



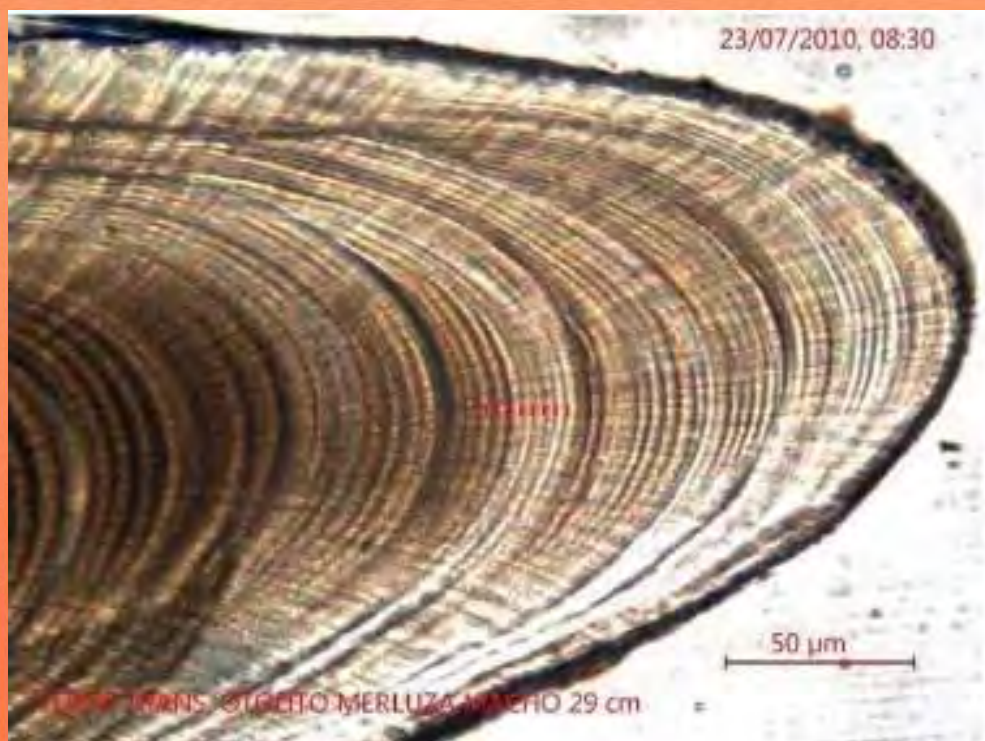
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

INFORME

ISSN 0378 - 7702

Volumen 37 Números 3-4

- Edad y crecimiento de algunos peces según los otolitos
- La ESCC y la distribución espacial de la merluza peruana
- Investigaciones biológico pesqueras en Tumbes, 1996-2005
 - Algunos invertebrados del ecosistema de los manglares
 - Nota sobre neonatos de la tortuga pico de loro



EL CANGREJO DE LOS MANGLARES *UCIDES OCCIDENTALIS* (ORTMAN) EN TUMBES, PERÚ. PRIMAVERA 2007

THE MANGROVE CRABS *UCIDES OCCIDENTALIS* (ORTMAN) IN TUMBES, PERU. SPRING 2007

Elmer Ordinola¹ Percy Montero² Solange Alemán³ Jorge Llanos⁴
Sede IMARPE Tumbes

RESUMEN

ORDINOLA E, MONTERO P, ALEMÁN S, LLANOS J. 2010. El cangrejo de los manglares *Ucides occidentalis* (Ortman) en Tumbes, Perú. Primavera 2007. *Inf Inst Mar Perú* 37(3-4):151-159.- Se establecieron 172 estaciones biológicas, se evaluaron 24 canales de marea y ocho islas. El mayor número de cangrejos se halló en la zona de Zarumilla (52,2% del total en 11 canales de marea y cinco islas). La proporción sexual fue 2,0♂:1,0♀. La talla comercial (≥ 65 mm AC) se halló en 65,1% de hembras y 88,1% de machos, con alta proporción de machos y hembras madurantes que estarían preparándose para el desove de verano. *Ucides occidentalis* presentó un tipo de crecimiento alométrico positivo. Se determinó una densidad relativa de 2,5 individuos/m², estimando una población de 77,06 millones de cangrejos. La máxima temperatura ambiental fue de 38,0 °C y la del agua de 32,4 °C; el mayor valor de salinidad calculado fue 34,028 ups; el oxígeno disuelto alcanzó un máximo de 5,67 mL/L; en promedio, en la gran mayoría de los canales de marea los valores estuvieron dentro de los límites establecidos en la Ley General de Aguas (LGA). Entre los nutrientes, los silicatos presentaron los valores más altos y los nitritos, los más bajos.

PALABRAS CLAVE: Cangrejo de los manglares, *Ucides occidentalis*, prospección, biología, densidad, población, Tumbes, mar peruano.

ABSTRACT

ORDINOLA E, MONTERO P, ALEMÁN S, LLANOS J. 2010. The mangrove crab *Ucides occidentalis* (Ortman) in Tumbes, Peru. Spring 2007. *Inf Inst Mar Peru*. 37(3-4):151-159.- A total of 172 biological stations were established, we evaluated 24 tidal channels and eight islands. The highest number of crabs found in the area of Zarumilla, (with 52.2% of the total in 11 tidal channels and five islands). The sex ratio was 2,0♂:1,0♀. Commercial size (≥ 65 mm, cephalothorax width) was found in 65.1% females and 88.1% males; a high proportion of males and females ripeness would prepare for the summer spawning. *Ucides occidentalis* showed a positive allometric growth rate. We determined a relative density of 2.5 individuals/m², estimating a population of 77.06 million crabs. The maximum temperature was 38.0 °C and the water was 32.4 °C, the highest salinity value calculated was 34.028 psu, dissolved oxygen reached a maximum of 5.67 mL/L, on average; in the great most of the tidal channels the values were within the limits established in the General Water Law (GWL). Among the nutrients, silicates exhibited the highest values and the nitrite the lowest.

KEYWORDS: mangrove crab, *Ucides occidentalis*, exploration, biology, density, population, Tumbes, Peruvian sea.

INTRODUCCIÓN

El cangrejo de los manglares, *Ucides occidentalis*, habita en madrigueras en la zona de esteros del ecosistema de los manglares de Tumbes. Las agrupaciones de madrigueras se localizan en tierras bajas, generalmente debajo de los árboles y troncos de los mangles con abundante fronda, que proporciona sombra. En las pampas salitrosas, situadas inmediatamente detrás de la zona de manglar, el número de madrigueras disminuye paulatinamente de acuerdo a la distancia al manglar, por no contar con la suficiente protección contra la desecación, así como por la poca disponibilidad de la principal fuente de alimento del cangrejo, las hojas y los propágulos del mangle (SOLANO 2006).

El apareamiento de esta especie se realiza durante el inicio de la temporada de lluvias (diciembre - enero) (SOLANO 2006).

Tradicionalmente, la captura de esta especie se efectuaba por recolección manual; pero actualmente los "cangrejeros" utilizan un dispositivo en forma de gancho de aproximadamente 1 m de longitud, para extraer ejemplares cuyas madrigueras muy profundas, no están al alcance de la mano. El impacto de esta herramienta hasta el momento no ha sido estudiado.

Ucides occidentalis es uno de los recursos marinos más importantes en la Región Tumbes, por la magnitud de su comercialización en el mercado local y regional, extendido hacia otras regiones costeras del Perú.

Según la Ordenanza Regional N° 007-2003/GOBIERNO REGIONAL -CR-P, en agosto 2003 se fijaron dos períodos de veda de esta especie en la Región Tumbes:

1. Del 15 de enero y el 28 de febrero, para proteger la especie durante la época reproductiva,

2. Del 15 de agosto al 30 de setiembre, periodo en que se registra la mayor frecuencia de muda.

La talla mínima de extracción (TME) se ha fijado en 65 mm de ancho cefalotorácico (AC).

En el 2005 se efectuaron dos prospecciones del recurso:

1) En marzo (LUQUE 2005).- Densidad: 2,6 ejemplares/m². Talla media (AC): 70,8 mm en machos y 63,5 mm en hembras. Tallas legales (TME): 69,8% en machos y 49,6% hembras. Proporción sexual: 1,3:1,0.

2) En diciembre (LUQUE y ORDINOLA 2006).- Densidad: 2,5 ejemplares/m². Talla media (AC): 73,3 mm en machos y 67,1 mm en hembras. Tallas legales (TME): 87,3% en machos y 66,1% hembras. Proporción sexual 1,9:1,0 (POMA 1996).

grejo y que cada cangrejo habita una madriguera (F. SOLANO com. pers.).

Se siguió las indicaciones de POMA (1996), quien para efectos del cálculo poblacional consideró la extensión total de los manglares, un espacio vital para la especie de aproximadamente 250 m de ancho, desde el borde del canal de marea y la densidad poblacional media. En el presente estudio la franja habitable por el recurso se ajustó, dependiendo de la extensión de la cobertura de mangle cercana a los canales de marea e islas evaluados. La longitud de la línea de costa presumiblemente habitada por el cangrejo de los manglares y que estuviera poblada por bosques de mangle, fue calculada utilizando el Software Google Earth 4.0.2744; eliminándose del cálculo los canales de marea que no registraron ningún ejemplar durante la prospección.

Procesamiento y análisis de la información.- La información obtenida fue ingresada en bases de datos creadas en la hoja de cálculo Microsoft Excel 2007. Para el pteo de las zonas de pesca se utilizó el software de interpolación Surfer versión 8, y la estructura de tallas fue obtenida utilizando el software SPSS 12. La digitación del informe técnico final se efectuó en el programa Word 2007.

Para la determinación de la proporción sexual global y por zona evaluada, se contabilizó el número de ejemplares machos y hembras en cada muestreo, aplicándose el test de chi-cuadrado para comprobar si se cumplía la proporción machos/hembras= 1, siguiendo la metodología empleada por RUJEL (1996).

Se obtuvo la regresión *peso eviscerado* - peso total, utilizando la relación lineal $Pt = a + bWt$.

Se aplicó el ANOVA de una vía y prueba de TUCKEY para determinar diferencias entre zonas de extracción y estratos evaluados.

Condiciones ambientales.- En estaciones previamente establecidas, se obtuvo datos de temperatura superficial del agua del estero y temperatura ambiental con termómetro de mercurio protegido con precisión de 0,1 °C. Se colectó muestras de agua en superficie

para conocer la salinidad, el contenido de nutrientes y el oxígeno disuelto (OD).

La salinidad se determinó en la Sede IMARPE Paita, utilizando un salinómetro Portasal Guildline 8410A. El contenido de nutrientes (fosfatos, nitritos y nitratos) en agua se determinó en la Sede IMARPE Tumbes, utilizando un espectrofotómetro Milton Roy 20D (fosfatos) y un spectronic mini20 Bausch & Lomb (nitritos y nitratos), empleando el método colorimétrico de STRICKLAND Y PARSONS (1967). El oxígeno disuelto (OD) se determinó por el método titulométrico de Winkler modificado por Carrit y Carpenter (GRASSHOFF 1976).

El análisis estadístico consistió en el cálculo del índice de correlación lineal de Pearson "r" entre algunos parámetros ambientales por medio del método de regresión lineal.

RESULTADOS

ASPECTOS BIOLÓGICOS

Se efectuó el análisis biométrico y biológico respectivo en 719 ejemplares.

Proporción por sexos.- En general, la proporción sexual fue favorable a los machos (66,9%), observándose la misma tendencia en los diferentes lugares de extracción. El chi cuadrado tuvo un valor de 82,127 ($p < 0,05$), estadísticamente significativo para un nivel de confianza del 95% (Tabla 1).

Composición por tamaños.- El rango de tallas (AC) fue de 29,7 a 96,3 mm; el promedio, 66,6 mm para hembras, 74,3 mm para machos y 71,8 mm para el total; la incidencia de ejemplares >65 mm (TME) fue 65,0% en hembras y 88,2% en machos (Tabla 2 y Figs. 3A, 3B).

Existe diferencia significativa ($F = 146,575$, $p < 0,05$) entre las tallas de machos y hembras; los machos tuvieron mayores tallas (Tabla 2, Fig. 2).

Según zonas de extracción, en Corrales se registraron tallas inferiores a las del resto del ecosistema, corroborado por las pruebas estadísticas que nos indican que existe diferencias ($F = 22,180$, $p < 0,05$)

entre los valores encontrados en Corrales, respecto a las zonas de Zarumilla y Puerto Pizarro, que por el contrario presentaron entre ellas una alta correlación ($p > 0,05$), según la prueba de Tuckey (Tabla 2, Fig. 3).

No se encontró diferencia significativa ($F = 1,357$, $p > 0,05$) entre las tallas registradas en los diferentes estratos (distancia al canal de marea).

Madurez gonadal.- En todo el ecosistema se observó predominancia del estadio madurante en hembras y machos. Los especímenes provenientes de los esteros en las zonas evaluadas se encontraron mayormente en estadio madurante. Cabe mencionar que se apreció un alto porcentaje de ejemplares machos maduros en la zona de Pizarro, con 6% de desovados. No se observó hembras desovadas u ovígeras (Figs. 4, 5).

Tabla 1.- Proporción sexual de *U. occidentalis*. Tumbes noviembre - diciembre 2007.

Lugar	♀	%	♂	%	Total	♂:♀
Corrales	53	39,6	81	60,4	134	1,5:1
Puerto Pizarro	74	29,0	181	71,0	255	2,4:1
Zarumilla	110	33,3	220	66,7	330	2,0:1
Total	237	33,0	482	67,0	719	2,0:1

Rendimiento.- El peso eviscerado representó el 68,8% del peso total (Tabla 3, Fig. 6).

ASPECTOS POBLACIONALES

Densidad poblacional.- Entre el 20 noviembre y el 4 diciembre 2007, periodo en el que se efectuó la prospección, se evaluaron 32 canales de marea e islas (Tabla 4, Fig. 1). La densidad media para todo el ecosistema fue de 2,5 ind./m². La mayor densidad correspondió a la zona Corrales (3,0 ind./m²), y las más bajas a Zarumilla (2,1 ind./m²). Según canal de marea o isla fluctuó entre 1,3 (isla Correa) a 5,3 ind./m² (isla del Amor) (Tabla 4, Fig. 7).

En general, la densidad fue menor en el estrato I y II (0 a 10 m de la orilla del canal) (1,7 y 2,4 cangrejos/m²) incrementándose en los estratos más alejados del canal de marea (estrato III: 3,1 y estrato IV: 3,0 ind./m²).

Se apreció diferencia significativa entre las tres zonas evaluadas

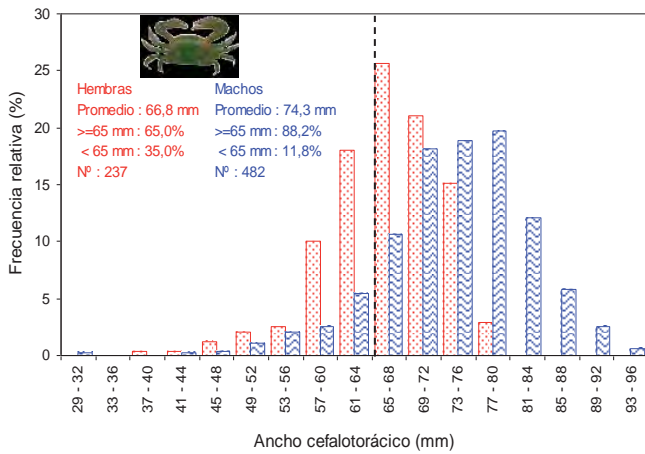


Figura 2.- Estructura de tallas (AC) de *U. occidentalis* según sexo. Tumbes, Nov.-dic. 2007

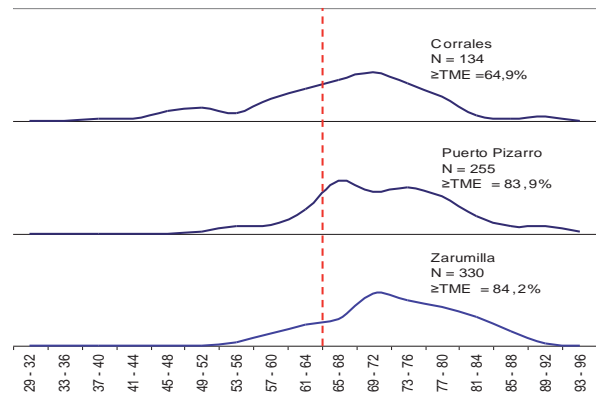


Figura 3.- Estructura de tallas de *U. occidentalis*. Tumbes. Febrero 20007

Tabla 2.- Datos merísticos de *U. occidentalis*. Tumbes. Noviembre – diciembre 2007

Sexo	Ancho cefalotorácico (mm)				TME	D.S.	Var.	Nº
	Min.	Máx.	Media	Moda				
Hembras	39,0	79,8	66,8	67	65,0	6,8	46,3	237
Machos	29,7	96,3	74,3	72, 78	88,2	8,6	73,4	482
Total	29,7	96,3	71,8	72, 78	80,5	8,8	77,4	719
<i>Zona</i>								
Corrales	39,0	89,6	67,4	67, 69, 75	64,9	9,5	91,1	134
Pizarro	52,2	96,3	72,2	68, 73, 78	83,9	8,2	67,9	255
Zarumilla	29,7	93	73,2	70, 72, 74	84,2	8,4	69,9	330
Total	29,7	96,3	71,8	72, 78	61,3	8,8	77,4	719
<i>Estrato (distancia al canal de marea)</i>								
I (0 a 5 m)	52,2	91,7	71,7	72,0	80,9	7,9	62,5	136
II (5 a 10 m)	29,7	96,3	70,9	68, 73, 78	76,5	9,0	80,8	200
III (10 a 15 m)	39	96,1	72,1	70, 78	81,3	9,2	84,3	284
IV (> 15m)	51,6	92,8	72,9	72, 77	85,4	8,5	72,7	96
Total	29,7	96,3	71,8	72, 78	80,4	8,8	77,4	716

(F=12,635, p<0,05). Se registró densidades similares en Corrales y Bahía de Pizarro, que fueron significativamente mayores a la densidad en Zarumilla. Según el estrato (distancia al canal de marea) se encontró una marcada diferencia entre los estratos I y II, con relación a los demás estratos (F=20,214 p<0,05), debido a que esta franja de manglar (0 a 10 m de distancia a la orilla del canal de marea) es la más explotada por ser mucho más accesible para los extractores.

Por estación, la densidad fluctuó entre 0,4 (estación 76, ubicada en la isla Correa) a 7,0 ind./m² (estaciones 146 en el Jeli y 161 en isla del Amor) (Fig. 7).

Desembarques.- No ha existido un sistema de recopilación de estadísticas de captura y esfuerzo para *U. occidentales*. El Ministerio

de Pesquería, en la década del 80, a través de su Dirección Subregional en Tumbes, ahora denominada Dirección Regional de la Producción, consolidaba información relacionada a los volúmenes de desembarque (POMA 1996). Esta información era tomada en Puerto Pizarro, en el área de venta de recursos hidrobiológicos del mercado modelo de Tumbes, y en los últimos años del centro de acopio ubicado en el coliseo Tumpis. Estas estadísticas, por su limitada cobertura territorial, distaban mucho de ser representativas de la real actividad extractiva del recurso, no obteniéndose además lugares de procedencia ni del esfuerzo aplicado en su extracción (Fig. 8).

Entre 1980 y 1994 el desembarque de esta especie alcanzó un promedio de 44,6 t anuales, constituyendo el único cangrejo desembarca-

do en la Región Grau. El análisis histórico refleja una fluctuación entre 96,4 y 16,5 t, con una disminución marcada entre 1981 y 1987, coincidente con el período en que más daño sufrió el ecosistema de los manglares por la expansión de la frontera langostinera (POMA 1996).

El IMARPE Tumbes, desde marzo del 2003 a diciembre 2005, efectuó el seguimiento biológico del recurso, aunque limitado al ecosistema de manglares de Puerto Pizarro, apreciándose hasta la fecha un marcado período reproductivo en el verano (enero - abril). El crecimiento de esta especie se da a través de mudas, siendo la principal etapa a finales de invierno y principios de primavera (agosto-octubre), así mismo se ha observado a través de los años un leve incremento en el porcentaje de ejemplares por debajo de la TME.

Desde el 2006 la sede IMARPE Tumbes, ha incluido el cangrejo de los manglares en el estudio biológico pesquero de cuatro invertebrados de interés regional, y comenzó a tabular las estadísticas de captura y esfuerzo del recurso en dos centros poblados ubicados en el ecosistema manglar (Puerto 25 y El Bendito) y en el centro de acopio del coliseo Tumpis en Tumbes.

El esfuerzo referido al número de faenas y de extractores, ha ido en aumento a través de los años, principalmente debido al ingreso de extractores foráneos, provenientes de Piura y otras regiones del norte peruano, cangrejeros ecuatorianos,

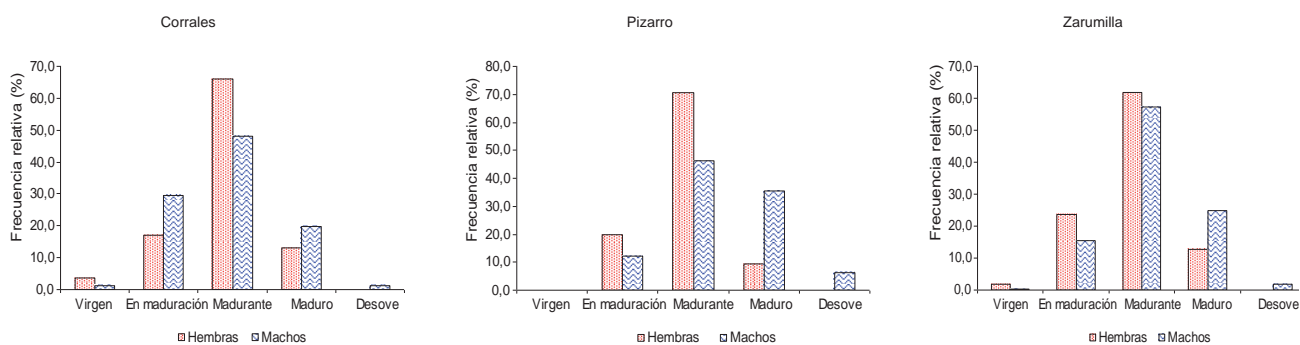


Figura 4.- Variación de los estadios de madurez gonadal en *U. occidentalis* según zona de colecta. Tumbes, noviembre - diciembre 2007.

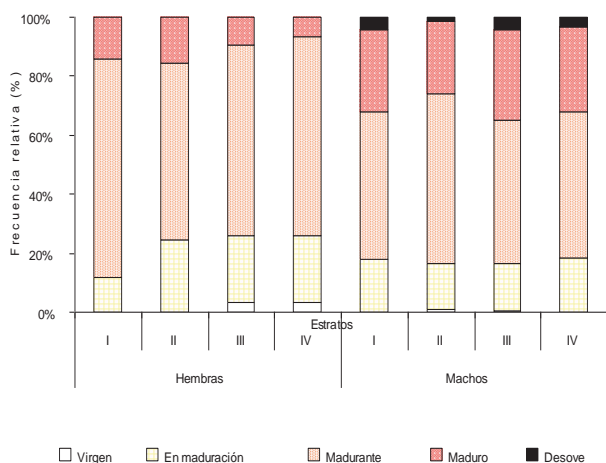


Figura 5.- Variación de los estadios de madurez gonadal de *U. occidentalis* según estratos. Tumbes, primavera 2007.

Tabla 3.- Coeficientes de la regresión peso total – peso eviscerado de *U. occidentalis*. Tumbes, febrero 2007

Sexo	a	b	r	Nº
Machos	-5,164052066	0,78726597	0,9849774	427
Hembras	-4,589255329	0,70311421	0,97017365	207
Total	-12,85868953	0,81698088	0,9790604	634

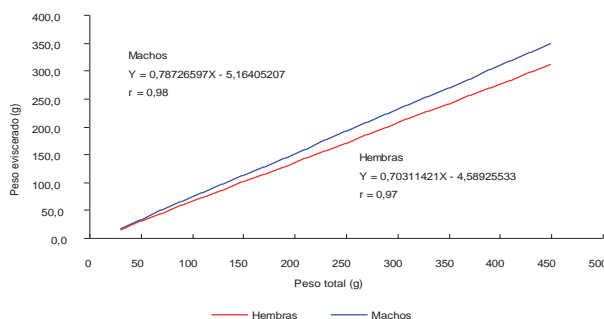


Figura 6.- Relación peso total – peso cuerpo de *U. occidentalis*. Tumbes, noviembre - diciembre 2007

así como cangrejeros temporales tumbesinos; éstos han originado una mayor presión extractiva hacia el recurso, debido a la falta de una ordenación adecuada referida al manejo del ecosistema manglar y sus usuarios. A esto se suma que los manglares son un sistema abierto, por lo que se dificulta efectuar un control eficaz, debido al sinnúmero de entradas y salidas que presenta para los interesados.

En la Fig. 9, se muestra la variación de la captura y esfuerzo de la pesquería de cangrejo de los manglares, apreciándose que las capturas descienden en las temporadas de veda, así mismo se observa un ligero incremento de la CPUE así como del esfuerzo (número de faenas) a través de los meses.

ASPECTOS AMBIENTALES

En la Tabla 5, se muestran los valores de los principales parámetros físicos y químicos registrados durante la presente prospección.

Considerando que la prospección se realizó a fines de primavera, todavía sin lluvias, los parámetros ambientales corresponden a la “fase seca” del año, sin influencia del agua dulce en los esteros y, por tanto, sus condiciones se mantienen relativamente estables. Además de las lluvias en forma directa, o del incremento del caudal de los ríos cercanos (Tumbes y Zarumilla) en forma indirecta, los factores que inducen variaciones en las condiciones ambientales de los esteros, principalmente por cambios en la salinidad, son las mareas y la actividad de crianza de langostinos o camarones de mar en la zona.

Sin embargo, el propósito principal de este estudio no es el aspecto ambiental, pero la información recogida brinda una idea suficientemente clara sobre las condiciones ambientales, en las cuales se desenvuelve actualmente el cangrejo de manglar en la zona de Tumbes.

DISCUSIÓN

El ecosistema manglar es típico de los estuarios y zonas costeras en latitudes situadas entre los trópicos de Cáncer y Capricornio, tanto en América como en África, Asia y Oceanía (POMA et al. 1980). Las especies vegetales que caracterizan este ecosistema, agrupadas en el término común de “mangle”, en realidad corresponden a varias especies de árboles que tienen la capacidad de crecer en zonas inundables por acción de las mareas, apoyadas en sus raíces aéreas, soportando altas variaciones de salinidad.

En el Perú, los manglares se ubican al noroeste del país, conformando el extremo sur del gran manglar del estuario del río Guayas y el Golfo de Guayaquil. La confluencia de aguas marinas cálidas provenientes del norte, además de las del río Guayas, y los aportes de los ríos Tumbes y

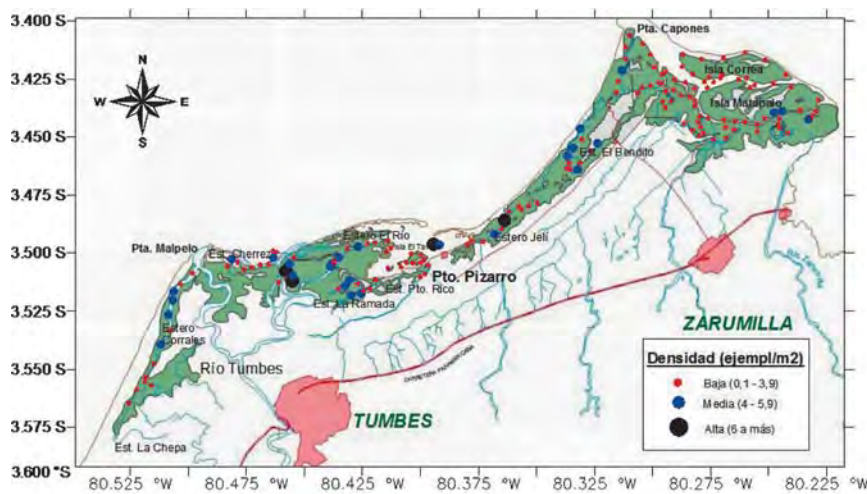


Figura 7.- Densidad poblacional de *U. occidentalis* en la Región Tumbes. Primavera 2007.

Tabla 4.- Distribución de estaciones y densidad poblacional según zona de estudio. Prospección de *U. occidentalis*. Tumbes, noviembre - diciembre 2007

Zona o Canal de marea o isla	Área (m ²)	Núm. Estaci.	Densidad (Ind./m ²)	Población Total Ind.	%
Zona 1 (Zarumilla)	18 961 025			40 187 822	52,2
Algarrobo	1 805 950	4	2,5	4 514 875	5,9
Camaronos	38 484	2	2,1	82 466	0,1
El Gallo	421 925	3	2,4	1 031 372	1,3
Envidia	870 675	6	2,2	1 907 193	2,5
Gallego	1 147 200	8	3,0	3 441 600	4,5
Isla Chalaquera	93 530	3	1,4	129 503	0,2
Isla Correa	2 854 475	14	1,3	3 694 026	4,8
Isla Las Almejas	1 824 250	2	1,6	2 837 722	3,7
Isla Matapalo	3 458 000	10	1,8	6 243 611	8,1
Isla Roncal	1 197 575	7	2,0	2 352 379	3,1
Juanito	555 450	4	2,8	1 573 775	2,0
La Chinchana	567 450	3	3,6	2 017 600	2,6
Matanzas	1 082 536	4	2,8	2 976 974	3,9
Soledad	978 900	4	1,5	1 468 350	1,9
Torres	277 500	2	2,0	555 000	0,7
Zarumilla	1 787 125	4	3,0	5 361 375	7,0
Zona 2 (Bahía de Pizarro)	8 636 476			24 346 232	31,6
El Bendito	2 431 750	12	3,0	7 295 250	9,5
El Gato	1 072 740	4	1,5	1 573 352	2,0
El Mocho	1 131 800	5	3,0	3 395 400	4,4
El Río	860 460	10	3,2	2 742 716	3,6
Isla del Amor	232 813	2	5,3	1 241 669	1,6
Isla El Tanque Grande	617 825	6	1,5	940 168	1,2
Isla Las Garzas	31 080	1	1,8	54 390	0,1
Jelí	870 102	10	3,1	2 734 606	3,5
La Ramada	1 227 800	5	3,2	3 946 500	5,1
Potrero	57 176	1	3,3	190 587	0,2
Puerto Rico	102 930	3	2,3	231 593	0,3
Zona 3 (Corrales)	3 969 808			12 523 197	16,3
Chérrez	865 284	9	2,7	2 365 110	3,1
Corrales	2 327 340	12	3,4	7 951 745	10,3
Hondo	88 400	1	2,7	235 733	0,3
La Chepa	123 244	1	3,3	410 813	0,5
Lagartera	565 540	10	2,8	1 559 796	2,0
TOTAL	31 567 309	172		77 057 251	100,0

Zarumilla, le confieren una enorme riqueza hidrobiológica a los llamados esteros o canales de marea que forman parte del mencionado ecosistema, constituida por moluscos, crustáceos, peces y otros grupos. Los manglares de Tumbes se localizan entre 3°24'S

y 3°31'W; su extensión ha disminuido considerablemente en los últimos 25 años, debido a causas naturales y a la deforestación efectuada para el asentamiento de actividades productivas, abarcando actualmente una extensión de 4.541 ha (INRENA 2007).

A pesar que la pesquería de cangrejo está dirigida preponderantemente a la captura de individuos grandes, generalmente machos, aún no se puede explicar por qué la proporción sexual los favorece (2,0♂:1,0♀). Esta proporción ha sido corroborada por otros autores: MALCA et al. (1996; 2,1:1,0), POMA (1996; 1,9:1,0), y LUQUE Y ORDINOLA (2006; 2,4:1,0). En marzo 2005, LUQUE halló 1,3:1,0 una proporción diferente, aunque con la misma tendencia, cuyo valor pudo deberse a la menor cobertura geográfica del estudio.

Se observó una zonación en la población de cangrejos juveniles y adultos, registrándose las tallas medias mayores en los estratos más alejados de la orilla del estero (>10 m), e inclusive se observaron más allá de los 20 m. Este patrón de distribución fue observado por GARCÍA y BONNELLY (1986) en *Ucides cordatus* de República Dominicana, relacionándola con la humedad en el suelo, aunque en algunos casos los ejemplares adultos pueden desplazarse y modificar esta zonación cuando su ambiente se encuentra alterado, obligando a los juveniles a ocupar áreas con suelos menos húmedos.

La talla (AC) promedio de *Ucides occidentalis* en el área evaluada en los manglares de Tumbes, fue de 71,8 mm, inferior a la registrada por SOLANO (2006) en manglares de Ecuador (80,7 mm). En todas las zonas y estratos evaluados en Tumbes, la talla media fue mayor en machos (74,3 mm) que en hembras (66,8 mm). Cifras similares han sido registradas en este ecosistema de Tumbes, por POMA (1996), LUQUE (2005), LUQUE y ORDINOLA (2006).

El porcentaje de talla media legal (TML= 65 mm AC), fue menor en hembras (65%) que en machos (88,2%). Cifras similares (87,3% ♂ y 66,1% ♀) han sido registradas por LUQUE Y ORDINOLA (2006). En la zona de Corrales se registró un alto porcentaje de ejemplares juveniles (TML <64,9%), producto de buenos reclutamientos y que se confirmarían al existir una moda secundaria en la clase 45 - 48; también podría deberse a una mayor captura de ejemplares grandes ya que los manglares de Corrales son más concurridos que los de la Bahía de Pizarro y Zarumilla, debido a las mayores facilidades de ingreso.

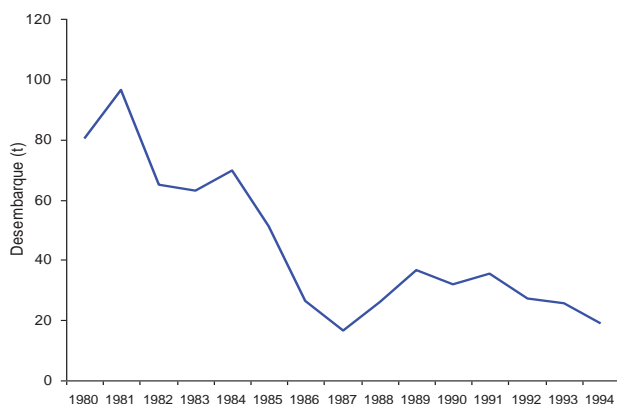


Figura 8.- Desembarque de *U. occidentalis*. Tumbes. 1980 – 1994.

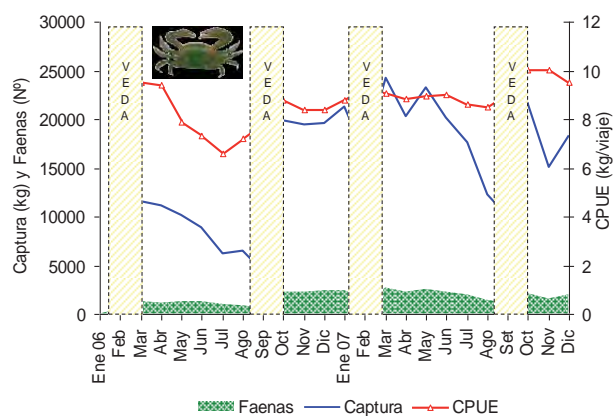


Figura 9.- Variación mensual de desembarques. *U. occidentalis*. Tumbes. 2006 - 2007.

El alto porcentaje de ejemplares madurantes en primavera podría interpretarse como preludio al desove de verano, que generalmente ocurre en la temporada lluviosa, de diciembre a abril (RUJEL 1996). En el 2008 un estudio realizado en Tumbes por ORDINOLA en 2007, registró un incremento de hembras maduras a finales de diciembre.

La densidad poblacional promedio para el ecosistema fue de 2,5 ind./m², 1,3 (isla Correa) y 5,3 (isla del Amor), valores similares a los obtenidos por LUQUE (2005) (2,6 ind./m²) y LUQUE Y ORDINOLA (2006) (2,3 ind./m²). MALCA et al. (1996) registraron cifras distintas, entre 4,8 y 11,1 ind./m²; estos diferentes valores deberían interpretarse con precaución, pues no se ha realizado el análisis comparativo correspondiente, en el que, además de la serie histórica que puedan confirmar dichos resultados, habría que tomar en cuenta como factores de variabilidad las épocas, cobertura geográfica, lugares específicos de muestreo, entre otros.

Con referencia a la distancia al canal de marea, las menores densidades se registraron en el estrato I y II (0 a 10 m del canal de marea), debido a que es la zona más accesible por parte de los extractores, registrándose densidades mayores en los estratos ubicados más allá de los 10 m de distancia.

El estimado poblacional del presente estudio de 77,06 millones de individuos, comparado con los 120 millones reportado por MALCA et al. (1996), implica 35,8% de reducción en el stock del cangrejo de los manglares. Estas cifras, sin

Tabla 5.- Rango y promedio de las variables ambientales. Prospección de *U. occidentalis*, Tumbes, 20 noviembre - 04 diciembre 2007

Variables	Zona 1 ZARUMILLA	Zona 2 BAHÍA DE PIZARRO	Zona 3 CORRALES
TEMP. AMBIENTAL (°C)			
-Mínimo	24,6	23,4	25,8
-Promedio	26,9	25,9	29,0
-Máximo	30,3	30,2	38,0
TEMP. DEL AGUA (°C)			
-Mínimo	24,5	24,6	25,4
-Promedio	26,4	26,0	26,9
-Máximo	32,4	28,1	29,5
SALINIDAD (ups)			
-Mínimo	26,230	22,912	3,909
-Promedio	34,028	32,136	23,436
-Máximo	37,115	39,076	36,200
O ₂ DISUELTO (mL/L)			
-Mínimo	0,86	0,78	2,05
-Promedio	2,76	2,88	3,27
-Máximo	4,89	5,67	5,00
FOSEFATOS (ug-at/L)			
-Mínimo	2,06	2,29	0,94
-Promedio	4,77	5,30	5,46
-Máximo	12,24	15,91	13,0
SILICATOS (ug-at/L)			
-Mínimo	7,24	3,63	34,82
-Promedio	21,96	33,74	112,33
-Máximo	90,30	86,57	239,50
NITRITOS (ug-at/L)			
-Mínimo	0,05	0,05	0,17
-Promedio	0,51	0,61	0,96
-Máximo	4,57	1,57	2,12
NITRATOS (ug-at/L)			
-Mínimo	0,57	0,70	1,41
-Promedio	2,88	2,97	7,62
-Máximo	11,86	8,76	27,36

embargo, deben ser tomadas con la debida reserva, en tanto no se hagan evaluaciones poblacionales más precisas.

CONCLUSIONES

1. La proporción sexual total fue de 2,0:1,0, (66,9% machos y 33,1% de hembras).

2. La talla media (AC) del recurso fue 71,8 mm; las hembras (66,6 mm) fueron más pequeñas que los machos (74,3 mm). El porcentaje de individuos con talla media legal (TML= 65 mm AC) correspondió a un 65,0% de hembras y 88,2% de machos.

3. Con respecto a la madurez gonadal, se registró predominio

de hembras y machos madurantes (estadio II), para todas las zonas y estratos evaluados. Se apreció un mayor porcentaje de hembras maduras en los 10 primeros metros de distancia al de marea, comparado con los estratos más alejados.

4. En cuanto a la relación existente entre el peso eviscerado y el peso total, se observó que los machos presentaron rendimientos mayores.
5. En base a la evaluación en 32 canales de marea e islas del Ecosistema Manglar, en los que se ejecutaron 172 estaciones, la densidad poblacional promedio se estimó en 2,5 ind./m², con una población en 77.057.251 individuos, de los cuales el 52,2% (40.187.822 cangrejos) habitaban en la Zona de Zarumilla.
6. La temperatura ambiental promedio tuvo un rango de 23,4 a 38,0 °C, y la temperatura del agua de 24,5 °C a 32,4 °C.
7. La salinidad promedio durante el estudio varió entre 10,332 a 38,739 ups.
8. La concentración promedio de oxígeno disuelto varió entre 1,16 mL/L y 4,18 mL/L.
9. La mayor concentración promedio de nutrientes se registró en la Zona 3 (canales de Corrales). Los silicatos alcanzaron el mayor nivel en las tres zonas evaluadas.

RECOMENDACIONES

Continuar monitoreando los diferentes parámetros biológicos, poblacionales y ambientales del recurso, para confirmar o ajustar los estimados de población propuestos, incluyendo además la caracterización físico-química de las madrigueras de cangrejo de los manglares.

AGRADECIMIENTO.- La Sede IMARPE Tumbes agradece al INRENA, al Santuario Nacional de los Manglares en Tumbes, en la persona de su Jefe Ing. Agr. ALDO AGUIRRE CURA, por el apoyo recibido para la toma de muestras en los esteros del Santuario Nacional.

REFERENCIAS

- GARCÍA M, BONNELLY I. 1986. El cangrejo del manglar *Ucides cordatus* en la República Dominicana. Universidad Autónoma de Santo Domingo. OEA. Santo Domingo. Centro de Investigaciones de Biología Marina) de la Universidad Autónoma de México, en colaboración con la OEA. 49 pp.
- GRASSHOFF K. 1976. Methods of Seawaters Analysis. Verlag Chem. New York.
- INRENA 2007. Plan Maestro del Santuario Nacional de Los Manglares de Tumbes 2007 - 2011. Lima. 197 pp.
- LAEVASTU T. 1980. Manual de métodos de biología pesquera. FAO. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 243 pp.
- LUQUE C. 2005. Primera prospección de cangrejo del manglar *Ucides occidentalis* en Tumbes, marzo 2005. Informe Interno. IMARPE- Centro Regional de Investigación Pesquera y Acuicola de Tumbes.

- LUQUE C, ORDINOLA E. 2006. Segunda prospección de cangrejo de manglar *Ucides occidentalis* en Tumbes. Diciembre 2005. Informe Interno. IMARPE- Centro Regional de Investigación Pesquera y Acuicola de Tumbes.
- MALCA C, POMA C, LIP G. 1996. Estimación poblacional de moluscos y crustáceos de importancia económica en el Ecosistema Manglar de Tumbes. Proyecto Manglares. Pro Naturaleza. Tumbes, Perú.
- ORDINOLA E. 2008. Seguimiento de la pesquería de invertebrados marinos. Informe cuarto Trimestre 2007. Inf. Tec. Inst. Mar Perú.
- POMA C. 1996. Dinámica poblacional y nivel de explotación del "Cangrejo de los manglares" *Ucides occidentalis*, Tumbes, Perú (Julio 1994 - Abril 1995). Tesis para optar el grado académico de Maestro en Ciencias Mención en Evaluación y Administración de Recursos Pesqueros. Universidad Nacional de Trujillo. Perú.
- POMA C, CABANILLAS J, CORREA C. 1980. Estudio de la concha negra: Bioecología, explotación y cultivo. Dirección Zonal de pesquería de Tumbes. Tumbes, Perú.
- RUJEL J. 1996. Biología reproductiva de *Ucides occidentalis* "Cangrejo de los manglares" en el litoral de Tumbes, Perú 1996. Tesis para optar el grado académico de Maestro en Ciencias Mención en Evaluación y Administración de Recursos Pesqueros. Universidad Nacional de Trujillo. Perú.
- SOLANO F. 2006. Aspectos pesqueros biológicos y socioeconómicos de la captura de cangrejo rojo (*Ucides occidentalis*) en los manglares de Ecuador. Instituto Nacional de Pesca. Guayaquil, Ecuador. [http://www.inp.gov.ec/files/67fb77d560_Asp](http://www.inp.gov.ec/files/67fb77d560_Asp%20Aspectos%20pesqueros%20biol%20y%20socioecon%20Aspectos%20pesqueros%20biol%20y%20socioecon%20Aspectos%20pesqueros%20biol%20y%20socioecon.pdf)

PERSONAL PARTICIPANTE

1. SEDE REGIONAL DE TUMBES

- Ing. Pesq. ELMER ORDINOLA ZAPATA
- Biol. Pesq. PERCY A. MONTERO RODRÍGUEZ
- Biol. Pesq. MANUEL VERA MATEO
- Ing. Pesq. MERVIN GUEVARA TORRES
- Micblgo. RUBÉN ALFARO AGUILERA
- Blgo. JORGE LLANOS URBINA
- Ing. Pesq. SOLANGE A. ALEMÁN MEJÍA
- Bach. Ing. Pesq. HUBER PARDO FEIJOO
- Téc. JOSÉ CARRASCO GARCÍA
- Téc. FRANKLIN VEGA OLIVOS
- Téc. VÍCTOR CARBAJAL TOCTO
- Téc. LUIS VILLASECA MORÁN
- Sec. YENI MOGOLLÓN DÉZAR

Responsable de la prospección
 Aspectos ambientales
 Aspectos ambientales
 Aspectos ambientales
 Aspectos ambientales
 Biología, aspectos ambientales
 Biología
 Biología
 Asistente en Biología
 Asistente en Biología
 Asistente en aspectos ambientales
 Asistente en aspectos ambientales
 Secretaria

2. PERSONAL DE APOYO EN EL CAMPO

- Sr. JOAQUÍN ZAPATA CORNEJO
- Sr. HIDEBRANDO YANAYACO

Extractor “Cangrejero”
 Extractor “Cangrejero”



Figura 10.- Cangrejo de los manglares (*Ucides occidentalis*).



Figura 11.- Hábitat de *Ucides occidentalis* (madrigueras)