

1. INTRODUCCIÓN

Dentro de la familia Sciaenidae se cultivan a nivel comercial y/o experimental en varios países las siguientes siete especies: a) verrugato del sur *Argyrosomus japonicus* (TEMMINCK y SCHLEGEL, 1843) en Australia (SILBERSCHNEIDER y GRAY 2008), Sudáfrica (BERNATZEDER y BRITZ 2007, MUSSON 2009) y Taiwan (UENG *et al.* 2007); b) corvina *Argyrosomus regius* (ASSO, 1801) en España (MATEOS 2007), Egipto, Francia, Italia, Marruecos y Turquía (JIMÉNEZ *et al.* 2005); c) corvina *Cilus gilberti* en Chile (ABURTO 2005, AUGSBURGUER 2006, Cárdenas *et al.*, 2009a); d) corvina *Micropogonias funieri* en Uruguay (GARCÍA-ALONSO y VIZZIANO 2004); e) corvallo *Sciaena umbra* en Grecia (CHATZIFOTIS *et al.* 2006) y Turquía (CLAKI *et al.* 2006); f) corvinón ocelado *Sciaenops ocellatus* (L., 1766) en China (XU *et al.* 2007), EE.UU. (HENDERSON-ARZAPALO 1995, Holt 2000), Ecuador (RAJOY 2003), Israel, Martinica (DAO 2003, GARDES *et al.* 2000, SOLETSCHNIK *et al.* 1989), México (GARCÍA-ORTEGA y LAZO 2004, GOFFINGS 2010) y Taiwan (LIAO y CHANG 2001); g) verrugato *Umbrina cirrosa* (L., 1758) en Chipre (MYLONAS *et al.* 2000), España (ARIZCUN *et al.* 2009), Grecia (MYLONAS *et al.* 2004), Italia (BARBARO *et al.* 2002) y Turquía (BASARAN *et al.* 2009) (Tabla 1).

Al principio del siglo XXI la familia Sciaenidae constituía el grupo de especies con más rápida expansión de la acuicultura marina china, con

Especie	Nombre en Español	Nombre en Inglés	Otros nombres
<i>Argyrosomus japonicus</i>	Verrugato del sur	Japanese meagre	Dusky kob (Sudáfrica) Mulloway (Australia)
<i>Argyrosomus japonicus</i>	Corvina	Whitemouth Croacker	
<i>Argyrosomus regius</i>	Corvina	Meagre	Maigre (Francia)
<i>Cilus gilberti</i>	Corvina	Corvina drum	
<i>Sciaena umbra</i>	Corvallo	Brown meagre	Corvina negra
<i>Sciaenops ocellatus</i>	Corvinón ocelado	Red drum	Corvina roja (México) Loup des caribes
<i>Umbrina cirrosa</i>	Verrugato	Shi drum	

Tabla 1. Especies de Esciénidos criadas en el Mundo.

producciones de alevines de miles de millones (HONG y ZHANG 2003) y una producción comercial de 104.275 Tm (NACA 2006). Esta familia en China, además de incluir la especie *S. ocellatus*, incluye otras seis especies más, siendo *Pseudosciaena crocea* la más importante, con bastante diferencia sobre las demás.

Una descripción detallada de la situación de la acuicultura de Esciénidos en el mundo, en los países mediterráneos y en España se puede encontrar en CÁRDENAS (2009a, b), CÁRDENAS *et al.* (2009a) y JIMÉNEZ *et al.* (2005).

2. BIOLOGÍA DE LOS ESCIÉNIDOS

La familia Sciaenidae incluye alrededor de 70 géneros y 270 especies que se distribuyen en regiones templadas y tropicales del mundo. A los miembros de esta familia se les llama comúnmente tambores o roncadores, nombre que proviene de los sonidos que estos peces producen al usar su desarrollada vejiga natatoria como cámara de resonancia, gracias a las vibraciones de unos músculos especiales insertados en sus paredes, lo que permite localizar bancos de corvina a grandes distancias (LAGARDÉRE y MARIANI 2006, PRISTA *et al.* 2007). UENG *et al.* (2007) han demostrado que los sonidos emitidos por los machos y las hembras de *A. japonicus*, durante la época de reproducción, difieren en el número de pulsos y porcentaje de ronquidos, así mientras los machos emiten un 84 % de los ronquidos las hembras solo emiten el 16 % (Tabla 2).

Sexo	Nº. pulsos	Ronquidos (%)
Machos	10	84
Hembras	19	16

Tabla 2. Sonidos emitidos por machos y hembras del verrugato del sur (*A. japonicus*) durante la época de puesta.

Los Esciénidos son especies euritermas y eurihalinas que resisten cambios bruscos de temperatura desde 2 a 38 °C y de salinidad desde 5 a 39 ‰ (Tabla 3), facultad que les permite penetrar en desembocaduras de ríos y

Especie	Temperatura (°C)			Referencia
	Mínima	Óptima	Máxima	
<i>A. japonicus</i>	12	24 - 26	30	COLLETT <i>et al.</i> , 2008b BERNATZEDER y BRITZ 2007
<i>A. regius</i>	10	22 - 24	30	LAVIÉ <i>et al.</i> , 2008b
<i>S. ocellatus</i>	2 (AS)-5 (BS)	25	38	REAGAN, 1985 SAILLANT <i>et al.</i> 2008
Salinidad (g/L)				
<i>S. ocellatus</i>	0,14	--		REAGAN, 1985

Tabla 3. Tolerancia a la temperatura y a la salinidad en Esciénidos.
AS: Salinidad alta. BS: Salinidad baja.

lagunas en los estuarios, donde realizan la puesta. Normalmente se encuentran en aguas someras y estuarios, habitando desde la franja litoral hasta profundidades de 250-350 m en fondos arenosos, fangosos y, en algunos casos, rocosos. Durante su etapa juvenil exploran distintos tipos de hábitats, situación que se mantiene hasta alcanzar el estado adulto. De este modo se localizan en el Indo-Pacífico, el Caribe y las aguas templadas de los océanos Atlántico y Pacífico; en lagos de la cuenca amazónica y en el Mediterráneo.

2.1. Anatomía

La corvina (*Argyrosomus regius*, Asso 1801) presenta un cuerpo alargado casi fusiforme y ligeramente comprimido, con el dorso de color gris verdoso o azulado y el vientre blanquecino. Esta especie es corpulenta y muy ágil (PICCOLO *et al.* 2008, POLI *et al.* 2001). Por todo el cuerpo posee iridiscencias y brillos dorados y plateados. La talla máxima registrada, según FISHBASE.ORG, ha sido de 203 cm y 103 kg, pero lo más habitual es capturar individuos entre 50 cm y 1 metro de longitud. El otolito es de gran tamaño, siendo a menudo utilizado como amuleto por los pescadores del sur de la Península Ibérica. A simple vista el aspecto de la corvina es similar al de la lubina (*Dicentrarchus labrax*), aunque puede llegar a alcanzar un tamaño muy superior.

Las escamas de la corvina (*A. regius*) que cubren el cuerpo son relativamente grandes y cicloideas, y su línea lateral es curva con aproximadamente 50 escamas ctenoideas que destacan por su brillo intenso. Las ale-

tas son de un color pardo-rojizo y tiene una mancha oscura poco diferenciada sobre el opérculo. Presenta dos aletas dorsales: i) la primera se inserta sobre la vertical que pasa por la base de las aletas pectorales, con forma más o menos triangular y consta de 9 a 10 radios duros; ii) la segunda aleta dorsal es mucho más larga, consta de 1 radio duro y 26 radios blandos. La aleta anal es corta y está formada por 2 radios duros y entre 7 u 8 radios blandos. Las aletas pelvianas están situadas en posición torácica y tienen un tamaño similar al de las pectorales. Su aleta caudal tiene el perfil distal más o menos recto o con forma de S.

Presenta una boca terminal, relativamente grande, con dientes pequeños dispuestos en varias series, con el maxilar ensanchado en su zona posterior y premaxilar prolongado. La mandíbula presenta dientes en serie de diferente tamaño, los más grandes y fuertes se sitúan en la serie externa y en la zona central (en la parte superior) e interna (en la inferior). Carece de dientes en el paladar. El interior de la boca es de color amarillo dorado, de ahí su nombre en Italia donde se le llama *boccardo*.

La evolución de la organogénesis del sistema digestivo de la corvina (*A. regius*) ha sido descrita durante los primeros 30 días de vida por CRUZ *et al.* (2007) y durante los primeros 60 días de vida por ABREU *et al.* (2009). Ambos autores demuestran que la corvina es una especie de rápido desarrollo larvario y muy susceptible a los parámetros de cría durante su fase larvaria, condicionando éstas su crecimiento. A su vez dichos estudios confirman que las características morfológicas y la organogénesis están directamente relacionadas con la longitud de la larva, independientemente de la edad de la misma.

La corvina (*A. regius*) en su etapa adulta presenta un tracto digestivo relativamente corto, típico de peces carnívoros, el cual representa un 70 % de su longitud corporal total. El esófago es corto y amplio con paredes musculosas. A continuación se sitúa el estómago con función secretora, musculoso, en forma de pequeño saco, en cuya zona anterior se insertan tanto la porción esofágica como la intestinal originándose un saco ciego o estómago posterior, que permite la ingestión de presas muy grandes. El intestino es corto y el grosor de sus paredes va variando, siendo más finas en la zona intermedia que en la zona anterior y en la anal. En la porción anterior del intestino y cercanas a la zona pilórica del estómago

existen 9 prolongaciones ciegas denominadas ciegos pilóricos, que junto con el intestino tienen función secretora-absortiva (OLIVA *et al.* 2005, GIL *et al.* 2009).

En estudios mediante técnicas histoquímicas llevado a cabo por CONFENTE *et al.* (2005) y MUÑOZ-CUETO *et al.* (2006) se ha puesto de manifiesto la presencia de tres formas de GnRH en el cerebro de la corvina (*A. regius*), de las cuales la forma GnRH de dorada parece ser la principal responsable en el control del proceso reproductivo, si bien la forma GnRH de salmón también inerva parcialmente la hipófisis de la corvina. En cambio, los axones de GnRH de pollo, que se originan en una población celular del cerebro medio, no parecen implicados directamente en la inervación de la hipófisis y en el control de la secreción de gonadotrofinas.

2.2. Distribución, hábitat y alimentación

A. regius se distribuye por el Atlántico, desde el sur de Suecia y Noruega hasta la desembocadura del Congo, incluidas Canarias y Madeira; también está presente, aunque de forma escasa, en todo el Mediterráneo (CHAO, 1986) (Figura 1). Es una especie litoral demersal (nectobentónica), que habita ge-

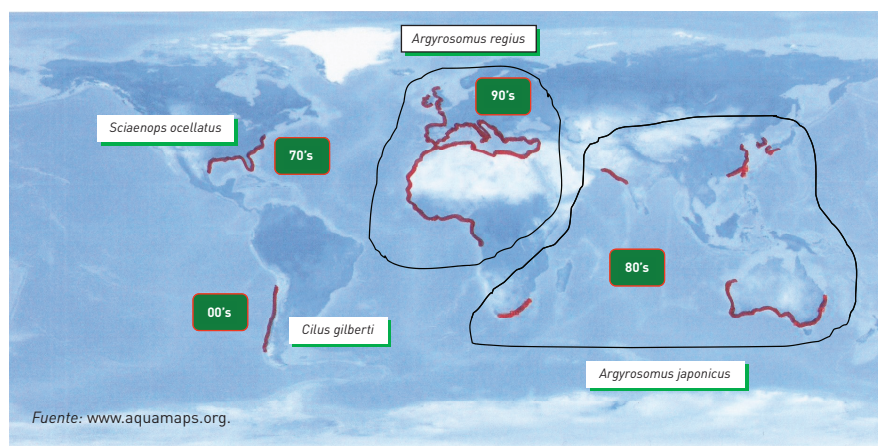


Figura 1. Distribución de algunos de los Esciénidos criados en el Mundo. Los números indican la década de inicio de la crianza de cada especie.

neralmente en fondos rocosos o campos de *Posidonia*. Suele encontrarse en profundidades de 15 a 200 m. Es una especie gregaria, desplazándose en pequeños grupos, que suele localizarse en las desembocaduras de los ríos y lagunas estuáricas. La corvina utiliza los estuarios como zonas de desarrollo de los individuos más jóvenes (CATALÁN *et al.* 2006, QUERO y VAYNE 1987). Es una especie particularmente abundante en las desembocaduras de los ríos Garona (PASQUAUD 2006), Guadiana (PRISTA *et al.* 2007) y Guadalquivir (CATALÁN *et al.* 2006, FERNÁNDEZ-DELGADO *et al.* 2000, SOBRINO *et al.* 2005).

Es un pez de hábitos nocturnos, merodeadores de bancos de sardinas y mugílidos, que constituyen la parte esencial de su dieta. En época reproductiva, entre abril y junio, cambian su comportamiento y se reúnen en grandes grupos para desovar. Las puestas tienen lugar en la franja costera o cerca de estuarios, hacia donde son transportadas las larvas. Los juveniles exploran generalmente diferentes hábitats hasta que llegan a adultos y alcanzan la madurez sexual (entre 4 y 5 años de edad), con un peso de 8 kg.

Tradicionalmente se le consideraba una especie común, pero debido a que es relativamente fácil de pescar con arpón y una presa muy preciada, junto con su maduración tardía, hace que cada vez sea difícil verla en los fondos accesibles por los buceadores. Se captura ocasionalmente con palangre o trasmallo, pero también con caña (SILVA *et al.* 2006). Su carne se considera excelente.

La corvina es una especie muy voraz, que se alimenta de poliquetos, crustáceos, equinodermos y moluscos, además de otras especies de peces más pequeños (clupeidos, mugílidos) (JIMÉNEZ *et al.*, 2005; **Figura 2**). Los juveniles de esta especie presentan una baja diversidad de presas, esencialmente se alimentan de misidáceos y quisquillas (*Crangon crangon*). Las corvinas son capaces de adentrarse en los estuarios en busca de sus presas, llegando incluso, en el caso de los juveniles, a entrar en el agua dulce (CABRAL y OHMERT 2001).

2.3. Reproducción natural

Los mayoría de los Esciénidos son especies iteróparas y gonocóricas, siendo reproductores parciales e indeterminados con desarrollo ovárico asin-

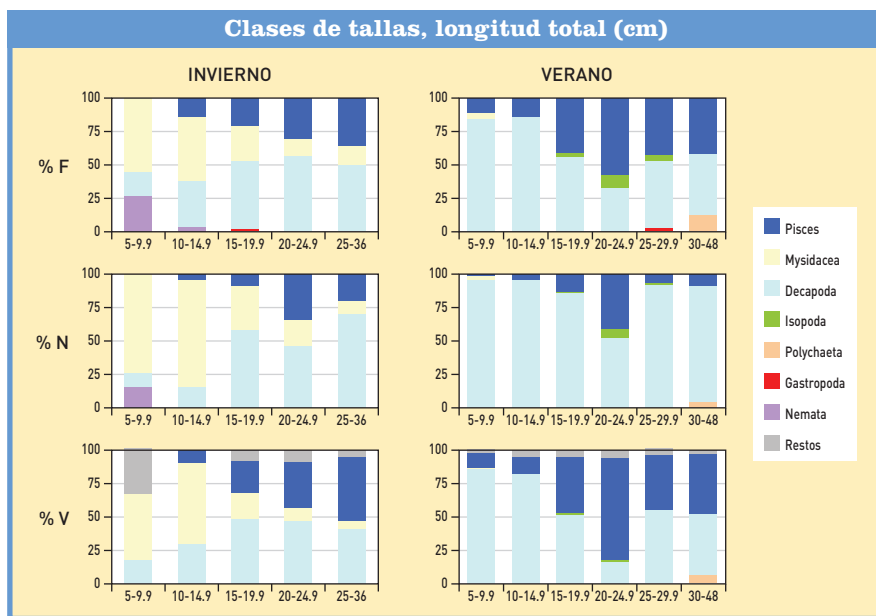


Figura 2. Índices de evaluación de contenidos estomacales: F, N y V para distintas clases de talla en dos períodos del año (invierno y verano) en juveniles de corvina *Argyrosomus regius* del Golfo de Cádiz. (JIMÉNEZ *et al.*, 2005).

crónico. La reproducción de la mayoría de los Esciénidos tiene lugar en primavera y verano (Tabla 4). En el caso de *A. regius*, los ejemplares adultos abandonan, a finales de julio, los estuarios y permanecen en las zonas costeras hasta el principio del otoño, volviendo a las aguas profundas en invierno. Los alevines suelen dejar las áreas de reproducción a finales de verano. Tanto adultos como juveniles vuelven a las áreas estuáricas en primavera.

El factor aparentemente más determinante para estas migraciones reproductivas y tróficas parece ser la temperatura del agua, de hecho los individuos reducen su actividad alimenticia a temperaturas inferiores a 13-15 °C y tienen sus tasas máximas de ingesta y crecimiento en verano (QUERO, 1989). Las condiciones más favorables para el crecimiento y desarrollo de la corvina (*A. regius*) se dan entre 17 y 21 °C, aunque

ESPECIE	ZONA	ESTACIÓN DE PUESTA	MESES DE PUESTA	REFERENCIA
<i>A. japonicus</i>	Australia	Primavera-Verano	Noviembre-Febrero	BATTAGLENE y TALBOT 1994
	Taiwan	Primavera-Verano	Marzo-Junio	UENG <i>et al.</i> 2007
	Sudáfrica	Verano	Octubre-Enero	SILBERSCHNEIDER y GRAY 2008
<i>A. regius</i>	España	Primavera-Verano	Marzo-Agosto	GARCÍA-PACHECO <i>et al.</i> 2009 JIMÉNEZ <i>et al.</i> 2007
<i>C. gilberti</i>	Chile	Primavera	Diciembre	CÁRDENAS <i>et al.</i> 2009a
<i>S. umbra</i>	España	Primavera-Verano	Mayo-Agosto	GRAU <i>et al.</i> 2009
	Túnez	Verano	Julio-Agosto	CHAKROUN-MARZOUK y KTARI 2003
	Turquía	Primavera-Verano	Junio-Agosto	ENGİN y SEIHAN 2009
<i>S. ocellatus</i>	EE.UU.	Verano-Otoño	Agosto-Diciembre	REAGAN 1985
<i>U. cirrosa</i>	Turquía	Primavera-Verano	–	BASARAN <i>et al.</i> 2009

Tabla 4. Épocas de puesta de los Esciénidos.

se pueden adaptar a valores de 14-23 °C. La primera talla de madurez sexual de la mayoría de los Esciénidos se alcanza entre los 3 y 6 años de edad (Tabla 5).

A. regius se reproduce cuando los machos alcanzan los 64 cm de talla (peso 4,0 kg) y las hembras los 86 cm de talla (peso 7,5 kg) (GARCÍA-PACHECO y BRUZÓN 2009). En la época reproductiva los adultos se desplazan a lo largo de la línea de costa para confluir en estuarios y lagunas costeras, agrupándose en grandes bancos para desovar. La temperatura a la cual comienza el periodo de puesta es de 16-17 °C (QUERO, 1985). El tamaño de los huevos alcanza 0,90 mm de diámetro y las larvas recién eclosionadas 2-6 mm de longitud.

3. ACUICULTURA DE ESCIÉNIDOS

La producción acuícola de Esciénidos en el mundo asciende a 50.000 toneladas/año, dándose el incremento más importante entre 2002 y 2003

ESPECIE	ZONA	MADUREZ SEXUAL		EDAD MÁXIMA (años)	LONG./ PESO MÁXIMOS	REFERENCIA
		AÑOS	TALLA			
<i>Argyrosomus japonicus</i>	Australia	5-6 6	88 cm (M) 93 cm (H)	30	140 cm	SILBERSCHNEIDER y GRAY 2008
	Taiwan	5-6	70-80 cm	-	-	UENG <i>et al.</i> 2007
	Sudáfrica	5 6	92 cm (M) 107 cm (H)	42	181 cm 75 kg	GRIFFITHS y HEEMSTRA 1995
<i>Argyrosomus regius</i>	España	4-5	64 cm (M) 86 cm (H)	40	200 cm 80 kg	GARCÍA-PACHECO <i>et al.</i> 2009
	Mauritania	4-5	60-70 cm	-	-	BIAIS 2002
<i>C. gilberti</i>	Chile	8 - 9	--	26	100 cm	ABURTO 2005
<i>S. umbra</i>	España	-	25 cm (M) 30 cm (H)	-	-	GRAU <i>et al.</i> 2009
	Túnez	-	20-22 cm (M) 21-23 cm (H)	13 (M) 16 (H)	44 cm (M) 50 cm (H)	CHAKROUN-MARZOUK y KTARI 2003
	Turquía	-	20 (M) 22 (H)	18	51 cm	ENGİN y SEIHAN 2009
<i>S. ocellatus</i>	EE.UU.	3-6 (S) 2 (C)	60-75cm (S) 3kg (C)	40	160 cm 41 Kg	WAGGY <i>et al.</i> 2006

Tabla 5. Talla y edad de madurez de los Esciénidos.
M: Machos; H: Hembras. S: Salvaje; C: Crianza.

(Figura 3), debido a las producciones de corvinón ocelado (*S. ocellatus*) en China. Esta producción mundial de Esciénidos alcanzó un valor de 80 millones de dólares en el año 2007 (Figura 4). El esquema básico de la producción de los Esciénidos sigue las pautas mencionadas en la Figura 5.

La acuicultura de la corvina (*A. regius*) es bastante reciente, obteniéndose las primeras producciones comerciales en Francia en 1997, donde se logró su reproducción en cautividad por primera vez en Europa (QUÉMENER 2002). Más concretamente, los primeros éxitos en la culminación del ciclo vital completo de la corvina se han obtenido en el sur de Francia, si bien el protocolo desarrollado no se ha hecho público. Según datos de la FAO (2009) el país con mayor producción de corvina (*A. regius*) en el Mediterráneo es España.