

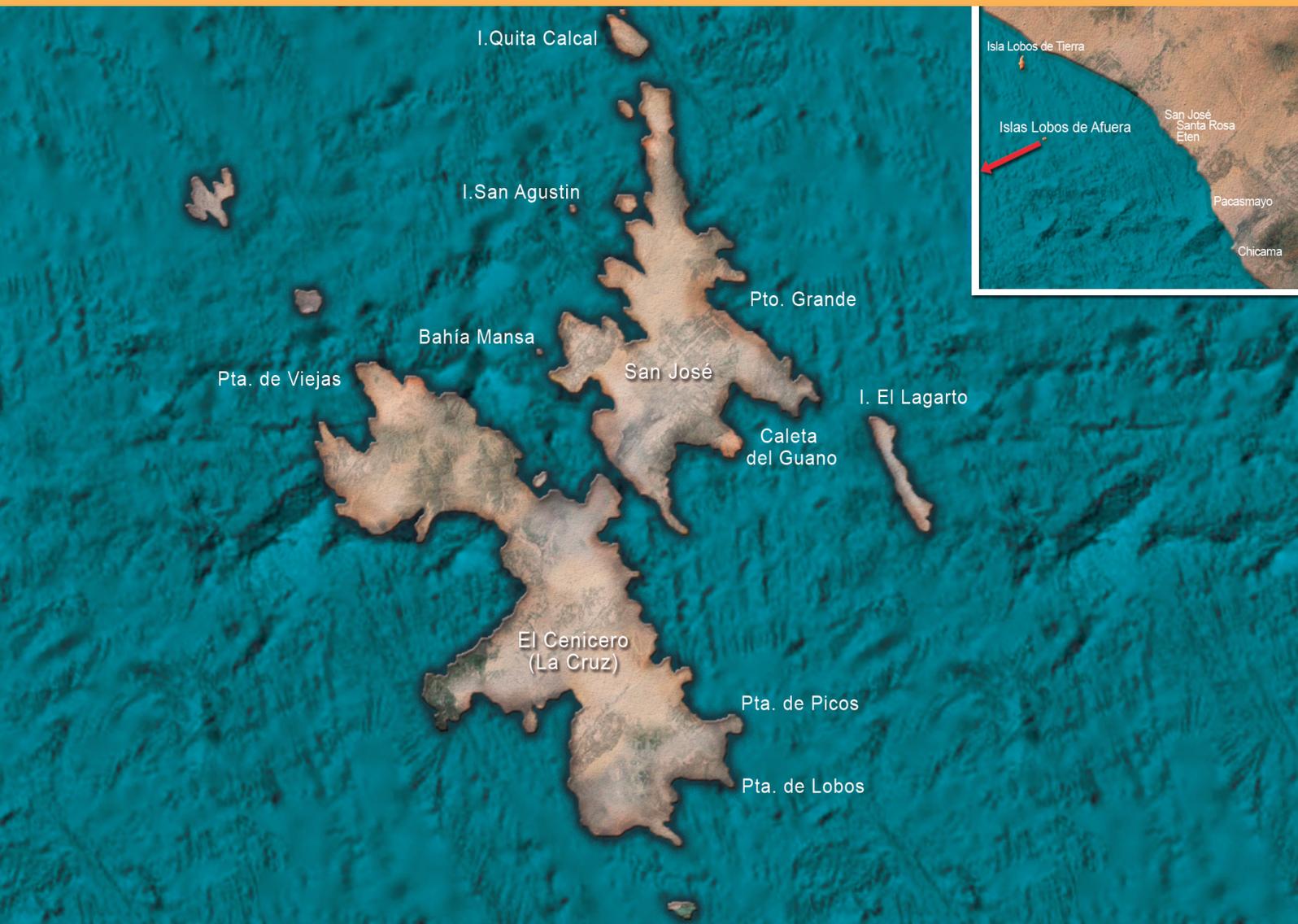


INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

# INFORME

ISSN 0378-7702

Volumen 42, Número 3



Julio-Setiembre 2015  
Callao, Perú

# EVALUACIÓN DE BANCOS NATURALES DE “PALABRITAS” (*Donax* spp.) EN EL LITORAL DE LAMBAYEQUE, 2010

## EVALUATION OF NATURAL BANKS OF “PALABRITAS” (*Donax* spp.) ON THE COAST OF LAMBAYEQUE, 2010

Jaime De la Cruz      Paquita Ramírez      Jorge Llanos

### RESUMEN

DE LA CRUZ J, RAMÍREZ P, LLANOS J. 2015. Evaluación de bancos naturales de “palabritas” (*Donax* spp.) en el litoral de Lambayeque, 2010. *Inf Inst Mar Perú*. 42(3): 321-327.- En marzo y junio 2010, se efectuaron evaluaciones poblacionales del recurso *Donax* spp., entre El Palo y playa La Punta del litoral de Lambayeque. La talla fluctuó entre 5 y 32 mm (marzo) y 7 a 33 mm (junio). La madurez gonadal en hembras en marzo, mostró el predominio de madurez total (24,35%), y en junio predominaron en estadio de evacuación parcial (22,2%) y evacuación total (18,9%). La densidad media en marzo varió entre 5,00 y 243,74 ind.m<sup>-2</sup>, encontrándose mayor concentración en El María y mayor dispersión en Playa Monsefú; en junio fluctuó entre 9,19 y 80,48 ind.m<sup>-2</sup> con mayor concentración en El María. En marzo la población estimada fue 329,22 millones de individuos  $\pm$  27,96% y biomasa 702,24 t  $\pm$  27,94%; en junio fue 229,20 millones de individuos  $\pm$  32,69% y biomasa 577,27 t  $\pm$  31,91%. En marzo una mayor abundancia se registró en El María (110,90 millones de individuos) y Bodegonos (81,28 millones de individuos), en junio El Gigante (50,83 millones de ejemplares) y El María (46,28 millones de ejemplares).  
PALABRAS CLAVE: *Donax* spp., bancos naturales, evaluación

### ABSTRACT

DE LA CRUZ J, RAMÍREZ P, LLANOS J. 2015. Evaluation of natural banks of “palabritas” (*Donax* spp.) on the coast of Lambayeque, 2010. *Inf Inst Mar Perú*. 42(3): 321-327.-In March and June 2010, population resource *Donax* spp. evaluations were made, between El Palo and La Punta beach on the coast of Lambayeque. The size ranged from 5-32 mm (March) and 7-33 mm (June). Gonadal maturity in females in March, showed the full maturity predominance (24.35%), and in June predominated stage partial evacuation (22.2%) and total evacuation (18.9%). The average density in March ranged between 5.00 and 243.74 ind.m<sup>-2</sup>, being greater focus on El Maria and the greater dispersion in Playa Monsefú; in June he fluctuated between 9.19 and 80.48 ind.m<sup>-2</sup> with increased focus on El Maria. In March the estimated population was 329.22 million of individuals  $\pm$  27.96% and biomass 702.24 t  $\pm$  27.94%; in June was 229.20 million individuals  $\pm$  32.69% and biomass 577.27 t  $\pm$  31.91%. In March a greater abundance was recorded at El Maria (110.90 million individuals) and Bodegonos (81.28 million individuals) in June El Gigante (50.83 million samples) and Mary (46.28 million of individuals).

KEYWORDS: *Donax* spp., natural banks, evaluation

## 1. INTRODUCCIÓN

Los estudios de dinámica de poblaciones de bivalvos permiten inferir el éxito en el establecimiento y supervivencia en el ecosistema. Las especies de la familia Veneridae y Donacidae se caracterizan por establecerse en ambientes con fuertes corrientes y oleaje constante, donde alcanzan las mayores densidades, siendo los bivalvos dominantes y generando altos valores de biomasa que le confieren importancia económica en la Región (MENDOZA et al. 1996).

La gran demanda en el mercado internacional (España y EE.UU.) de “palabritas” *Donax* spp., desde el 2000, ha conllevado al incremento de la extracción de esta especie, particularmente en la zona norte del Perú.

En Lambayeque se localizan bancos naturales de palabritas, los que están siendo explotados por recolectores de Monsefú y Mórrope para consumo humano directo en la Región, en la modalidad de fresco y salado y para exportación en la modalidad de congelado.

El IMARPE - Santa Rosa desde el 2006 realiza evaluaciones de palabritas en los principales bancos naturales del litoral de Lambayeque, con el fin de obtener información sobre el desarrollo de sus parámetros biológicos y poblacionales, que constituirán la base de las recomendaciones de manejo pesquero. En el 2010 se realizó dos evaluaciones, en marzo y junio, con resultados que son materia del presente trabajo.

## 2. MATERIAL Y MÉTODOS

### ÁREA DE ESTUDIO

El estudio comprendió nueve zonas que son los bancos naturales de palabritas en el litoral de Lambayeque (Fig. 1).

De norte a sur son:

El Palo	(6°15'33,12"S-6°21'33,8"S)
El Gigante	(6°26'11,4"S-6°31'02,2"S)
El María	(6°33'07,9"S-6°37'09,1"S)
La Casa	(6°37'28,6"S-6°41'20,0"S)
Bodegones	(6°42'5,6"S-6°46'1,5"S)
Playa Monsefú	(6°53'48,8"S-6°54'49,6"S)
Playa Lobos	(6°57'34,6"S-7°00'46,0"S)
Lagunas	(7°1'15,8"S-7°4'56,4"S)
y Playa La Punta	(7°5'18,5"S-7°7'5,3"S)

En cada zona evaluada, se establecieron 3 transectos perpendiculares desde la línea de playa hasta la zona de rompiente, con sus respectivas réplicas, cada una de las cuales estuvo ubicada a 100 m de distancia del transecto principal. Los transectos a su vez estuvieron divididos en espacios de 10 m cada uno, variando entre 4 y 7 dependiendo de las condiciones del mar y del tipo de sustrato en las zonas donde se realizaron arrastres. El arte de pesca empleado fue un arrastre rígido de 0,39 m de abertura de boca, llamado "chigua", usado comúnmente por los pescadores artesanales de la zona. La ubicación de las zonas de muestreo se determinó con un GPS Garmin 12 XL, con coordenadas geográficas referidas al DATUM WGS 84.

Para garantizar una mayor amplitud del muestreo, la colecta se realizó en bajamar ("en baja"), contando para ello con la Tabla de Mareas 2010 (MARINA DE GUERRA DEL PERÚ).

En cada uno de los arrastres se procedió a la recolección de todos los organismos, que fueron embolsados y rotulados para su posterior análisis en el laboratorio.

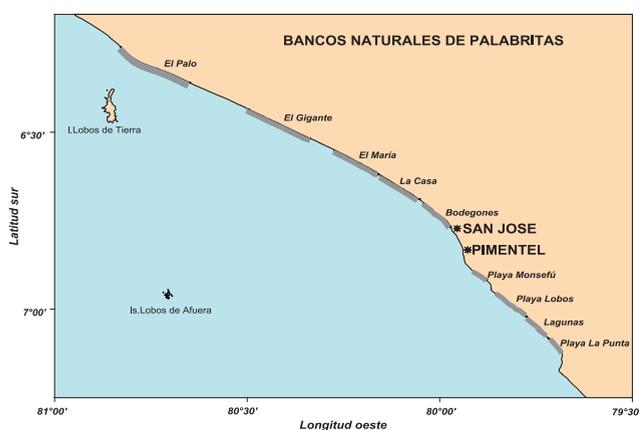


Figura 1.- Ubicación geográfica de las estaciones de muestreo de *Donax* spp. Lambayeque, 2010

Adicionalmente, en cada zona de muestreo se registraron datos de temperatura del mar en superficie.

Los ejemplares de palabritas y los organismos acompañantes dentro de la unidad muestral fueron separados, identificados, contados, medidos, pesados y analizados. El análisis de las muestras fue independiente en cada zona de estudio, por lo que se separó una sub-muestra de palabritas al azar de cada zona para el muestreo biométrico y biológico.

Para el análisis biométrico se consideró la longitud valvar (Lv) en mm, mientras que para el análisis biológico se determinaron las longitudes y pesos totales (g) por individuo, el sexo y estadio de madurez gonadal mediante la observación directa en un microscopio compuesto de una fracción de tejido gonadal y se utilizó la escala de madurez propuesta por HUARAZ e ISHIYAMA (1980).

La determinación de las densidades y biomásas medias por estratos de profundidad se realizaron de acuerdo a BAZIGOS (1980) en MENDO et. al. 1987. Los datos biológicos fueron procesados en Excel para la estimación de la población y biomasa por áreas y estratos.

Los datos oceanográficos fueron procesados en Excel, las cartas de distribución fueron digitalizados y graficadas en Surfer v.9.0 y los análisis estadísticos se realizaron mediante el programa estadístico SPSS v. 14, a un nivel de significación de  $\alpha = 0,05$  siguiendo los lineamientos de ZAR (1999).

## 3. RESULTADOS

### ASPECTOS BIOLÓGICOS

#### Estructura de tallas

La talla fluctuó entre 5 y 32 mm (marzo) y 7-33 mm (junio), observándose distribución polimodal en ambas evaluaciones (Fig. 2).

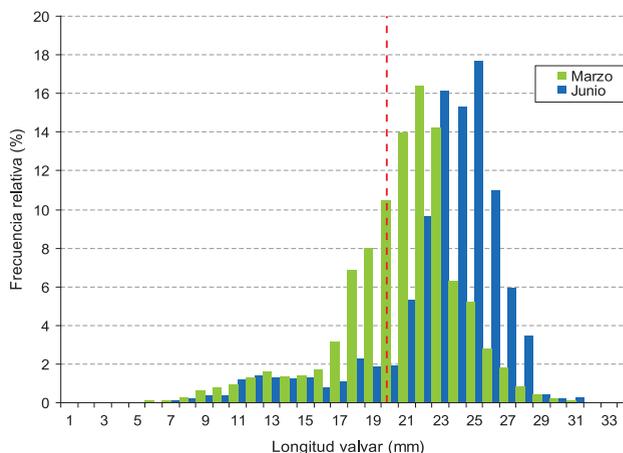


Figura 2.- Estructura de tallas de *Donax* spp. Lambayeque, 2010

Por zonas evaluadas, en marzo (Tabla 1) las mayores tallas se registraron en Bodegones, mientras que en junio en El María y Playa Monsefú; también se observó que solo en El Palo (71,68%) y Bodegones (63,88%) predominaron los ejemplares mayores a la talla comercial (Fig. 3). En junio casi todo los bancos presentaron altos porcentajes de individuos adultos, excepto Playa Lobos y Playa La Punta que presentaron el 16,74 y 37,14% de adultos, respectivamente, predominando los individuos juveniles en estos dos bancos.

**Talla Media**

En marzo la talla media fluctuó entre 17,82 y 22,95 mm, mientras que en junio varió entre 15,95 y 24,21 mm (Tabla 1). También se observó la predominancia de ejemplares con talla por debajo de la mínima legal (22 mm) en todas las zonas muestreadas, excepto en El Palo, en junio solo se presentó en Playa Lobos, Lagunas y Playa La Punta (Fig. 4).

Tabla 1.- Estadísticos descriptivos de longitud valvar (mm) de *Donax* spp. Lambayeque, 2010

Zona		Evaluación	
		Marzo	Junio
El Palo	n	1017	1081
	Rango	830	8-31
	Media	22,95	23,44
	Moda	25 y 13	25 y 13
El Gigante	n	2115	754
	Rango	930	7-28
	Media	20,35	23,18
	Moda	21 y 13	23 y 15
El María	n	3338	972
	Rango	631	10-33
	Media	20,82	24,21
	Moda	22 y 13	25
La Casa	n	362	777
	Rango	731	8-29
	Media	19,92	24,13
	Moda	23, 13 y 9	25 y 12
Bodegonea	n	1282	429
	Rango	632	7-30
	Media	21,28	21,80
	Moda	23 y 12	24, 19 y 15
Playa Monsefú	n	76	103
	Rango	823	11-32
	Media	18,11	22,89
	Moda	22 y 16	24 y 13
Playa Lobos	n	122	233
	Rango	729	8-29
	Media	17,82	15,95
	Moda	19, 13 y 8	14 y 21
Lagunas	n	213	66
	Rango	629	13-27
	Media	20,24	21,55
	Moda	22, 17 y 26	21
Playa La Punta	n	315	175
	Rango	528	11-29
	Media	18,39	20,69
	Moda	17, 25 y 10	21 y 25
Total	n	8840	4590
	Rango	532	7-33
	Media	20,82	23,00
	Moda	22 y 13	25, 18 y 12

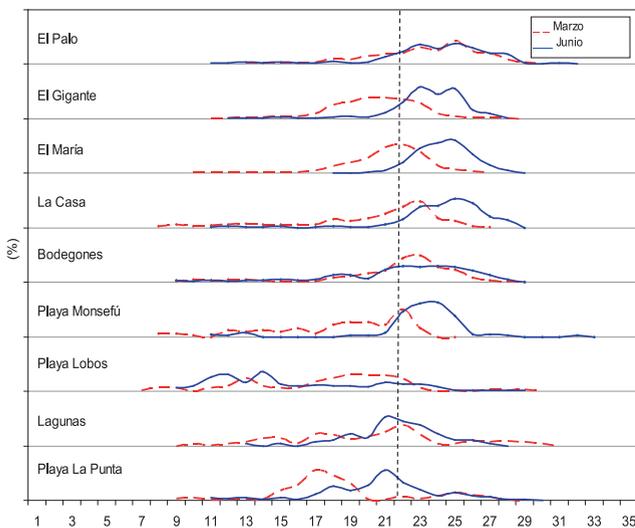


Figura 3.- Estructura de tallas de *Donax* spp. por zonas. Lambayeque, 2010

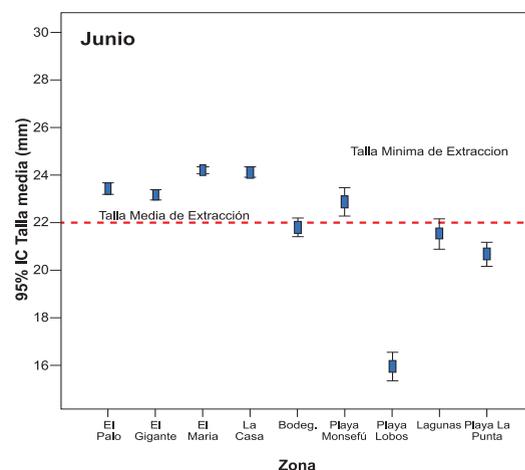
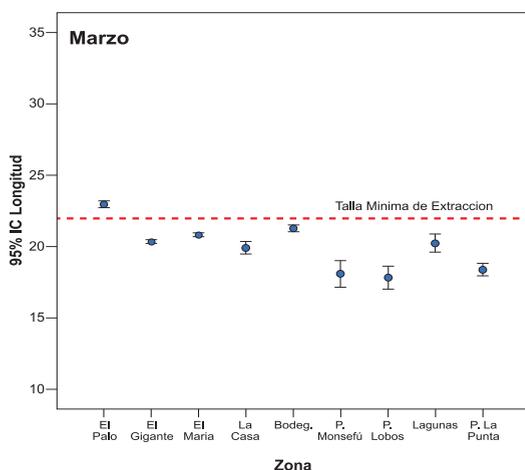


Figura 4.- Evolución de la talla media (mm) y límites de confianza de *Donax* spp. por zonas evaluadas. Lambayeque, 2010

### Proporción sexual

Durante la evaluación de marzo la proporción entre machos y hembras fue de 1,00 M : 1,03 H; en junio fue de 1,00 M: 1,28 H acercándose a lo esperado (Tabla 2), lo cual es confirmado al aplicar el Chi cuadrado: 0,07 (marzo) y 3,05 (junio) el mismo que no presentó diferencias significativas ( $p > 0,05$ ).

### Madurez gonadal

El análisis de los estadios de madurez gonadal (hembras) en marzo mostró predominancia de individuos en estadio de madurez total (24,35%) y evacuación parcial (22,61%), seguido de pre-madurez virginal (20,87%) y en junio predominaron los ejemplares en estadio de evacuación parcial (22,2%) seguido de evacuación total (18,9%) y madurez avanzada (17,8%) (Fig. 5).

### Relaciones biométricas

Los resultados de la relación longitud valvar – peso total se presentan en la Fig. 6.

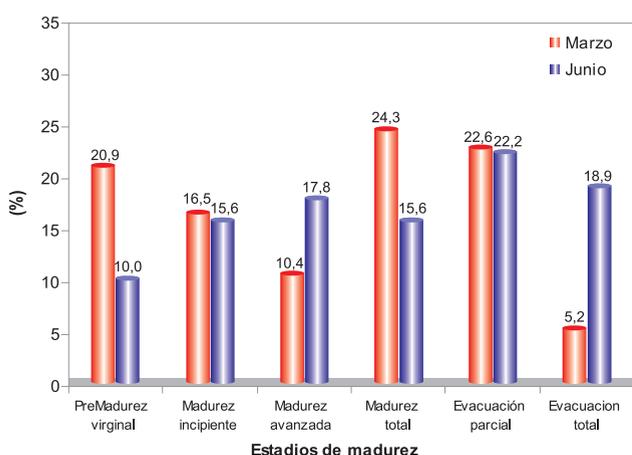


Figura 5.- Estadios de madurez gonadal de *Donax* spp. (hembras), Lambayeque 2010

### Fauna acompañante

La fauna acompañante de *Donax* spp. durante ambas evaluaciones estuvo constituida por 3 grupos taxonómicos, siendo más representativos los moluscos con 87,43 y 98,08%, para marzo y junio, respectivamente, mientras que los menos representados fueron los poliquetos (Fig. 7).

### ASPECTOS POBLACIONALES

El recurso se distribuyó a lo largo de las playas arenosas de Lambayeque entre los 6°15'33,1" y 7°4'56,4"S. En ambas evaluaciones El María fue la zona que presentó las más altas concentraciones, seguida de Bodegones, El Gigante y El Palo en marzo y La Casa, El Gigante y El Palo en junio. Las zonas ubicadas al sur de Bodegones se caracterizaron por ser las más pobres.

### Densidad y biomasa media

La densidad media de *Donax* spp. en marzo estuvo comprendida entre 5,00 y 243,74 ind.m<sup>-2</sup>,

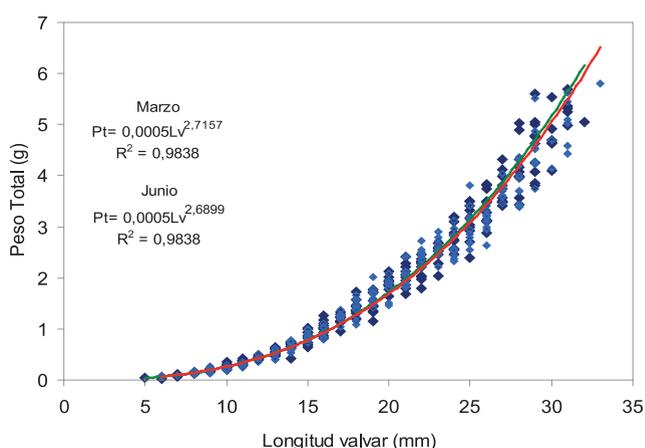


Figura 6.- Relación longitud valvar peso total de *Donax* spp. (hembras), Lambayeque 2010

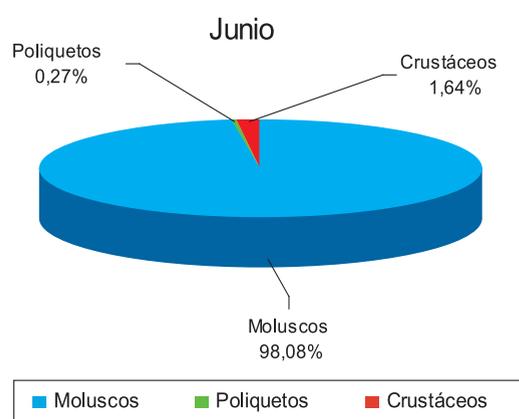
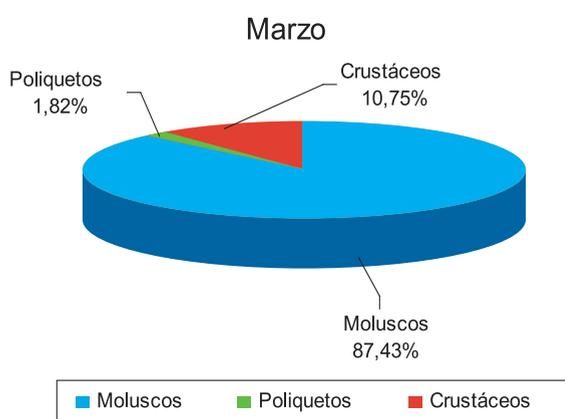


Figura 7.- Porcentaje de abundancia de fauna acompañante de *Donax* spp. Lambayeque 2010

encontrándose más concentrada en El María y más dispersa en Playa Monsefú, mientras que en junio fluctuó entre 9,19 y 80,48 ind.m<sup>-2</sup>, la zona de mayor concentración fue El María y la zona más dispersa fue Lagunas. En cuanto a la biomasa media, en marzo fluctuó entre 7,94 g.m<sup>-2</sup> en Playa Monsefú y 506,64 g.m<sup>-2</sup> en El María y en junio varió entre 21,21 g.m<sup>-2</sup> (Lagunas) y 216,56 g.m<sup>-2</sup> (El María).

Para el área total evaluada la biomasa media fue de 202,90 en marzo y 129,62 g.m<sup>-2</sup> en junio (Tabla 3).

### Población y biomasa

La población estimada en el área total evaluada en marzo fue 329,22 millones de individuos  $\pm 27,96\%$  y biomasa 702,24 t  $\pm 27,94\%$ ; en junio fue 229,20 millones de individuos  $\pm 32,69\%$  y biomasa 577,27 t  $\pm 31,91\%$  (Tabla 3). Contribuyeron con mayor abundancia en marzo las zonas de El María (110,90 millones de individuos) y Bodegones (81,28 millones), en junio fueron El Gigante y El María con 50,83 y 46,28 millones, respectivamente (Tabla 4).

La biomasa por zonas de muestreo (Fig. 8b), en ambas evaluaciones presentó la misma tendencia que la población, estimándose la mayor biomasa en marzo en la zona El María (230,52 t) y Bodegones (181,43 t) y en junio El Gigante (131,85 t) y El María (124,52 t) (Tabla 4).

### Extracción

En la evaluación de marzo, se observó actividad extractiva en 8 zonas de las 9 muestreadas, estimándose una captura total de 37,68 t en el área de estudio. Los mayores valores se registraron en La Casa (13,76 t) y Bodegones (12,48 t), mientras que el menor valor se registró en Playa La Punta con 0,40 t. En la zona de El Palo no se observó extracción alguna (Tabla 5). El medio de transporte empleado fue vehículos motorizados (camiones y motocars) y carretas con acémilas.

Tabla 2.- Proporción sexual de *Donax* spp., en el litoral de Lambayeque, 2010

Evaluación	Hembras		Machos	
	N°	Proporción	N°	Proporción
Marzo	119	1,03	115	1,00
Junio	115	1,28	90	1,00
Total	234		205	

En junio solo se observó actividad en 5 de las 9 zonas evaluadas, se estimó las capturas más altas en La Casa (11,1 t) y El María (10,2 t) (Tabla 5).

Tabla 3.- Densidad media (individuos.m<sup>-2</sup>) y biomasa media (g.m<sup>-2</sup>) de *Donax* spp. por zonas evaluadas. Lambayeque, 2010

Zona		Evaluación	
		Marzo	Junio
El Palo	Densidad media	86,55	49,26
	Biomasa media	233,71	129,82
El Gigante	Densidad media	145,21	70,60
	Biomasa media	335,60	183,12
El María	Densidad media	243,74	80,48
	Biomasa media	506,64	216,56
La Casa	Densidad media	26,17	74,05
	Biomasa media	56,93	197,81
Bodegones	Densidad media	163,87	38,22
	Biomasa media	365,79	91,33
Playa Monsefú	Densidad media	5,00	18,45
	Biomasa media	7,94	48,83
Playa Lobos	Densidad media	5,03	32,27
	Biomasa media	8,24	43,18
Lagunas	Densidad media	7,17	9,19
	Biomasa media	15,94	21,21
Playa La Punta	Densidad media	10,71	17,91
	Biomasa media	17,48	35,61
Total	Densidad media	88,92	51,42
	Biomasa media	202,90	129,62

Tabla 4.- Estimados de biomasa (t) y población (millones de individuos) de *Donax* spp. por zonas evaluadas. Lambayeque, 2010

Zona		Evaluación	
		Marzo	Junio
El Palo	Población	52,45	40,93
	Biomasa	141,63	107,88
El Gigante	Población	47,63	50,83
	Biomasa	110,08	131,85
El María	Población	110,9	46,28
	Biomasa	230,52	124,52
La Casa	Población	10,6	44,43
	Biomasa	23,05	118,69
Bodegones	Población	81,28	21,97
	Biomasa	181,43	52,06
Playa Monsefú	Población	0,7	2,67
	Biomasa	1,11	7,08
Playa Lobos	Población	1,58	14,77
	Biomasa	2,59	19,75
Lagunas	Población	3,23	2,75
	Biomasa	7,17	6,36
Playa La Punta	Población	20,85	4,57
	Biomasa	4,65	9,08
Total	Población	329,22	229,2
	Biomasa	702,24	577,27

Tabla 5.- Estimados de extracción (t) de *Donax* spp. por zonas durante las evaluaciones, Lambayeque, 2010

Zona	El Palo	El Gigante	El María	La Casa	Bodegones	Playa Monsefú	Playa Lobos	Lagunas	PlayaLa Punta	Total
Marzo		3,84	4,8	13,76	12,48	0,48	0,72	1,2	0,4	37,68
Junio	2,7	3	11,1	10,2	9,6					36,60

## Esfuerzo pesquero

En marzo se registró 488 extractores que trabajaron en los bancos naturales de palabritas, fluctuando entre 8 en las Playas Monsefú y La Punta, y 172 en La Casa; en junio se observó 122 extractores, fluctuando entre 9 en El Palo y 37 en El María.

## ASPECTOS AMBIENTALES

### Temperatura superficial del mar

La temperatura superficial del mar (TSM) registrada entre las 9:00 y 13:00 horas, en marzo varió entre 21,1 °C en Playa La Punta y 22,7 °C en El María, con promedio de 22,1 °C, en junio fluctuó entre 18,3 y 19,8 °C, con promedio de 19,0 °C. Los registros de TSM en toda el área de estudio se situaron dentro del rango de valores normales de Aguas Costeras Frías (ACF).

## 4. DISCUSIÓN

Los resultados de la evaluación del recurso palabritas en todas las zonas muestreadas en marzo indicaron biomasa total de 702,24 t y población de 311,22 millones de individuos, de los cuáles el 47,9% correspondió a ejemplares de talla comercial. Estos valores mostraron importante recuperación e incremento en 651,7 y 882,7% de la población y biomasa, respectivamente, con respecto a los resultados obtenidos en la evaluación efectuada en abril 2009, donde se estimó biomasa total de 106,13 t y población de 31,67 millones de ejemplares.

Esta recuperación posiblemente se dio por la poca o nula actividad extractiva del recurso así como por su escasa disponibilidad, durante casi un año, tal como se pudo verificar durante abril 2009 (donde se registró sólo 6 recolectores en la zona de La Casa y Bodegones, extrayendo cada uno entre 30 y 40 kg) y mediante información esporádica de pescadores de la zona, que mencionaron que desde marzo 2009 estuvieron extrayendo el recurso en la zona de Reventazón (Piura), ya que en el litoral de Lambayeque se encontraba escaso y muy disperso y por ello no les era rentable extraerlo; otro motivo podría ser el exitoso reclutamiento de la especie que generó su gran recuperación.

En la evaluación de junio las densidades y biomásas medias disminuyeron, con respecto a marzo del mismo periodo en sus principales bancos (El Palo, El Gigante, El María y La Casa), de igual forma la biomasa y población para el total de bancos evaluados tuvo un decremento del 17,80 y 30,38% respectivamente, debido al esfuerzo aplicado desde marzo, tal como se observó durante los días de muestreo.

Esta disminución podría estar relacionada a la intensa extracción de esta especie por recolectores de la zona

quienes señalan que diariamente pueden extraer hasta un total de 80 kg por extractor (observaciones hechas durante las evaluaciones).

La estructura por tamaños indica una población conformada por varias cohortes con mayor predominancia de ejemplares juveniles en casi todas las zonas evaluadas en marzo y escaso stock parental; en junio en la mayoría de zonas se observó el predominio de ejemplares adultos lo que estaría indicando el rápido crecimiento de la especie.

En cuanto a los resultados de madurez gonadal en hembras, en marzo se observó el predominio de individuos en madurez total, similar a lo encontrado en las evaluaciones de abril 2007 (RAMÍREZ et al. 2007) y abril 2009 (DE LA CRUZ y RAMÍREZ 2009) y a lo observado por HUARAZ e ISHIYAMA (1980) para *Donax peruvianus* en Playa Jahuay (Ica) quienes determinaron una etapa de maduración entre enero y mayo al encontrar individuos en pre-madurez virginal y madurez incipiente durante noviembre a enero, continuando hasta mayo. DE VILLIERS (1975) encontró en *Donax serra* que el estadio de maduración y desove, alcanzó su más alto nivel de mayo a diciembre, también comprobó una pequeña gametogénesis durante febrero y marzo.

La situación del recurso en el 2010, presentaba buenas expectativas de explotación, requiriéndose efectivo control y vigilancia con respecto a la talla mínima de extracción por parte de los organismos competentes, además de brindar orientación a los extractores para que los ejemplares menores sean devueltos al mar.

## 5. CONCLUSIONES

En el 2010, *Donax* spp. se distribuyó a lo largo de las playas arenosas de Lambayeque entre 6°15'33,1" y 7°4'56,4"S en nueve bancos naturales.

En las evaluaciones de marzo y junio 2010, El María fue la zona que presentó las más altas concentraciones, seguida de Bodegones, El Gigante y El Palo en marzo y La Casa, El Gigante y El Palo en junio. Las zonas ubicadas al sur de Bodegones se caracterizaron por ser las más pobres.

Las tallas de las palabritas fluctuaron entre 5 y 32 mm en marzo y entre 7 y 33 mm en junio, con distribución polimodal en ambos meses.

En junio los nueve bancos presentaron altos porcentajes de individuos adultos, excepto Playa Lobos y Playa La Punta donde predominaron individuos juveniles.

Durante la evaluación de marzo la proporción entre machos y hembras fue de 1,00 M: 1,03 H mientras que en junio fue de 1,00 M: 1,28 H.

Los estadios de madurez gonadal para hembras fueron: en marzo madurez total (24,35%), evacuación parcial (22,61%) y pre madurez virginal (20,87%); en junio fueron evacuación parcial (22,2%), evacuación total (18,9%) y madurez avanzada (17,8%).

La población estimada en marzo fue 329,22 millones de individuos  $\pm 27,96\%$  y la biomasa fue 702,24 t  $\pm 27,94\%$ ; en junio se estimó la población en 229,20 millones de individuos  $\pm 32,69\%$  y biomasa en 577,27 t  $\pm 31,91\%$ .

Los registros de TSM en toda el área de estudio se situaron dentro del rango de valores normales de Aguas Costeras Frías (ACF).

## 6. REFERENCIAS

- BAZIGOS G P. 1980. El diseño de reconocimiento de pesca con redes de arrastre. FAO.Com. Coord. Invest. Cient. (COCIC-CPPS). 24-28 noviembre 1980. Lima, CPPS. Series Seminarios y Estudios, 3:1-17.
- DE LA CRUZ J, RAMÍREZ P. 2009. Evaluación de los bancos naturales de palabritas *Donax* spp. en Lambayeque (14 - 17 abril 2009). Inf. Interno. Inst Mar Perú. 18pp.
- DE VILLIERS S. 1975. Reproduction of the white sand mussel *Donax serra* (Roding). Invest. Rep. sea Fish. Brch. South Africa, 102: 1-33.
- HUARAZ L F, ISHIYAMA V B. 1980. Madurez sexual de la concha mariposa (*Donax peruvianus*) de la playa de Jaguay, Ica, Perú. Rev. Ciencias U.N.M.S.M. 72 (1): 47-56.
- MARINA DE GUERRA DEL PERÚ. 2010. Tabla de mareas. Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra del Perú. 122 pp.
- MENDO J, VALDIVIESO V, YAMASHIRO C, JURADO E, MORÓN O, RUBIO J. 1987. Evaluación de la población de concha de abanico (*Argopecten purpuratus*), en la Bahía Independencia, Pisco. Enero-febrero 1987. Inf. Inst. Mar Perú. N°5: 11p.
- MENDOZA J, LÓPEZ J, FERRER J, GÓMEZ I. 1996. Socioeconomía de la explotación artesanal de la pepitota *Arca zebra* en el norte de la Península Araya, Venezuela. Bol. Inst. Oceanograf. Univ. Oriente 35 (1-2): 41-55.
- RAMÍREZ P, DE LA CRUZ J, CASTAÑEDA J, GALÁN J, BANCES S. 2007. Evaluación de los Bancos Naturales de palabritas (*Donax* spp.) en Lambayeque (03-06 Abril 2007). Inf. Interno Inst Mar Perú. 15p.
- ZAR J. 1999. Bio statistical analysis. 2da ed. Prentice Hall, Inc. 700 p.