-790*	P = 0,000011 LT ^{3,02}	g/cm		Venezuela	Gómez <i>et al.</i> , 1996.
298 M		P = 0,013 LH ^{3,0645}	g/cm	0,9897	Región nor-central de Cuba	García-R., 1978
329 H		P = 0,01627 LH ^{2,993}		0,9925		
200	240-226	P = 0,9x10 ⁴ LH ^{2,91*}	g/mm	0,9508	Costa Rica	Tabash y Sierra, 1996

*Valores dudosos

Boardman y Weiler (1980) en Puerto Rico y Gómez *et al.* (1996) en Venezuela, no encontraron diferencias significativas entre las ecuaciones de machos y hembras, y al parecer tampoco existen entre los peces estudiados de Cuba, aunque el autor (García-R., 1978) brinda las ecuaciones por separado

3.44 Longevidad

De acuerdo con Allen (1985) puede alcanzar hasta 800 mm LT, y Grimes *et al.* (1977) reportaron ejemplares de hasta 900 mm LT (823mm LH) y 17 kg en aguas de Carolinas. No obstante, Cervigón (1993) considera que ejemplares mayores de 650 mm LT ya son raros. Sylvester (1974) en Islas Vírgenes reportó individuos de hasta 660 mm LE (aproximadamente 807 mm LT \cong 747 mm LH) pero se desconoce la edad de tales peces. En los muestreos de las capturas comerciales en Cuba (Pozo y Espinosa, 1982; Pozo *et al.*, 1983a) solo se encontraron ejemplares de hasta 560 mm LH y 10 años de edad. Es muy probable, que al igual que en otros pargos, la longevidad sea mayor en aguas subtropicales que en el trópico.

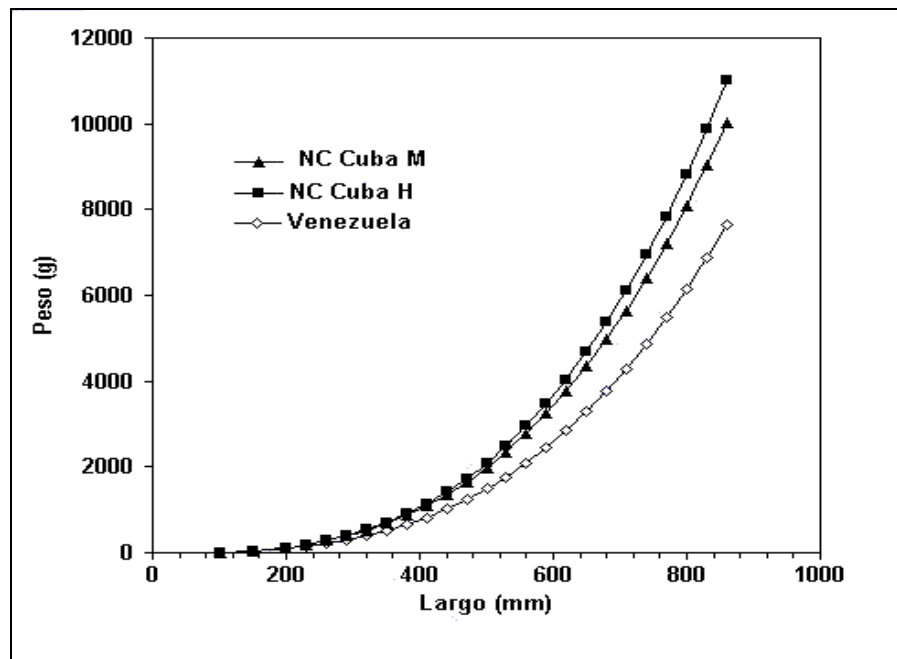


Fig. 6. Relaciones largo-peso de *L. vivanus* en Venezuela (datos de Gómez *et al.*, 1996) y Cuba (datos tomados de García-R, 1978; H- hembras; M – machos).

3.5 Fisiología

3.51 Dinámica de los indicadores morfo-fisiológicos y bioquímicos.

No hay información

3.52 Metabolismo

No hay información

3.6 Conducta

3.61 Migraciones y movimientos locales

No hay información

3.62 Gregarismo y conducta social

A juzgar por su comportamiento en la pesca, se encuentra formando agrupaciones, aunque probablemente no muy grandes.

4. POBLACIÓN

4.1 Estructura

4.11 Proporción por sexos

No se observa una tendencia clara en relación con la talla. En bancos oceánicos no explotados de Jamaica, y en Puerto Rico se encontró una proporción mayor de machos, pero en Islas Vírgenes y Venezuela, la proporción fue similar (Tabla 5). En Cuba se encontró menor proporción entre los machos pequeños, pero se equipara posteriormente (Pozo y Espinosa, 1983).

Tabla 5. Características de la proporción de sexos en *L. vivanus* (después de Grimes, 1987)

Localidad	Relación H:M	Relaciones	Referencias
Jamaica (en bancos oceánicos no explotados)	1:1,4 (N = 452)	Con variaciones irregulares sin tendencia definida	Thompson y Munro, 1983.
Puerto Rico	1,3:1 (N = 1,322)	55-60% de hembras en tallas de 210 a más de 530 mm LH	Boardman y Weiler, 1980
Islas Vírgenes	1:1,17 (N = 141)		Sylvester <i>et al.</i> , 1980
Islas Vírgenes	1:1,04		Brownell y Rainey, 1971.
Cuba	1:1	En las clases de 160-200 mm LH los machos son solo 35%, pero aumentan a 50% hasta 560-600 mm.	Pozo y Espinosa, 1983b
Venezuela	1:1,03 (N = 502)		Gómez <i>et al.</i> , 1996

4.12 Composición por tallas y edades

Aunque en aguas de las Carolinas se han reportado tallas de hasta 900 mm LT (823mm LH) y 17 kg, los pesos y largos promedios en la década del 70 se encontraban entre 4,5 y 5 kg y aproximadamente 660 mm LT (Grimes *et al.*, 1977). El peso promedio en la pesca recreativa en el SE de la Florida, disminuyó de 4,9 kg en 1972 a 2 kg en 1977 y en 1983 fue solo de 0,6 kg. En las capturas comerciales de esa región el peso promedio bajó de 1,8 kg en 1983 a 0,7 en 1987 y varió entre 0,7 y 1 kg al menos hasta 1997 (Parker y Mays, 1998).

En las capturas con nasas y línea con winche en Islas Vírgenes, en la década de los 70s, se obtenían ejemplares de 170 a 660 mm LE (209 a 807mm LT), aunque las clases dominantes fueron 250-300, 350-400 y 400-450 mm LE (306-367, 428-496 y 496-551 mm LT), las cuales constituían el 64% de los individuos (Fig. 7; Sylvester, 1974).

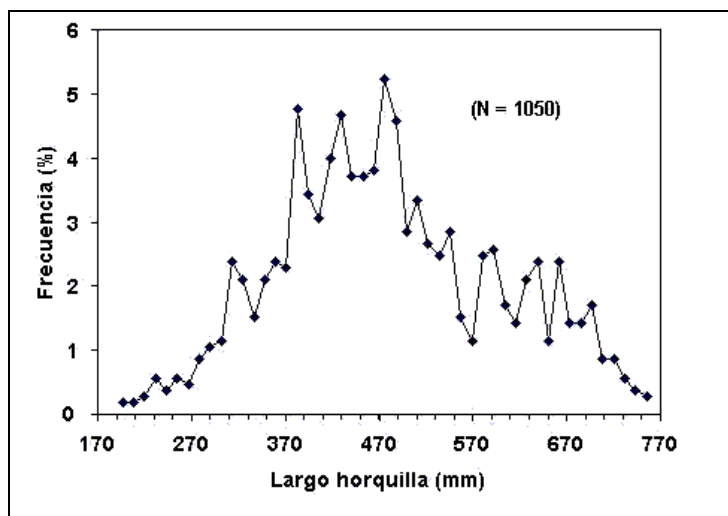


Fig. 7. Composición por tallas de *L. vivanus* en capturas comerciales con nasas, en Islas Vírgenes (datos de Sylvester, 1974).

En aguas de Puerto Rico, las tallas modales en las capturas con nasas en 1978 fueron 290 cm LH para las hembras y 260 mm para los machos. El 90% de los peces tenían tallas inferiores a la maduración sexual (Fig. 8A; Boardman y Weiler, 1980). Se observó un incremento de las tallas con la profundidad.

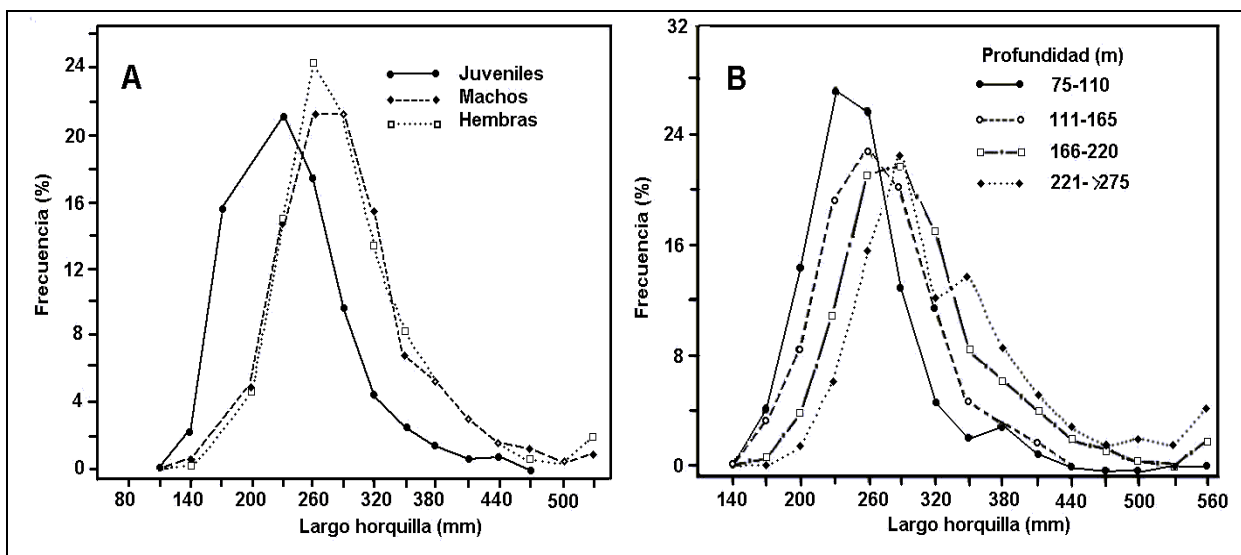


Fig. 8. Composición por tallas de *L. vivanus* en las capturas comerciales de Puerto Rico con nasas, en relación con el sexo (A), y con la profundidad (B) (tomado de Boardman y Weiler, 1980).

En los muestreos realizados en 1989 (Matos-Caraballo, 1996) las tallas fueron notablemente inferiores (Fig. 9), probablemente como resultado del incremento del esfuerzo pesquero.

Thompson y Munro (1983) encontraron una notable diferencia entre las capturas con nasas y las obtenidas con líneas, en bancos oceánicos de Jamaica (Fig. 10).

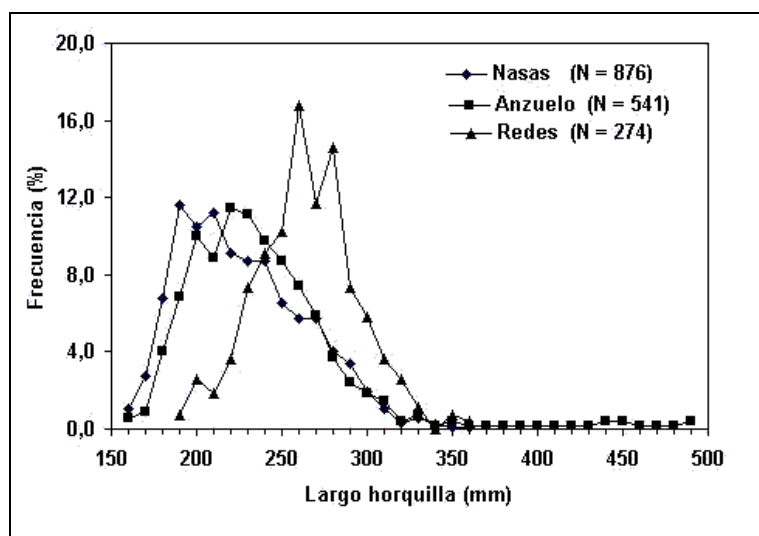


Fig. 9. Composición por tallas de *L. vivanus* en capturas comerciales en Puerto Rico, con tres artes de pesca (modificado de Matos-Caraballo, 1996).

En aguas de Venezuela, Gómez *et al.* (1996) reportaron tallas muy superiores a las encontradas en los ecosistemas insulares mencionados anteriormente (Fig. 11). Las hembras tenían de 260 a 750 mm LT, con una media de 443 mm, mientras que los machos medían de 265 a 760 mm, con una media de 442. Es decir, no se observan diferencias entre sexos. La moda se encontró entre 350 y 510 mm (73% de la población).

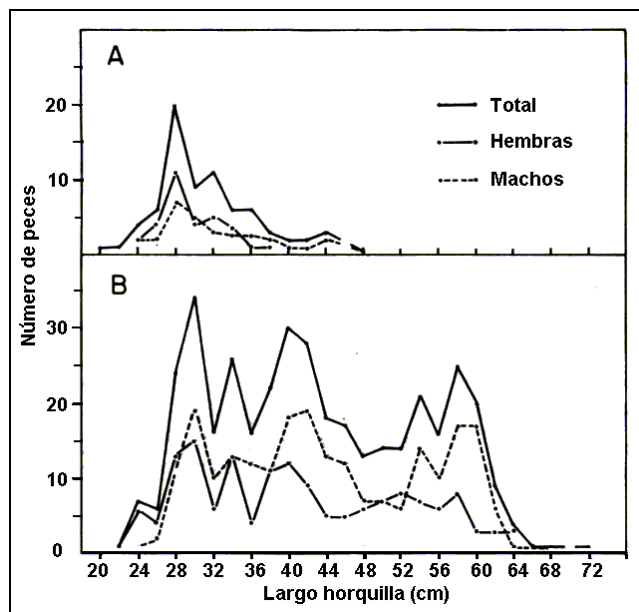


Fig. 10. Composición por tallas de *L. vivanus* en capturas comerciales en bancos oceánicos de Jamaica. A – Capturas con nasas a 100-160 m (machos, N = 34; hembras, N = 33; total N = 77). B – en capturas con líneas a 80-200 m (Machos, N = 230; hembras N = 156; total, N = 386).

En la región nororiental de Cuba, García-R. (1978) también encontró un incremento de las tallas con la profundidad. Entre 60 y 80 m la talla media fluctúa entre 260 y 340 mm LH, mientras que algo más profundo, entre 90 y 110 m la talla media fluctúa entre 340 y 400 mm LH (Pozo y Espinosa, 1983b). García-R. (1978) también reportó que en los meses de verano (julio-septiembre) se obtienen tallas mayores que en invierno, siendo la diferencia estadísticamente significativa.

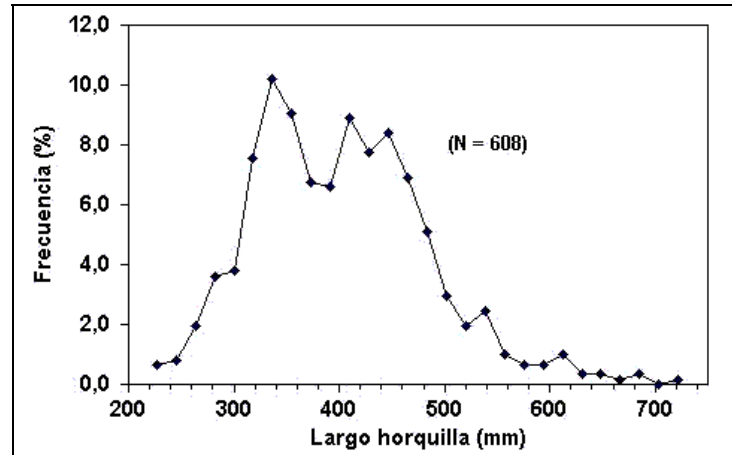


Fig. 11. Composición por tallas de *L. vivanus* en capturas comerciales con nasas, en Venezuela (tomado de Gómez *et al.*, 1996).

4.2 Abundancia y densidad

En las capturas con cordel y anzuelo en el borde de la plataforma de las Carolinas, *L. vivanus* ocupó el 10mo lugar por su índice de jerarquía (= % de ocurrencia x número de ejemplares; Grimes *et al.*, 1982). Según Carpenter (1965) en la década de los 60 *L. vivanus* era una de las especies de pargo más abundante en el Golfo de México, siendo la predominante entre 90 y 120 brazas (165-220 m). En Bermuda es una especie común entre 70 y 85 brazas (128-155 m) durante el día y en aguas menos profundas de noche.

Entre las especies comerciales que se capturan en el talud de las islas de las Antillas, es la especie más abundante (Brownell y Rainey, 1971; Sylvester *et al.* 1972; Sylvester *et al.* 1980; Munro, 1983; Appeldoorn *et al.*, 1987; Manickchand-Heileman y Phillip, 1992). En Barbados las capturas de aguas profundas están dominadas por *L. vivanus*, siguiéndoles en importancia *Rhomboplites aurorubens* y *Etelis oculatus* (Prescod *et al.*, 1996).

Carpenter y Nelson (1971) reportaron capturas moderadas en la plataforma de Honduras Británicas (zona 10) entre 12 y 100 brazas (22-180 m) y abundante en el borde de la plataforma Honduras-Nicaragua (zona 11) entre 80 y 120 brazas (145-220 m), así como en Costa Rica- Panamá (zona 12) y Panamá. Oeste de Colombia (zona 13).

En las capturas con nasas y con cordel y anzuelo en el borde de la plataforma nororiental de Cuba, *L. vivanus* constituyó el 82% de la captura en peso (García-R., 1978) y en las zonas noroccidental y suroriental el 80 y 92% respectivamente, mientras que en la suroccidental y en algunas localidades de la costa norte como Matanzas y Nuevitás, fue solo de 50% (Pozo y Espinosa, 1983b). En base a las exploraciones realizadas por varios autores en Cuba, Pozo y Espinosa (1983b) estimaron una captura potencial de 1 000 ton de pargos de aguas profundas de los cuales aproximadamente 700-750 TM serían de *L. vivanus*, de acuerdo con los porcentajes estimados por zonas.

En Puerto Rico *L. vivanus* constituía el 56% en las capturas con nasas en la década del 70, no obstante el recurso se encontraba desde entonces en fase de sobrepesca (Boardman y Weiler, 1980). No obstante, según Matos-Caraballo (2001) sigue siendo una de las especies más importantes actualmente, alcanzando, junto con *Etelis oculatus* el 9% de la captura total (unas 570 TM), que en el período 1994-1997 promedió 6 322 TM de productos marinos.

4.3 Natalidad y reclutamiento

4.31 Tasa de reproducción

En 26 hembras maduras (265-630 mm LH) colectadas en Islas Vírgenes, Sylvester *et al.* (1980) reportaron la presencia de 9 000 a 299 000 oocitos vitelógenos en los ovarios (promedio 108000), valores relativamente bajos si los comparamos con otros pargos. No obstante, probablemente estas cifras subestiman el potencial reproductivo de la especie, ya que posee desarrollo asincrónico de los oocitos y desova varias porciones de huevos durante el ciclo anual.

4.32 Reclutamiento

El mayor reclutamiento de *L. vivanus* a la población adulta en I. Vírgenes ocurre durante el primero y segundo años de vida, con un incremento en la mortalidad entre el tercer y cuarto años (Silvester *et al.*, 1980).

Gómez *et al.* (1996) en Venezuela estimaron que las clases modales de 250 a 400 mm LT indican la talla de reclutamiento a las áreas de pesca, aunque no pudieron precisar en que período ocurre.

Tabash y Sierra (1996) estimaron que el reclutamiento de *L. vivanus* en aguas de Costa Rica, ocurre alrededor de mayo (30% de los reclutas) y octubre-noviembre (70%). La talla de reclutamiento en la pesca con cordel y anzuelo es de 255 mm LH, correspondiente a 1,9 años de edad.

4.4 Mortalidad y morbilidad

4.41 Tasas de mortalidad.

Utilizando los datos de composición por edades de las capturas de Pozo y Espinosa (1982), y Pozo *et al.* (1983a), hemos calculado los valores de **Z** para *L. vivanus* en las capturas exploratorias realizadas en las zonas SE y NC de Cuba. Así mismo, utilizando los valores calculados por dichos autores para **K**, calculamos los correspondientes valores de **M** (Tabla 6). Este último parámetro resultó muy bajo, por lo que, al calcular **F** por diferencia con **Z**, se obtienen valores muy altos y por tanto, valores de la tasa de explotación que no son lógicos para un recurso que se encuentra subexplotado. Ello nos reafirma el criterio expresado anteriormente de que los valores de **K** obtenidos por dichos autores son demasiado bajos para esta especie. Por el contrario, el valor de **M** para los peces de Costa Rica resulta demasiado alto también debido a un valor extremadamente alto de **K**.

Tabla 6. Valores de mortalidad total (Z), mortalidad natural (M) mortalidad por pesca (F), nivel de explotación (E), largo de reclutamiento total (l_c) y de *L. vivanus* en varios ecosistemas del Gran Caribe.

Localidad	Z	M	F	E (F/Z)	l_c	L_r/L_∞	Observaciones	Referencias
Zona SE, Cuba	0,611 ^{2*}	0,18 ^{1*}	0,43*	0,70*				Pozo y Espinosa, 1982
Zona NC, Cuba	0,555 ^{2*}	0,17 ^{1*}	0,385*	0,69*				Pozo <i>et al.</i> , 1983a
Zona SE, Cuba		0,286 ^{1*}						García-R. y Miranda, 1979a
Costa Rica	1,26	0,86	0,30	0,25	255	0,33*	Cordel y anzuelo	Tabash Sierra, 1996
		0,74 ^{1*}	0,52*	0,41*				

¹ M calculada usando la ecuación de Ricker: $M = -0,0666 + 2,52 K$ (Ralston, 1987), en base a los valores de **K** en Tabla 3; ² Calculado por la curva de capturas; * Valores calculados por nosotros a partir de los datos originales

4.42 Factores que afectan la mortalidad

No hemos encontrado información concreta sobre las causas de mortalidad de *L. vivanus*. Al parecer la principal causa de mortalidad de los adultos lo constituye la pesca comercial y recreativa en el talud insular.

4.43 Parásitos, enfermedades y anormalidades

Brownell y Rainey (1971) reportaron la presencia de isópodos parásitos (Cirolanoidea) en los orificios nasales de *L. vivanus*, ocasionales larvas de gusanos pleroceroideos en las vísceras, copépodos parásitos en el parche dorsal de dientes faríngeos y gusanos cilíndricos en el mesenterio y en los ovarios de hembras maduras.

4.44 Biotoxicidad

Halstead (1970) mencionó un caso de intoxicación por ciguatera provocado por *L. vivanus*, y Brownell y Rainey (1971) reportaron otro. Estos casos son muy raros, ya que esta especie habita en aguas profundas donde no se conoce la presencia de los organismos productores de la ciguatoxina.

4.5 Dinámica de las poblaciones

No hay información

4.6 La población en la comunidad y en el ecosistema

4.61 Competidores

L. vivanus comparte su hábitat con otros pargos como *L. buccanella*, *Etelis oculatus*, *Apsilus dentatus*, *Rhomboplites aurorubens*, *L. campechanus* y *L. purpureus*, según la región y también varias especies de meros (Serranidae). Todas esas especies utilizan el mismo hábitat donde los refugios pueden ser un factor limitante. Algunas de esas especies también se alimentan de las mismas presas, por lo cual es lógico suponer la existencia de cierta competencia por esos recursos. Sin embargo, al parecer ello no afecta sensiblemente a las poblaciones de *L. vivanus*, que en la mayoría de las regiones se encuentra entre las especies más abundantes (Brownell, 1971; Brownell y Rainey, 1971; Sylvester y Dammann, 1973; Sylvester, 1974; García-R., 1978; Pozo y Espinosa, 1983a).

4.62 Depredadores

Se supone que los juveniles y aún los adultos son presa de los tiburones, meros y otros depredadores de aguas profundas. García-R. (1978) refiere que los meros son depredadores de *L. vivanus* y otros pargos de aguas profundas, cuando los primeros se encuentran retenidos en las nasas.

4.63 Interrelaciones en la comunidad

Siendo uno de los componentes más abundantes de las aguas profundas, particularmente en el talud insular, es de suponer que su influencia en la comunidad, como depredador oportunista y de gran talla, debe ser significativa.

5. EXPLOTACIÓN

5.1 Artes de Pesca

Se captura principalmente con cordel y anzuelo, tanto por la pesca comercial como recreativa, utilizando como carnada preferentemente peces y calamares (Grimes *et al.*, 1977; Cervigón *et al.*, 1993). En la pesca comercial también se captura con nasas, principalmente en Cuba y Puerto Rico.

García-R. (1978), en pescas exploratorias al norte de Cuba, comparó los rendimientos con dos tipos de nasas, la llamada antillana (en forma de "S") (142 x 72 x 18 cm, matadero perpendicular, de 25 cm) y el jaulón (rectangular: 160 x 100 x 65 cm, matadero horizontal, de 13 cm). La primera obtuvo rendimientos más altos aunque la diferencia no fue significativa. El jaulón capturó mayor

número de ejemplares, pero de menor talla (promedio 290 mm LH) que la nasa antillana (314 mm LH). Ello se relaciona principalmente con el tamaño y la posición del matadero en la nasa.

También reportó dicho autor que la maquinilla mecánica con anzuelos es más productiva en fondos irregulares, mientras que las nasas son más productivas en fondos blandos sin refugios. Al comparar ambos artes en los dos tipos de fondos, los rendimientos son más altos en fondos duros irregulares, con ambos artes (diferencia significativa, $P > 0,05$).

Pozo y Espinosa (1983b) experimentaron un palangre de 320 anzuelos (con hilo de polipropileno de 5 mm) cuyos mejores rendimientos se obtienen con una hora efectiva de pesca.

5.2 Zonas de pesca

Se captura en el SE de la Florida y el norte del Golfo de México, el Banco de Campeche, en Cuba, las Antillas y el norte de América del Sur. Es una de las principales especies del género *Lutjanus* en las pesquerías de largo radio de acción de Venezuela (fundamentalmente en las plataformas de Surinam y Guyana Francesa (Gómez *et al.*, 1996).

Según Grimes *et al* (1977) en el SE de la Florida se captura preferentemente entre 55 y 110 m de profundidad. No obstante, en aguas de Campeche, Cuba e Islas Vírgenes se pesca en aguas más profundas (Moe, 1963; Sylvester y Dammann, 1973, García-R., 1978). En Islas Vírgenes, Sylvester y Dammann (1973), no encontraron diferencias significativas en la abundancia en el rango de 157 a 234 m, pero Brownell y Rainey (1971) obtuvieron la mayor CPUE entre 110 y 120 m.

Appeldoorn *et al.* (1987) compararon los rendimientos de *L. vivanus* con los de *L. buccanella* según la profundidad, en los bancos oceánicos de Saba, Anguilla y Barbuda y encontraron que aunque ambas especies coinciden en el rango de profundidades de 40 a 100 m, los rendimientos más altos de *L. buccanella* se obtuvieron entre 30 y 60 m, en tanto que los más altos de *L. vivanus* se obtuvieron entre 85 y 130 m (Fig. 12). Similares resultados obtuvieron con los datos de capturas de I. Vírgenes.

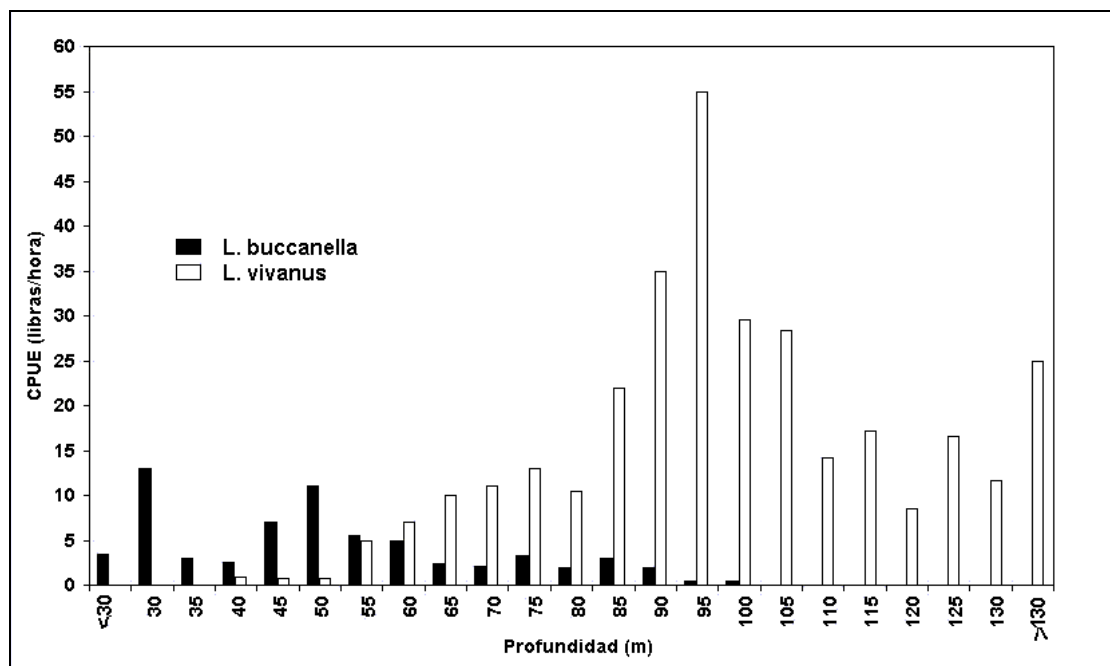


Fig. 12. Capturas por unidad de esfuerzo (CPUE) de *L. buccanella* y *L. vivanus* en las capturas con nasas en los bancos de Saba, Anguilla y Barbuda (tomado de Appeldoorn *et al.*, 1987, según datos de Brownell y Rainey, 1971).

García-R. (1978) delimitó las zonas adecuadas para la pesca de esta especie en la costa norte de Cuba, definiendo como la de mayores perspectivas, el área del talud insular al norte de Cayo Bahía de Cádiz hasta el norte de Bahía de Sagua y como áreas no propicias para esta pesca, el norte de la provincia de Pinar del Río. El propio autor obtuvo los mayores rendimientos entre 110 y 190 m de profundidad, donde los fondos son duros y accidentados, mientras que en profundidades mayores los fondos son blandos de fango y arena, con pocos refugios (Fig. 13).

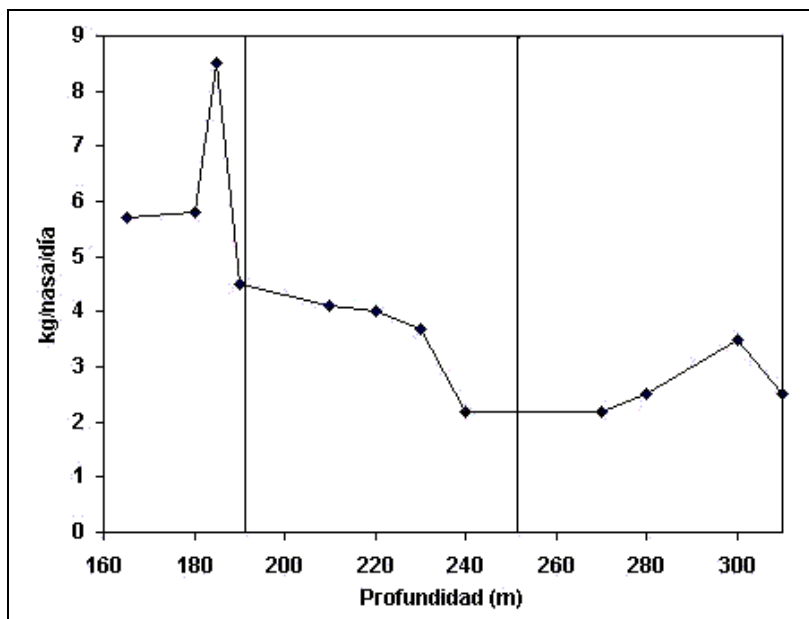


Fig.13. Rendimientos de las capturas con nasas (82% - *L. vivanus*) de acuerdo con la profundidad, en el talud insular de la zona NE de Cuba.

En Puerto Rico, Boardman y Weiler (1980) también encontraron mayor abundancia entre 61 y 90 brazas (112 y 165 m), mientras que en las islas Saba, Anguilla y Barbuda, Brownell y Rainey (1971) encontraron los más altos rendimientos entre 90 y 100 m. Al parecer, la distribución vertical de la especie está vinculada al relieve y la estructura del sustrato, lo que explica las diferencias en la abundancia entre diferentes islas.

5.3 Épocas de pesca

En Islas Vírgenes las variaciones en la abundancia no son grandes durante el ciclo anual. Los mayores valores de la CPUE, fueron encontrados en los meses de marzo a julio, con otro pico en octubre (Sylvester y Dammann, 1973; Sylvester, 1974).

Los resultados de la pesca exploratoria en la región nororiental de Cuba indican que las mayores capturas y rendimientos por nasa se obtienen en los meses de verano, cuando también se obtienen las tallas mayores (García-R., 1978; Pozo y Espinosa, 1983b).

5.4 Operaciones de pesca y resultados

5.4.1 Esfuerzo pesquero y rendimientos

Boardman y Weiler (1980) reportaron ya desde la década del 70 un gran incremento del esfuerzo, provocado por un crecimiento rápido y la modernización de las embarcaciones pargueras.

En Puerto Rico Boardman y Weiler (1980) obtuvieron rendimientos de 0,86 a 9,9 (promedio 4,0) kg de pargos y meros (con predominio de *L. vivanus*) por nasa levada en 73-275 m de profundidad. En Cuba, García-R. (1978) reportó rendimientos de 2,5-8,5 kg/nasa por día en profundidades de 190

a 240 m, en la zona nororiental de Cuba. El esfuerzo óptimo calculado por dicho autor para las nasas fue de 31 horas de exposición en verano y 34 horas en invierno y el rendimiento para estos valores fue de 2,26 y 1,61 ejemplares/hora. Pozo y Espinosa (1983b) reportaron rendimientos muy variables (de 2 a más de 10 kg/nasa/día) alrededor de Cuba (Fig. 14).

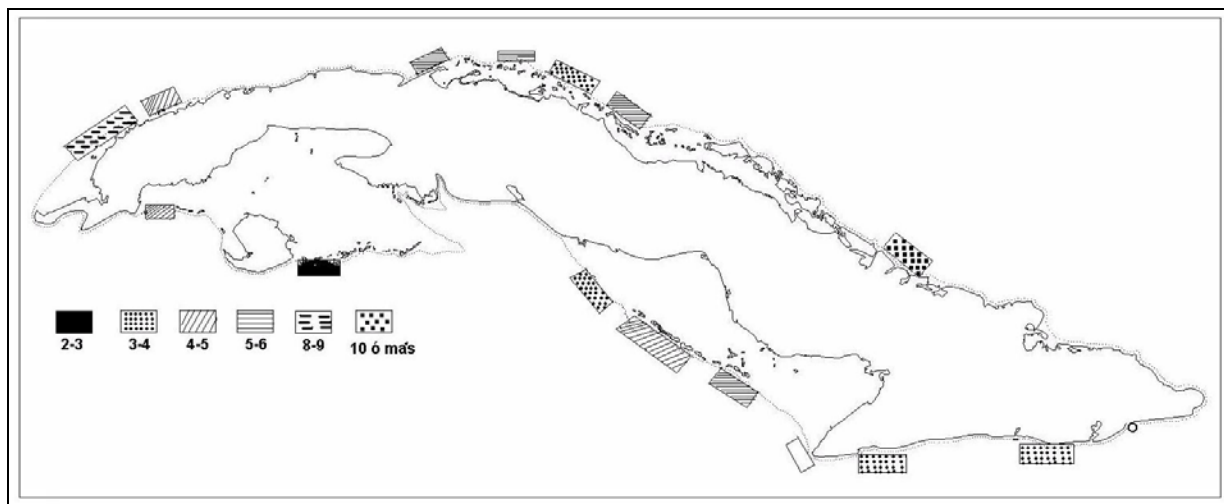


Fig. 14. Rendimientos (kg/nasa/día) de *L. vivanus* en las capturas experimentales alrededor de la plataforma de Cuba, en los meses de verano (tomado de Pozo y Espinosa, 1983b).

5.42 Selectividad

A juzgar por las tallas en las capturas, la mayoría de los artes de pesca empleados para esta especie son poco selectivos, ya que están diseñados para pescar especies de muy diferente tamaño. No obstante, considerando que se trata de la especie más abundante y productiva de la pesca en aguas profundas, el uso de artes más selectivos (anzuelos más grandes, nasas con matadero más grande) no afectaría grandemente la producción por la pérdida de otras especies, y además garantizaría la protección de estas últimas, algunas de las cuales también se encuentran en fase de sobre-pesca o cercana a ella.

5.43 Capturas

Son muy pocos los países del área que reportan las capturas de *L. vivanus*, por lo cual resulta casi imposible calcular los desembarques totales en la región. No obstante, se reporta como una de las especies más importantes en las capturas de aguas profundas de Venezuela y las Guyanas (Gómez *et al.*, 1996) el Banco de Campeche (Klima, 1976; Carles-M *et al.*, 1967), en Trinidad y Tobago (Manickchand-Heileman y Phillip, 1996b) y las islas de las Antillas Menores. Considerando los pocos reportes existentes, más una estimación muy burda de las capturas en otros países donde no se reporta, estimamos conservadoramente que el total para el Atlántico occidental fluctúa entre 700 y 1 000 TM anuales, aunque en varios países se observa una declinación de las capturas. .

En el SE de Estados Unidos (Cabo Hatteras hasta Key West), las capturas totales (comerciales más recreativas) de esta especie son muy fluctuantes (Fig. 15). De 17 548 kg en 1983 declinaron a solo 2 426 kg en 1992 y subieron a 5 741 kg en 1995. Aproximadamente el 44% fue obtenido en la pesca comercial y el resto en la recreativa (Parker y Mays, 1998).

En Bermuda, las capturas comerciales de *L. vivanus* declinaron de 17 714 kg en 1989 a solo 129 kg en 1996 (Saunders, 1998).

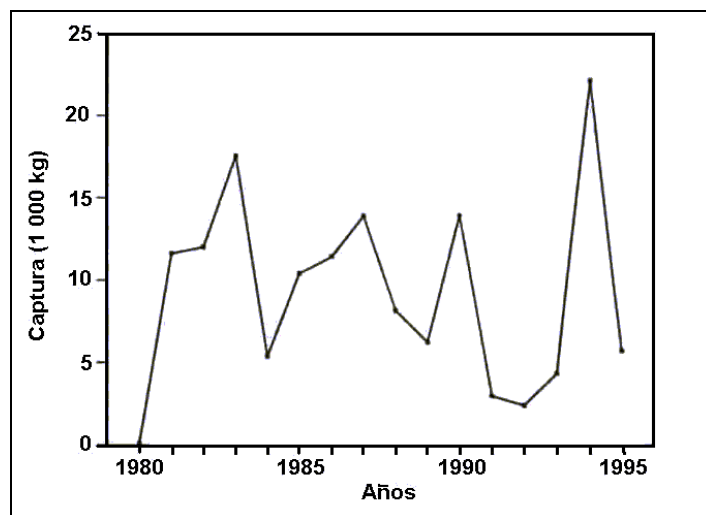


Fig. 15. Capturas totales (comerciales más recreativas) de *Lutjanus vivanus* en el sureste de Estados Unidos (tomado de Parquer y Mays, 1998).

En Puerto Rico es una de las especies más importantes en las pesquerías de aguas profundas (Brownell y Rainey, 1971; Appeldoorn y Meyers, 1993). Sus capturas alcanzaron 186 TM en 1980, tras lo cual se produjo un constante descenso, al parecer por sobrepesca (Fig. 16; Appeldoorn y Meyers, 1993). Según Matos Caraballo (2001) las capturas en el período 1994-1997 promediaron 325 104 libras (147,5 TM) cifra que no coincide con los datos aportados por otras fuentes.

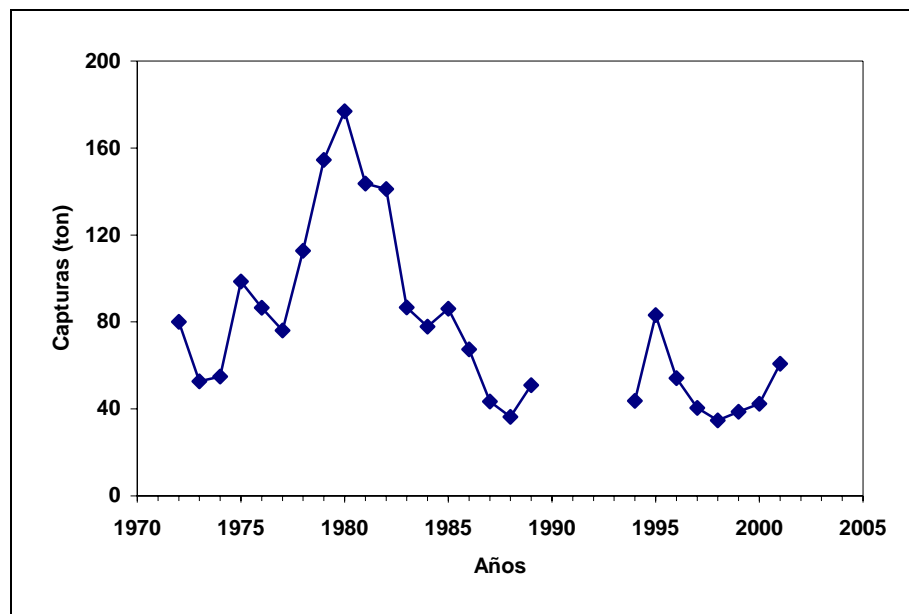


Fig. 16. Capturas comerciales de *L. vivanus* en Puerto Rico (datos de 1972 a 1989 tomados de Appeldoorn y Meyers, 1993, datos de 1994 al 2001, tomados de Fisheries of the United States, 2001)

En Cuba, durante la década del 80 las capturas fluctuaban entre 80 y 160 ton anuales. Pero en la década del 90 declinaron fuertemente por disminución del esfuerzo pesquero, fluctuando entre 40 y 93 ton desde 1995 (datos del Ministerio de Industria Pesquera de Cuba). Se considera uno de los pocos recursos subexplotados del Archipiélago Cubano.

5.5 Acuicultura

No se han realizado intentos de cultivo, probablemente debido a sus requerimientos ambientales.

6. PROTECCIÓN y MANEJO

6.1 Regulaciones

En aguas de EUA, *L. vivanus* se incluye dentro de la regulación para “Otros pargos” que establece una talla mínima de captura de 12 pulgadas (264 mm LT \cong 285 g) y se incluye en la cuota máxima de 10 pargos por persona/día, para la pesca recreativa. En Cuba se incluye en una regulación de talla mínima para todos los “pargos del alto” (pargos de aguas profundas) de solo ocho onzas (\cong 230 g \cong 240 mm LH). En ambos casos la talla mínima es muy inferior a la media de maduración sexual. En Puerto Rico se acordó establecer una talla mínima de 16 pulg. (410 mm LH), a partir del año 2005. (R. Appeldoorn, comn. pers.)

6.2 Recomendaciones para el manejo

Es de vital importancia el establecimiento de un control estadístico de las capturas por países, como base para el manejo de este recurso y un estudio riguroso de su biología.

En Cuba, es posible incrementar las capturas de esta especie, aunque con regulaciones para el uso de artes de pesca selectivos, preferentemente artes de anzuelos, para proteger a los individuos jóvenes de la población. Debe incrementarse la talla mínima legal e acuerdo con las características de la especie y/o establecerse la misma en los países donde no existe aun tal regulación.