



informe progresivo

nº
94

Noviembre
1998

**Situación del recurso "macha" (*Mesodesma donacium*)
en el Puerto de Lomas, Arequipa.**

Julio 1997 a enero 1998

*Oscar Galindo F., Jorge Zeballos F., Marceliano Segura Z.,
Daniel Flores C.*

3

Pisco 02

Publicación periódica mensual de distribución nacional. Contiene información de investigaciones en marcha, conferencias y otros documentos técnicos sobre temas marítimos. El INFORME PROGRESIVO tiene numeración consecutiva. Deberá ser citado como Inf. Prog. Inst. Mar Perú.

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU (IMARPE)

Esq. Gamarra y Gral. Valle, Chucuito - Callao.

Apartado 22, Callao - Perú.

Tel. 4297630 - 4299811 Fax. 4656023

E - mail: imarpe + @amauta.rcp.net.pe

Asesora científica

Dra. Norma Chirichigno Fonseca

Editor científico

Dr. Pedro G. Aguilar Fernández

© 1998. Instituto del Mar del Perú

Esquina Gamarra y General Valle

Apartado Postal 22

Callao, PERU

Teléfono 429.7630 / 420.2000

Fax (511) 465 6023

E-mail:imarpe+@imarpe.gob.pe

Hecho el depósito de ley.

Reservados todos los derechos de reproducción total o parcial, la fotomecánica y los de traducción.

Impresión: VISUAL SERVICE SRL.

José de la Torre Ugarte 433 - Lince.

Teléfono 442.4423

Tiraje: 300 ejemplares.

SITUACIÓN DEL RECURSO “MACHA” (*MESODESMA DONACIUM*) EN EL PUERTO DE LOMAS, AREQUIPA. JULIO 1997 a ENERO 1998

Oscar Galindo F., Jorge Zeballos F., Marceliano Segura Z., Daniel Flores C.

Laboratorio Costero de Pisco. IMARPE

CONTENIDO

| | |
|---|----|
| Resumen | 3 |
| 1. Introducción. | 4 |
| 2. Material y métodos. | 4 |
| 2.1 Area de estudio | 4 |
| 2.2 Ubicación geográfica y área evaluada..... | 4 |
| 2.3 De la obtención de la muestra..... | 6 |
| 2.4 Tratamiento de la muestra obtenida | 7 |
| 3. Resultados | 7 |
| 3.1 Distribución espacial. | 7 |
| 3.2 Estructura por tamaños. | 11 |
| 3.3 Relaciones biométricas. | 14 |
| 3.4 Estimación de abundancia relativa | 15 |
| 3.5 Estado reproductivo | 15 |
| 3.6 Asentamiento de juveniles | 15 |
| 3.7 Aspectos medio ambientales..... | 19 |
| 4. Del seguimiento de la pesquería | 19 |
| 5. Perspectivas de explotación | 19 |
| 6. Conclusiones | 23 |
| 7. Recomendaciones | 24 |
| 8. Referencias | 24 |
| 9. Anexo | 25 |

RESUMEN

El puerto de Lomas en el Sur Medio del Perú es una de las principales áreas de extracción del recurso “macha” (*Mesodesma donacium*), por su densidad y tamaño comercial; la zona conglomerada a centenares de extractores artesanales, locales y foráneos, principalmente en los meses de verano.

Los resultados de las evaluaciones realizadas a los bancos naturales del puerto de Lomas en julio, octubre de 1997 y enero de 1998, por buceo y ribera de playa, reflejan dos grupos poblacionales físicamente diferentes, con promedio de tallas en 68,7 mm en la playa La Mansa y 80,8 mm en La Brava; no habiéndose encontrado ejemplares juveniles en estas playas.

La distribución espacial oscila entre 1 – 316 ind/m², con mayor accesibilidad para enero; en los tres casos las concentraciones más altas se encontraron cerca de la rompiente de ola.

La biomasa calculada en las zonas evaluadas disminuyó de 3 669,584 t en julio a 2 087,938 t en octubre 1997 y 2 746,809 t en enero 1998.

1. INTRODUCCIÓN

Con la finalidad de determinar la situación biológica pesquera artesanal del recurso "macha", el Laboratorio Costero de IMARPE - Pisco, ejecutó en julio, octubre de 1997 y enero de 1998 la Prospección del Recurso "Macha" (*Mesodesma donacium*) en el Puerto de Lomas, en concordancia con la meta, Estudio de los Bancos Naturales de Invertebrados Marinos de Mayor Importancia Comercial y de acuerdo a la Actividad/ Proyecto 02338 Desarrollo y Mantenimiento de Investigaciones de Recursos de Invertebrados Marinos.

En el informe se detallan algunos resultados obtenidos en estas evaluaciones: estructura por tamaños, distribución espacial, principales relaciones biométricas, estimación de la densidad por metro cuadrado, biomasa, aspectos reproductivos; desarrollo de la pesquería: desembarque, esfuerzo pesquero, tallas de extracción y comercialización. Así mismo, se da a conocer el asentamiento de juveniles de la especie en el banco natural de la Caleta Tanaka - Arequipa.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1 Area de estudio

El área de estudio para las tres evaluaciones comprendió el litoral costero del puerto de Lomas; que abarca la playa La Mansa ($15^{\circ} 30' 56.7''$ S; $74^{\circ} 53' 43.8''$ W), ubicada al norte del puerto y playa La Brava ($15^{\circ} 35' 19.8''$ S; $74^{\circ} 46' 05.8''$ W), localizada al sur (Fig. 1).

En las evaluaciones, el área de estudio se dividió en 34 transectos equidistantes y perpendiculares a la ribera de playa, los que eran interceptados sistemáticamente por un cuadrado metálico (1 m^2), de los cuales 20 transectos correspondieron a la playa La Brava (Fig. 2) y 14 a la playa La Mansa (Fig. 3).

Los transectos por ribera de playa estuvieron espaciados entre sí a 1 km, a su vez en cada transecto se ubicaron unidades muestrales perpendiculares, distantes 10 m una de otra. Por mar los transectos se espaciaron entre 1,25 a 2,0 km y 20 m entre las unidades muestrales.

En ambas prospecciones no se evaluó la franja de la rompiente de ola, pues corresponden a zonas profundas para el machero y de fuerte oleaje para la embarcaciones, donde ni el "machero" ni el buzo marisquero pueden realizar la extracción.

2.2 Ubicación geográfica y área evaluada

La evaluación del recurso "macha" se llevó a cabo en las dos playas adyacentes a la punta de Lomas ($15^{\circ}34'00,5''$ S, $74^{\circ}51'05,8''$ W); denominadas La Brava al Sur y La Mansa al Norte, del puerto de Lomas, en el departamento de Arequipa.

En la playa La Brava, ($15^{\circ}37'56.7''$ S; $74^{\circ}41'33.0''$ W a $15^{\circ}34'06.8''$ S; $74^{\circ}49'08.4''$ W); con una extensión de 20 km, sobre un área aproximada de $2'600,000 \text{ m}^2$, se realizaron por igual 20 transectos por ribera de playa para

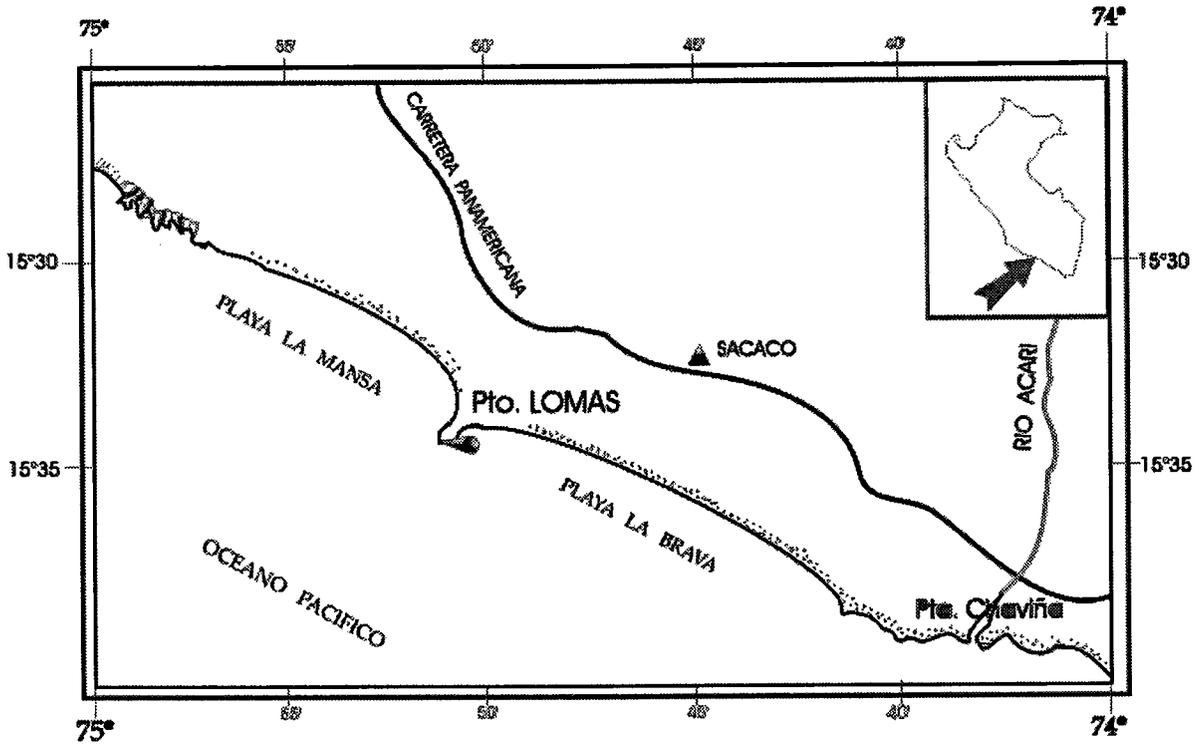


FIGURA 1. Ubicación geográfica del Puerto de Lomas.

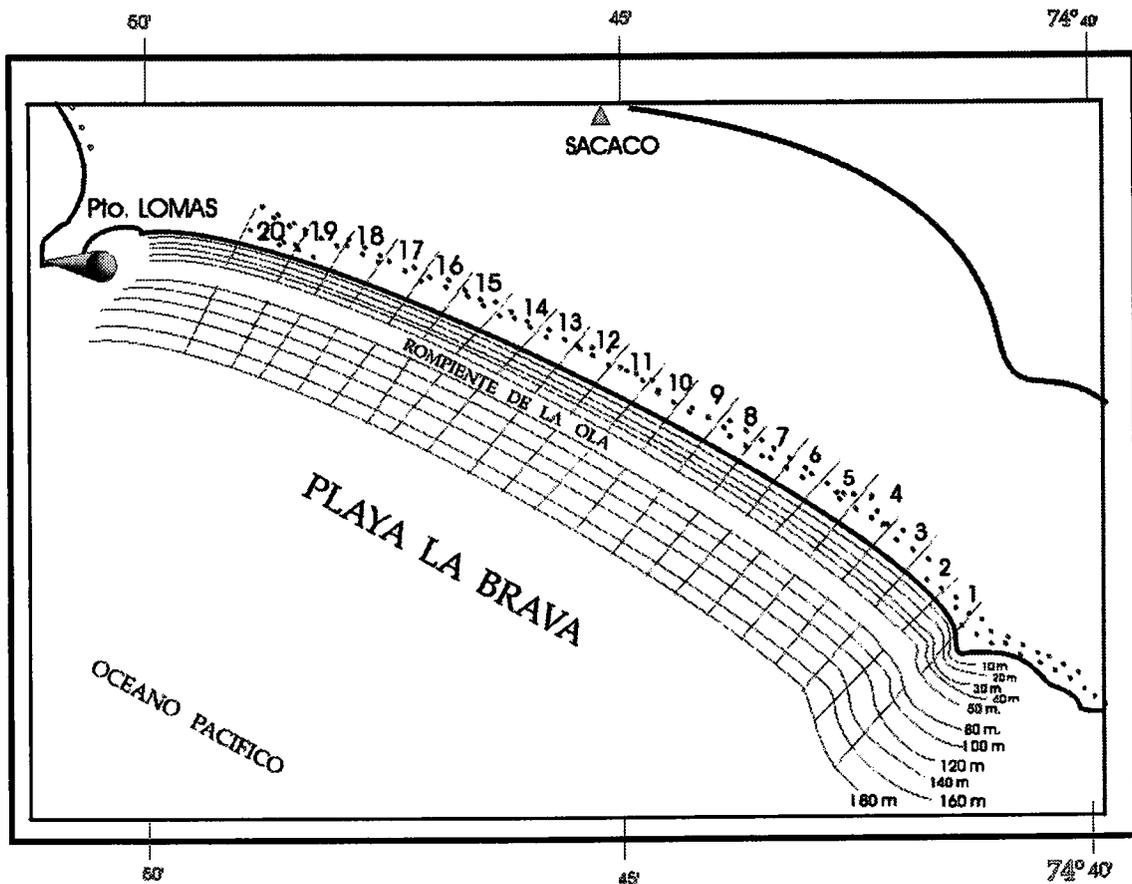


FIGURA 2. Zonificación de la playa La Brava para la evaluación de macha en el Puerto de Lomas.

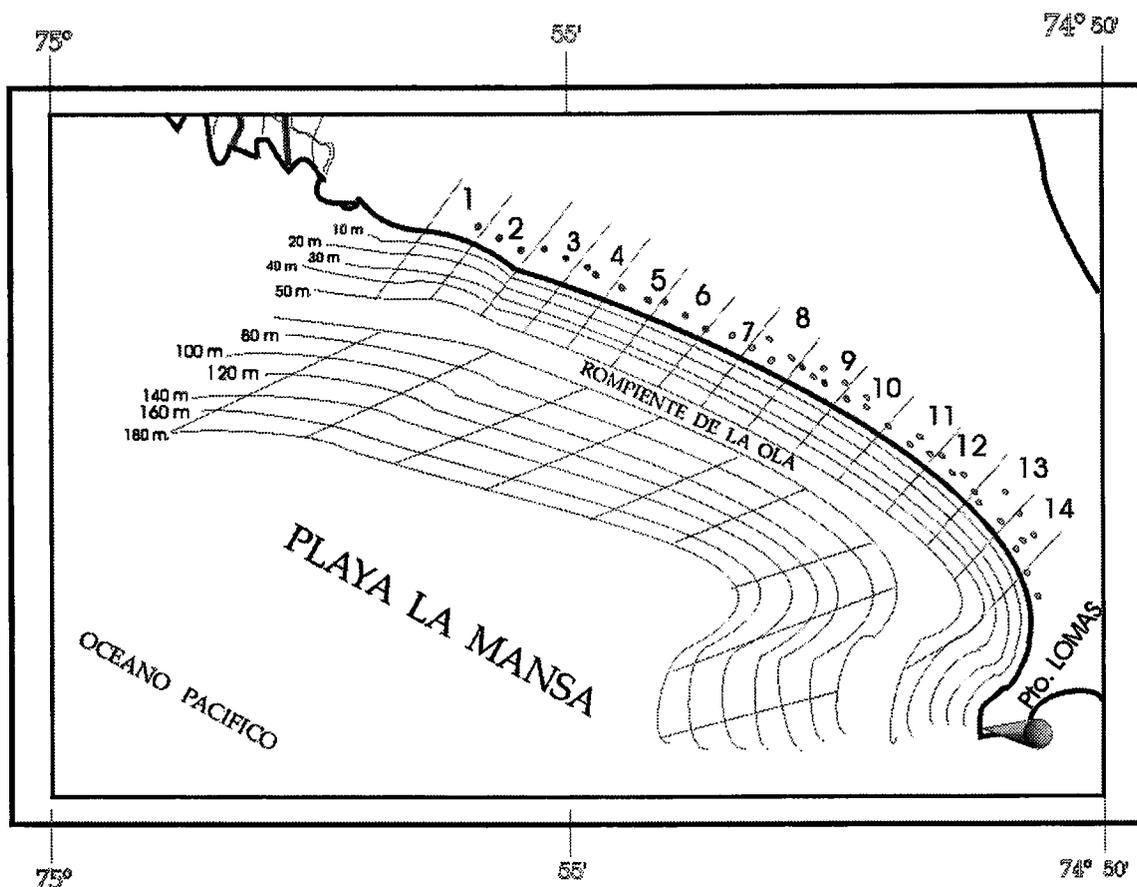


FIGURA 3. Zonificación de la playa La Mansa para la evaluación de macha en el puerto de Lomas.

todas las evaluaciones y para el muestreo detrás de la rompiente de ola se ejecutaron 16 transectos.

En la playa La Mansa ($15^{\circ}30'09.4''$ S; $74^{\circ}55'23.7''$ W a $15^{\circ}33'53.4''$ S; $74^{\circ}51'09.7''$ W); con una extensión de 14Km.m y sobre una área aproximada de $1'820,000$ m², se realizaron 14 transectos por ribera de playa y 08, 08 y 09 transectos detrás de la rompiente de ola en cada evaluación.

2.3 De la obtención de la muestra

Se efectuaron muestreos entre la línea de playa y la rompiente de ola con el apoyo de extractores artesanales de "macha", denominados "macheros". Por las características propias de la actividad extractiva la toma de muestras se realizó en bajamar ("en baja"), con el objetivo de optimizar la recolección y garantizar una mayor amplitud del muestreo.

Los muestreos ubicados detrás de la rompiente de ola fueron realizados con ayuda de un buzo y una embarcación marisquera local equipada con compresor de aire. Se trabajó en el punto máximo de pleamar ("en llena") con el fin de permitir el mayor ingreso a la rompiente.

El muestreo, tanto por "macheros" como por los buzos consistió en la colecta total de los organismos comprendidos dentro del cuadrado metálico.

2.4 Tratamiento de la muestra obtenida

Todos los ejemplares encontrados dentro de la unidad muestral (1 m²) fueron identificados, contados, medidos y pesados para determinar la estructura por tallas, el porcentaje de ejemplares menores a la talla mínima legal (70 mm), las relaciones longitud - peso, estimación de la densidad, biomasa y a la vez se colectaron muestras de gónadas para determinar la proporción sexual y estándares de madurez mediante el método histológico, en el Laboratorio de Biología Reproductiva de IMARPE.

Las muestras colectadas fueron analizadas independientemente para cada una de las playas, considerándose cuatro zonas: La Mansa por ribera de playa, La Mansa por mar, La Brava por ribera de playa y La Brava por mar.

Para el análisis biométrico se midió la longitud ántero-posterior de la valva con aproximación de 1 mm, y se pesó con balanzas digitales con 0,1 g de precisión.

3. RESULTADOS

3.1 Distribución espacial

El comportamiento del recurso "macha" presentó características diferentes en cada evaluación, así como en las formas de extracción. Las mayores densidades se observaron en la playa La Mansa.

La playa La Mansa presentó las densidades más altas en las tres evaluaciones y en ambas formas de muestreo, con densidades que variaron entre 1 – 316 ind/m². La densidad promedio en el muestreo detrás de la rompiente de ola (buceo) disminuyó de 85 ind/m² en julio a 46 ind/m² en enero (Fig. 4).

En el muestreo por mar en la playa La Mansa, las densidades variaron entre 1 – 291 ind/m² en julio; mientras que en octubre, el rango varió entre 1 – 316 ind/m² y 2 – 127 ind/m² en enero de 1998.

El muestreo en esta playa evidenció el movimiento del recurso hacia la costa, reflejado en el aumento de la densidad promedio obtenida por el muestreo de ribera de playa que varió de 7 ind/m² en julio a 19 ind/m² en enero de 1998; los rangos de densidades variaron entre 1 – 28 ind/m² en julio, 1 – 100 ind/m² en octubre y 1 – 223 ind/m² en enero 1998, como se observa en la tabla 1.

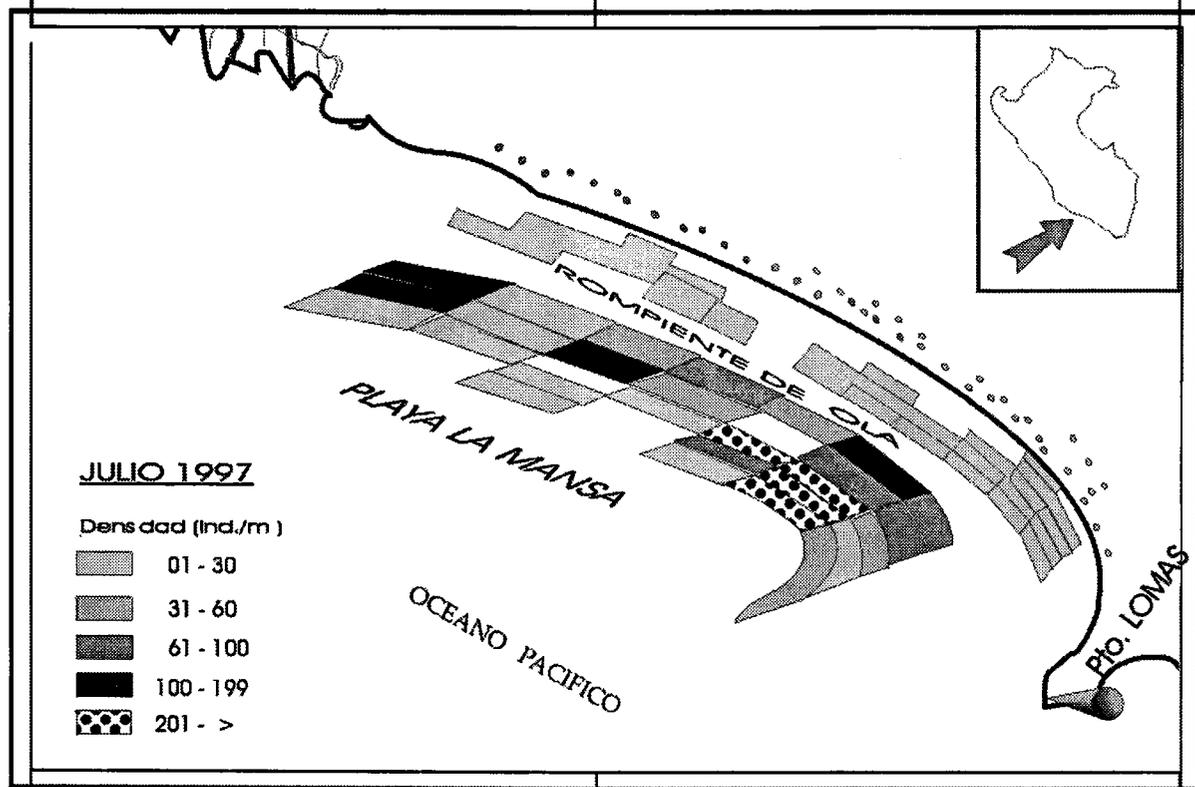
La playa La Brava, presentó densidades promedio que variaron entre 5 y 23 ind/m² tanto por ribera como por mar. Los muestreos por mar presentaron las densidades promedio más altas en las tres evaluaciones, las que variaron entre 6–23 ind/m² en julio y enero respectivamente; mientras que por ribera las densidades variaron entre 5–10 ind/m² (Fig. 5).

La mayor accesibilidad al recurso en los meses de verano se observó por el mayor porcentaje de estaciones positivas (por lo menos 1 macha en la unidad muestral). El porcentaje de estaciones positivas fue de 51,9% en el mes de enero, 33,6 % en octubre y 39,2 % en julio.

8
75°

55'

74° 50'



75°

55'

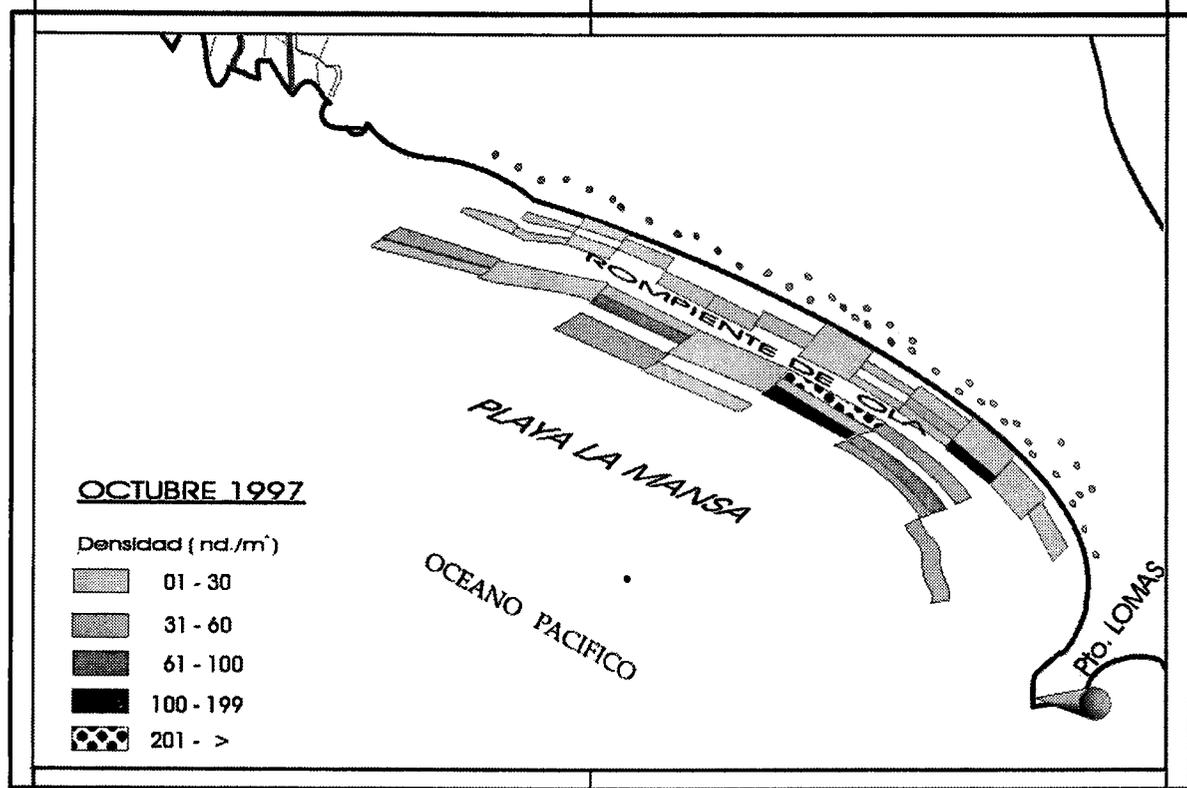
74° 50'

FIGURA 4a. Densidades del recurso macha en la playa La Mansa, en julio 1997

75°

55'

74° 50'



75°

55'

74° 50'

FIGURA 4b. Densidades del recurso macha en la playa La Mansa, en octubre 1997.

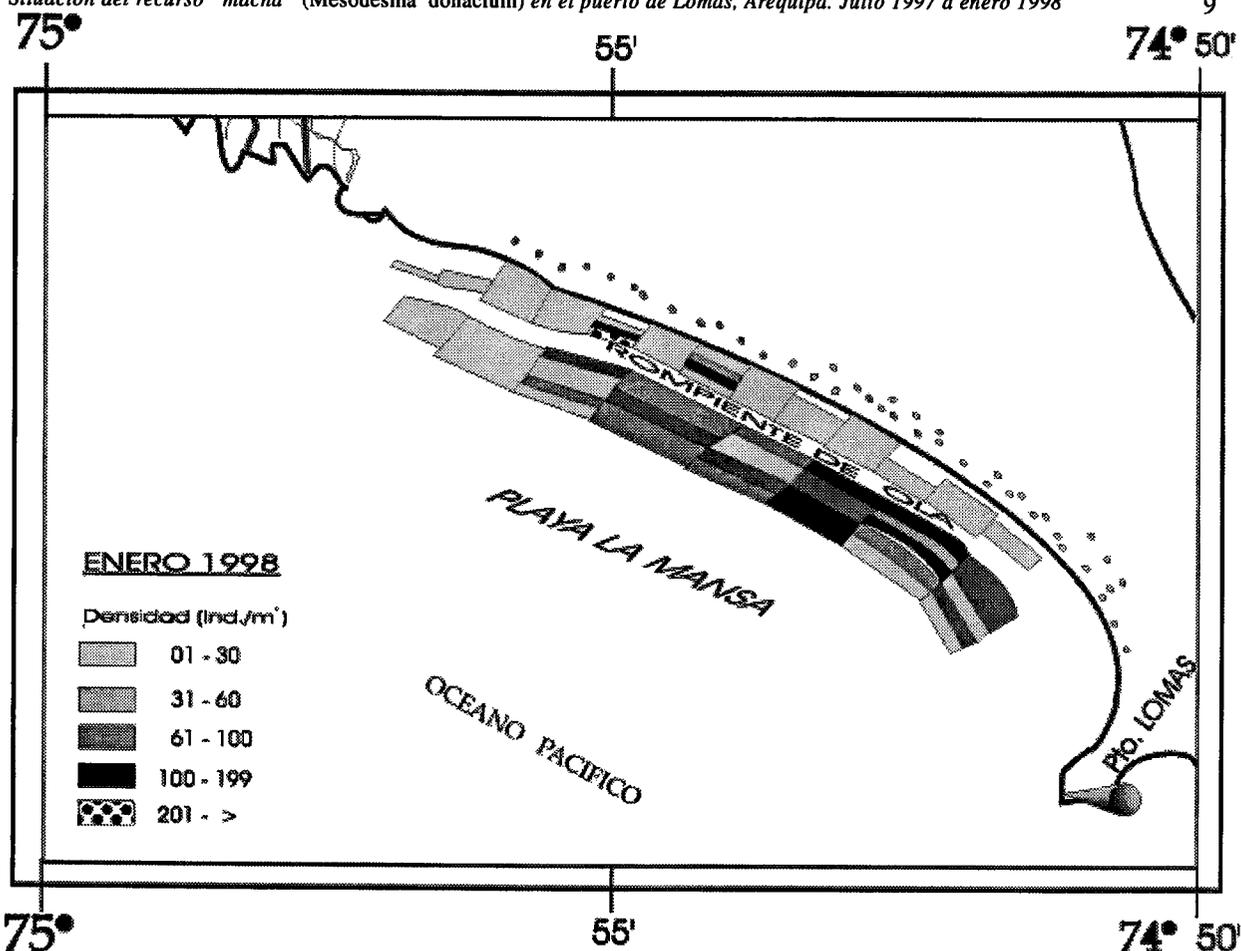


FIGURA 4c. Densidades del recurso macha en la playa La Mansa, enero 1998.

Tabla 1. Distribución espacial de la macha en el puerto de Lomas por fechas de evaluación

| Playa | | Densidad Minima ind/m ² | Densidad Maxima ind/m ² | Densidad Promedio ind/m ² | Numero de Estaciones | Estaciones Positivas | % Estaciones Positivas |
|----------------------|----------------|--|--|--|-------------------------|-------------------------|---------------------------|
| La Mansa (Ribera) | Julio 1997 | 1 | 28 | 7 | 70 | 33 | 47.1% |
| | Setiembre 1997 | 1 | 100 | 10 | 70 | 37 | 52.9% |
| | Enero 1998 | 1 | 223 | 19 | 70 | 50 | 71.4% |
| La Mansa (Buceo) | Julio 1997 | 1 | 291 | 85 | 40 | 27 | 67.5% |
| | Setiembre 1997 | 1 | 316 | 53 | 40 | 19 | 47.5% |
| | Enero 1998 | 1 | 127 | 46 | 45 | 39 | 86.7% |
| La Brava (Ribera) | Julio 1997 | 1 | 34 | 5 | 200 | 62 | 31.0% |
| | Setiembre 1997 | 1 | 40 | 5 | 200 | 62 | 31.0% |
| | Enero 1998 | 1 | 81 | 10 | 200 | 79 | 39.5% |
| La Brava (Buceo) | Julio 1997 | 1 | 59 | 6 | 80 | 31 | 38.8% |
| | Setiembre 1997 | 1 | 33 | 11 | 80 | 13 | 16.3% |
| | Enero 1998 | 1 | 121 | 23 | 80 | 37 | 46.3% |
| La Mansa | Julio 1997 | 1 | 291 | 42 | 110 | 60 | 54.5% |
| | Setiembre 1997 | 1 | 316 | 24 | 110 | 56 | 50.9% |
| | Enero 1998 | 1 | 223 | 31 | 115 | 89 | 77.4% |
| La Brava | Julio 1997 | 1 | 59 | 5 | 280 | 93 | 33.2% |
| | Setiembre 1997 | 1 | 40 | 6 | 280 | 75 | 26.8% |
| | Enero 1998 | 1 | 121 | 14 | 280 | 116 | 41.4% |
| | Julio 1997 | 1 | 291 | 20 | 390 | 153 | 39.2% |
| | Setiembre 1997 | 1 | 316 | 14 | 390 | 131 | 33.6% |
| | Enero 1998 | 1 | 223 | 21 | 395 | 205 | 51.9% |

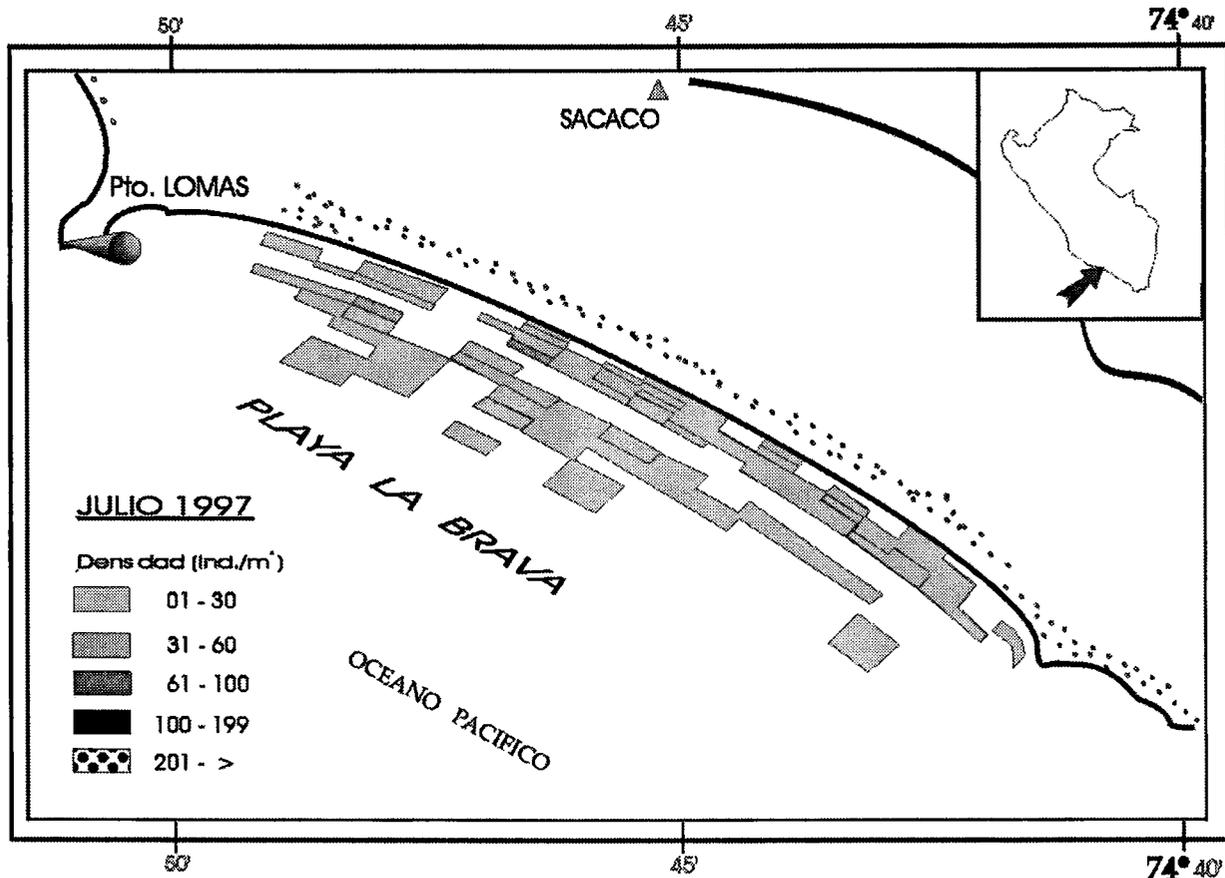


FIGURA 5a. Densidades del recurso macha en la playa La Brava, julio 1997.

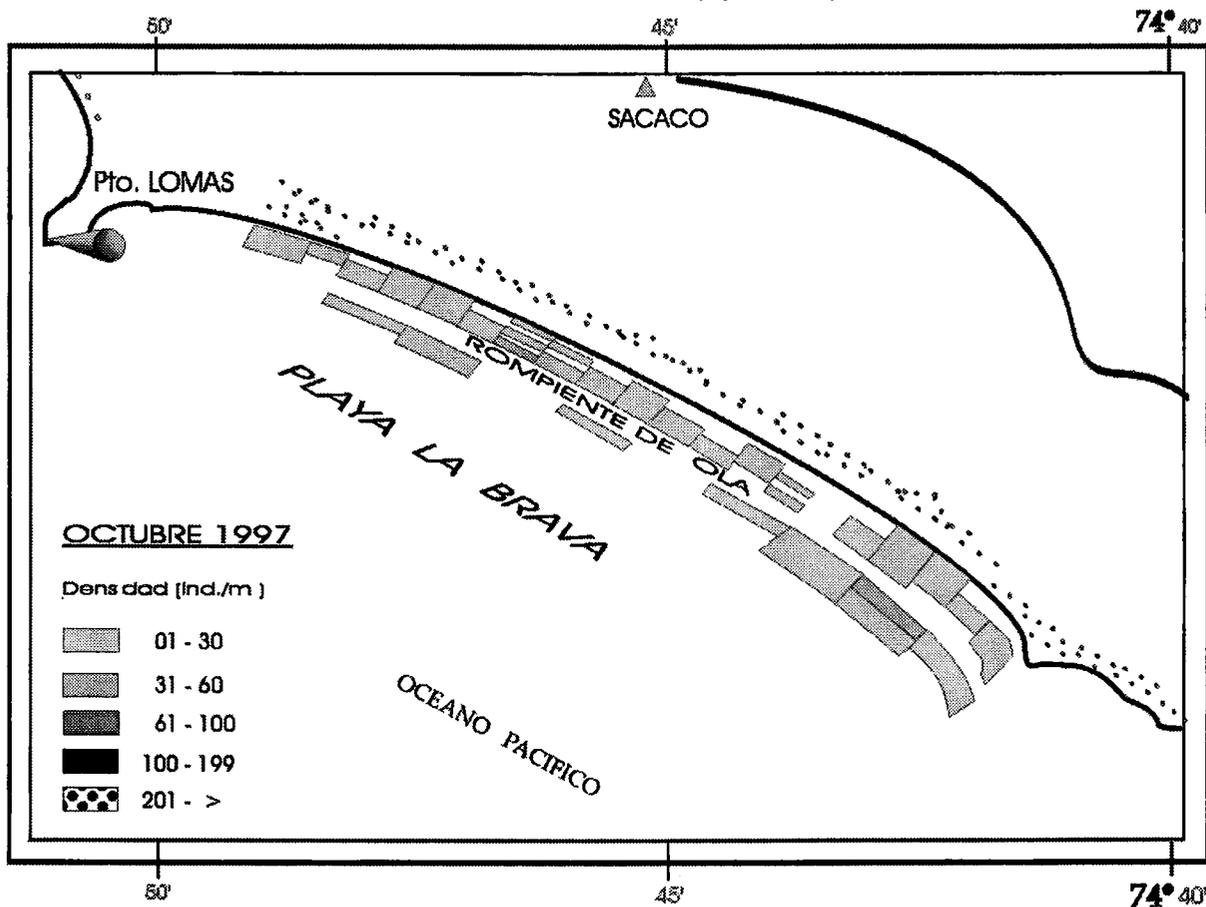


FIGURA 5b. Densidades del recurso macha en la playa La Brava, octubre 1997.

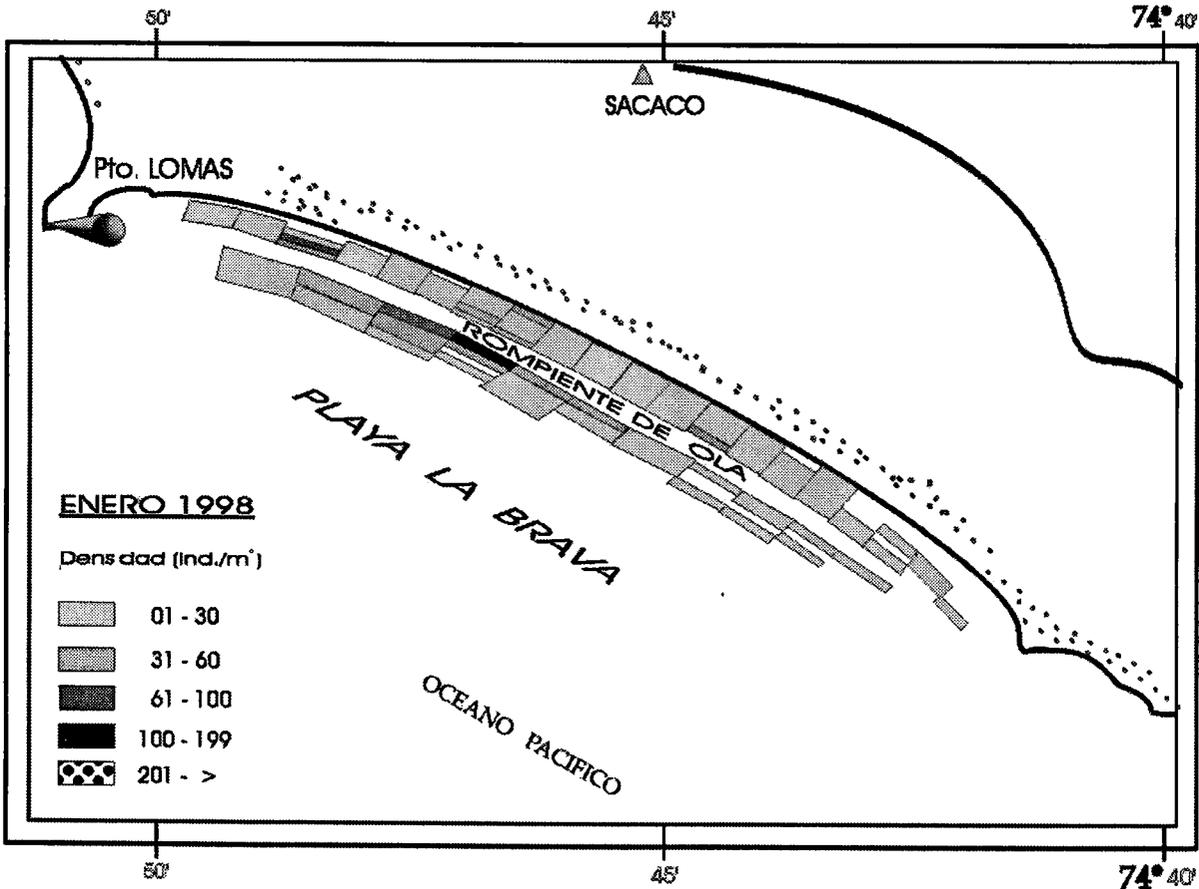


FIGURA 5c. Densidades del recurso macha en la playa La Brava, enero 1998.

De las dos playas evaluadas la playa La Mansa, de menor longitud, presentó el mayor porcentaje de estaciones positivas. Con el 57,14 % de estaciones positivas por ribera de Playa y el 68 % de estaciones positivas por mar; mientras que en la playa La Brava los porcentajes de estaciones positivas variaron entre 16,3 % y 46,3 %.

3.2 Estructura por tamaños

El análisis biométrico del recurso macha reflejó dos grupos poblacionales definidos, distribuidos uno en cada playa. En las tres evaluaciones la playa La Brava presentó los ejemplares de mayor tamaño con longitudes que variaron entre 40 a 95 mm, moda en 80 mm y una longitud promedio de 80 a 95 mm, con el 1,38 % de los ejemplares menores a la talla mínima comercial (TMC) (Fig. 6b).

La playa La Mansa presentó longitudes entre 56 a 91 mm, una moda en 69 mm y una longitud promedio en 68,68 mm, con el 59,92 % de ejemplares menores a la talla mínima legal (Fig. 6a).

El recurso macha presentó un ligero aumento en las tallas reflejado en la distribución por tallas de cada evaluación (Fig. 7).

En las dos playas los ejemplares colectados por ribera (por macheros) presentaron longitudes mayores, no habiendo un patrón definido para cada evaluación.

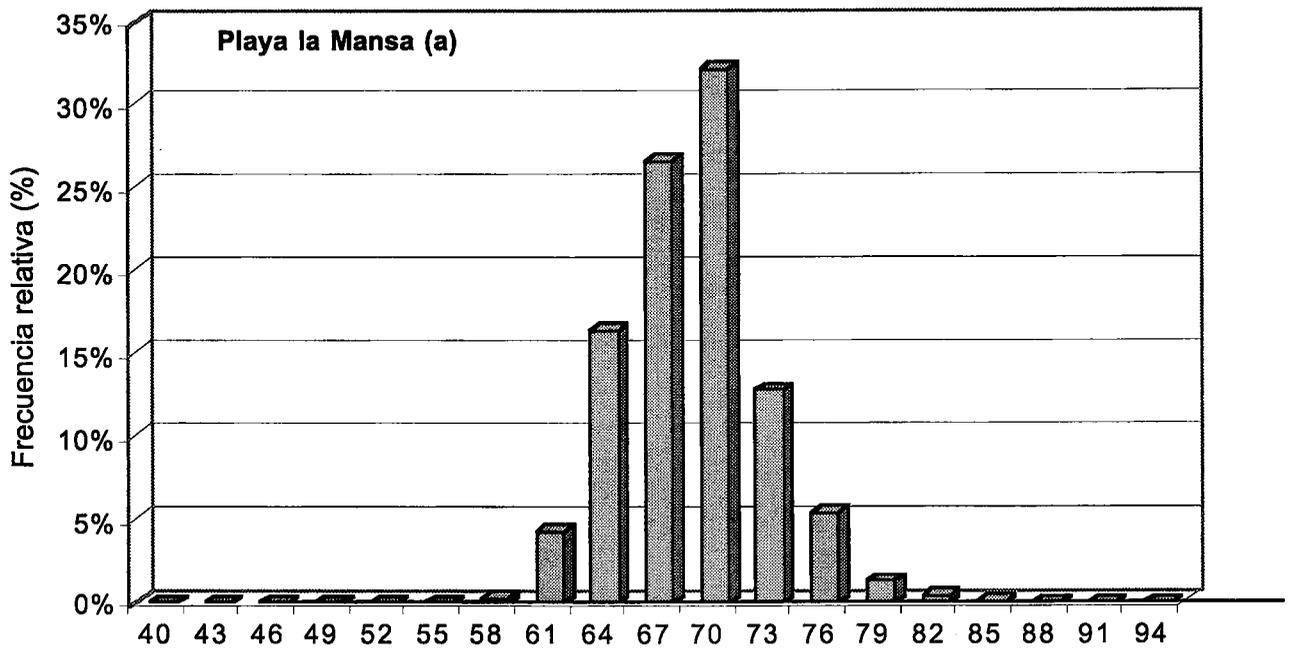


FIGURA 6a. Distribución por tallas de macha (*Mesodesma donacium*) en la playa La Mansa del puerto de Lomas.

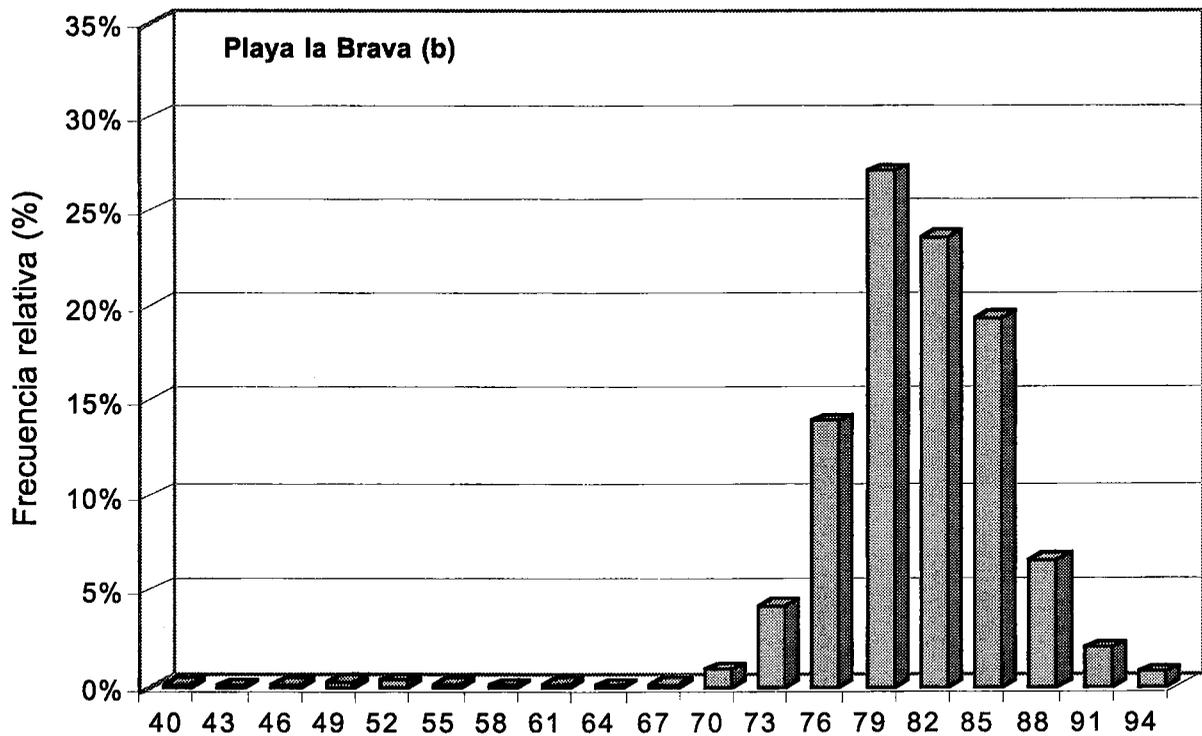


FIGURA 6b. Distribución por tallas de macha (*Mesodesma donacium*) en la playa La Brava del puerto de Lomas.

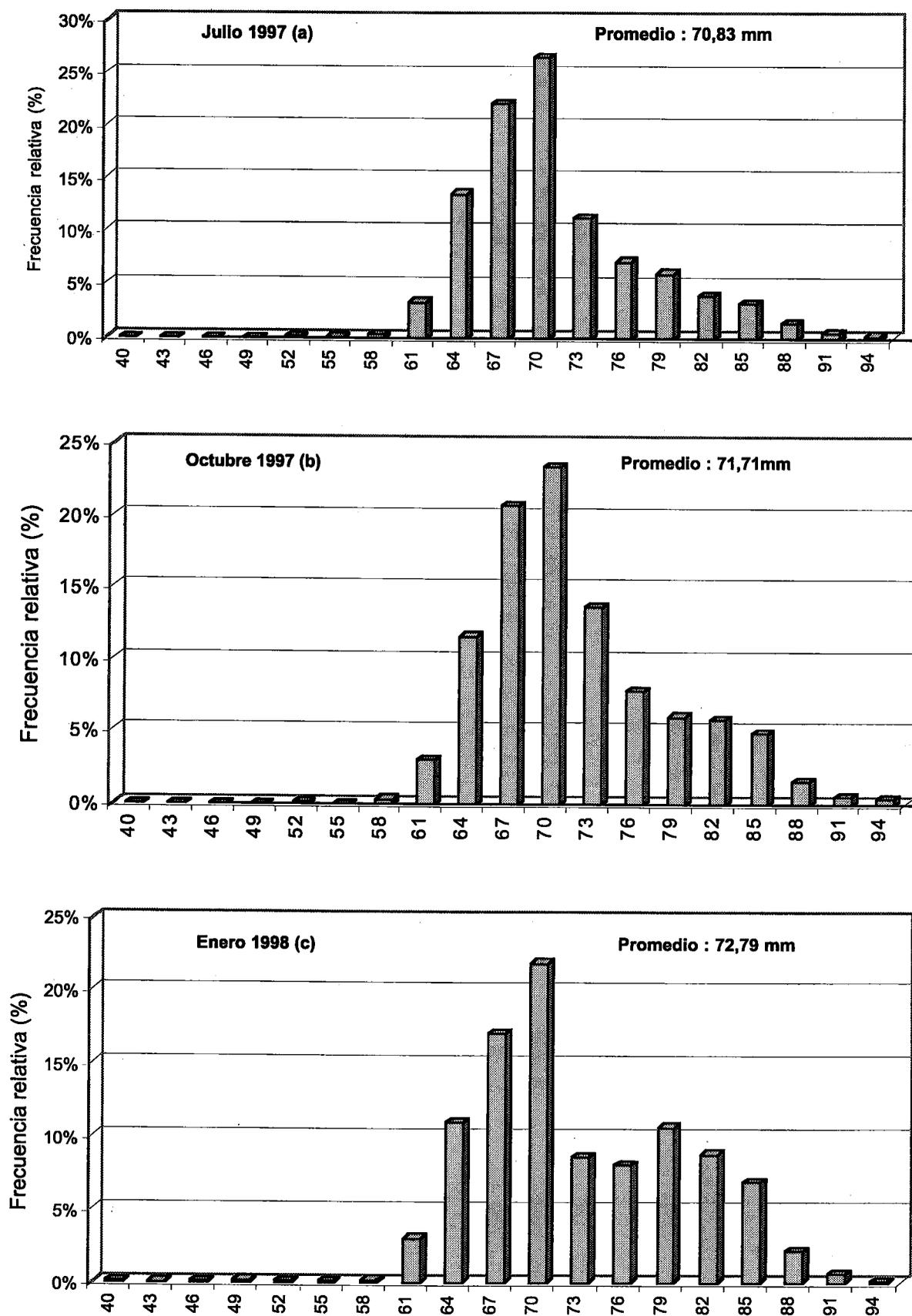


FIGURA 7. Distribución por tallas de macha (*Mesodesma donacium*) por evaluación en el puerto de Lomas. (a) julio1997; (b) octubre 1997; (c) enero 1998.

Los resultados detallados de la estructura por tamaños por evaluación y métodos de muestreo son graficados en la Tabla 2.

Cabe mencionar que no se observó la presencia de semilla de macha (< 25 mm) en ninguna de las dos playas y en las tres evaluaciones realizadas.

Tabla 2. Distribución por tallas de la macha en el Puerto de Lomas, por fechas de evaluación

| Playa | | Rango Tallas mm | Ejemplares Muestreados | Talla Modal | Talla Promedio | Ejemplares < 70 mm (%) | Ejemplares > 70 mm (%) |
|-------------------|--------------|-----------------|------------------------|--------------|----------------|------------------------|------------------------|
| La Mansa (Ribera) | Julio 1997 | 57 - 84 | 224 | 71 | 70.28 | 45.54% | 54.46% |
| | Octubre 1997 | 60 - 91 | 368 | 68 | 69.58 | 53.53% | 46.47% |
| | Enero 1998 | 59 - 84 | 966 | 69 | 68.20 | 66.36% | 33.64% |
| La Mansa (Buceo) | Julio 1997 | 56 - 83 | 2306 | 70 | 68.74 | 59.37% | 40.63% |
| | Octubre 1997 | 58 - 84 | 1003 | 69 | 68.90 | 58.23% | 41.77% |
| | Enero 1998 | 58 - 82 | 1805 | 70 | 68.37 | 61.22% | 38.78% |
| La Brava (Ribera) | Julio 1997 | 62 - 94 | 309 | 80 | 82.44 | 0.97% | 99.03% |
| | Octubre 1997 | 67 - 94 | 250 | 80 - 82 - 84 | 82.57 | 0.40% | 99.60% |
| | Enero 1998 | 40 - 94 | 784 | 80 | 81.69 | 1.40% | 98.60% |
| La Brava (Buceo) | Octubre 1997 | 51 - 95 | 163 | 78 | 79.18 | 1.23% | 98.77% |
| | Octubre 1997 | 51 - 91 | 122 | 78 | 79.08 | 1.64% | 98.36% |
| | Enero 1998 | 40 - 91 | 840 | 80 | 79.25 | 1.79% | 98.21% |
| Total La Mansa | Julio 1997 | 56 - 84 | 2530 | 70 | 68.88 | 58.14% | 41.86% |
| | Octubre 1997 | 58 - 91 | 1371 | 69 | 69.08 | 56.97% | 43.03% |
| | Enero 1998 | 40 - 84 | 2771 | 69 | 68.31 | 63.01% | 36.99% |
| Total La Brava | Julio 1997 | 56 - 84 | 472 | 80 | 81.31 | 1.06% | 98.94% |
| | Octubre 1997 | 51 - 94 | 372 | 81 | 81.42 | 0.81% | 99.19% |
| | Enero 1998 | 58 - 94 | 1624 | 80 | 80.43 | 1.60% | 98.40% |
| TOTAL LA MANSA | | 56 - 91 | 6672 | 69 | 68.68 | 59.92% | 40.08% |
| TOTAL LA BRAVA | | 40 - 95 | 2468 | 80 | 80.75 | 1.38% | 98.62% |

3.3 Relaciones biométricas

Las relaciones longitud total vs. peso total, peso desvalvado y peso eviscerado se resumen en el cuadro siguiente:

Relaciones Longitud – Peso (Total, desvalvado y eviscerado) del recurso "macha" (*Mesodesma donacium*) en el puerto de Lomas, julio 1997

| | LA MANSA (RIBERA) | LA MANSA (MAR) | LA BRAVA (RIBERA) | LA BRAVA (MAR) |
|--------------------------------------|--|--|--|--|
| Longitud Total vs Peso Total | a = -6,4588 b = 2,4046 r = 0,9911609 | a = -5,8991 b = 2,2388 r = 0,9607809 | a = -10,642 b = 3,3528 r = 0,9648316 | a = -10,322 b = 3,2683 r = 0,9805101 |
| Longitud Total vs Peso Desvalvado | a = -6,3625 b = 2,0738 r = 0,9316652 | a = -5,9094 b = 1,9444 r = 0,9664885 | a = -11,297 b = 3,2091 r = 0,963587 | a = -9,8925 b = 2,8875 r = 0,9374967 |
| Longitud Total vs Peso Eviscerado | a = -11,442 b = 2,9083 r = 0,9633276 | a = -9,2436 b = 2,3134 r = 0,9134002 | a = -13,741 b = 3,4364 r = 0,9501053 | a = -10,396 b = 2,646 r = 0,9291932 |

3.4 Estimación de abundancia relativa

En julio se estimó una biomasa total de "macha" de 3 669,584 t, que corresponden a $89,63 \times 10^6$ individuos aproximadamente, de los cuales el 88,46 % de la biomasa pertenecen a la playa La Mansa y el 11,54 % a la playa La Brava (tabla 3).

Para octubre la biomasa fue de 2 087,138 t, que corresponden a $43,69 \times 10^6$ individuos aproximadamente, de los cuales el 82,63 % de la biomasa pertenecen a la playa La Mansa y el 17,37 % a la playa La Brava (tabla 4).

De las dos playas evaluadas, La Mansa presentó la mayor biomasa estimada durante las tres evaluaciones, que para julio alcanzó 3 246,202 t, sufriendo un decremento del 46,85 % para octubre (1 725,319 t), mostrando para enero de 1998 una mayor presencia del recurso, con una biomasa estimada en 2 050,648 t (+18,86 %), en los tres casos la mayor biomasa se encontró detrás de la rompiente de olla.

En la playa La Brava se estima para julio una biomasa total de 423,382 t. En octubre se observó una merma de 14,35 % con una biomasa total de 362,619 t. Sin embargo el cálculo de la biomasa de enero mostró un aumento de 91,98 % con respecto a lo estimado en octubre, totalizando 696,161 t.

En los tres casos no se consideró para el cálculo de la biomasa, la franja que corresponde a la rompiente de ola. Esto es, aproximadamente 80 m de ancho, que se encuentra delimitado por la profundidad máxima que puede entrar el machero y la menor distancia a la ribera que puede ingresar un buzo semiautónomo.

3.5 Estado reproductivo

En los análisis histológicos efectuados por el Laboratorio de Biología Reproductiva de IMARPE-Callao, se evidenciaron elevados porcentajes de ejemplares del recurso en el estadio de evacuados (IV), entre los meses de abril a junio (otoño); disminuyendo progresivamente en los meses siguientes (Fig. 14). Posteriormente, a partir de setiembre (primavera) se observó el incremento del estado de maduración (III) (Fig. 9).

3.6 Asentamiento de juveniles

Ante la ausencia de semilla de macha (< 40 mm) en el puerto de Lomas, en la evaluación de julio de 1997 se hizo un muestreo exploratorio a 50 km al sur del puerto de Lomas, donde está ubicada la Playa Tanaka (15°43'11,0" S; 74°24'42,8" W), cuya playa arenosa tiene una extensión aproximada de 14 km. En esta área de playa existe una zona denominada "El Mocho" (15°42'44,4" S; 74°24'42,8" W) donde se detectó un banco de semilla de "macha" en una extensión de 5 km aproximadamente.

En 10 minutos de faena dos "macheros" extrajeron un total de 2670 ejemplares juveniles cuya estructura por tamaños abarcó de 18 a 36 mm

Tabla 3. Estimación de abundancia relativa de "macha", puerto de Lomas, julio 1997.

| | Metodo de muestreo | Ejemplares muestreados | Nº de individuos 10 | Biomasa estimada (t) | Biomasa < 70 mm (t) | Biomasa > 70 mm (t) | Biomasa < 70 mm (%) | Biomasa > 70 mm (%) | Peso promedio x individuo |
|----------------|--------------------|------------------------|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------------|
| LA MANSA | Machero | 224 | 2.24 | 92.719 | 35.43 | 57.289 | 38.21% | 61.79% | 41.39 |
| | Bucero | 2608 | 80.71 | 3153.483 | 1699.766 | 1453.717 | 53.90% | 46.10% | 39.07 |
| TOTAL LA MANSA | | 2832 | 82.64 | 3246.202 | 1735.196 | 1511.006 | 53.45% | 46.55% | 39.28 |
| LA BRAVA | Machero | 309 | 3.09 | 194.217 | 0.941 | 193.276 | 0.48% | 99.52% | 62.85 |
| | Bucero | 162 | 4.07 | 229.165 | 0.813 | 228.352 | 0.35% | 99.65% | 56.24 |
| TOTAL LA BRAVA | | 471 | 6.99 | 423.382 | 1.754 | 421.628 | 0.41% | 99.59% | 60.57 |
| TOTAL | Machero | 533 | | 286.936 | 36.371 | 250.565 | 12.68% | 87.32% | |
| | Bucero | 2770 | | 3382.648 | 1700.579 | 1682.069 | 50.27% | 49.73% | |
| TOTAL | | 3303 | | 3669.584 | 1736.950 | 1932.634 | 47.33% | 52.67% | |

Tabla 4. Estimación de abundancia relativa de "macha", puerto de Lomas, octubre 1997

| | Metodo de muestreo | Ejemplares muestreados | Nº de individuos 10 | Biomasa estimada (t) | Biomasa < 70 mm (t) | Biomasa > 70 mm (t) | Biomasa < 70 mm (%) | Biomasa > 70 mm (%) | Peso promedio x individuo |
|----------------|--------------------|------------------------|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------------|
| LA MANSA | Machero | 368 | 3.61 | 147.915 | 71.284 | 76.631 | 48.19% | 51.81% | 40.99 |
| | Bucero | 1003 | 42.14 | 1577.404 | 826.019 | 751.385 | 52.37% | 47.63% | 37.43 |
| TOTAL LA MANSA | | 1371 | 44.00 | 1725.319 | 897.303 | 828.016 | 52.01% | 47.99% | 39.21 |
| LA BRAVA | Machero | 250 | 2.53 | 157.988 | 0.345 | 157.643 | 22.00% | 99.78% | 62.43 |
| | Bucero | 122 | 4.07 | 204.631 | 1.554 | 203.077 | 0.76% | 99.24% | 50.29 |
| TOTAL LA BRAVA | | 372 | 6.43 | 362.619 | 1.899 | 360.72 | 0.52% | 99.48% | 56.36 |
| TOTAL | Machero | 618 | | 305.903 | 71.629 | 234.274 | 23.42% | 76.58% | |
| | Bucero | 1125 | | 1782.035 | 827.573 | 954.462 | 46.44% | 53.56% | |
| TOTAL | | 1743 | 43.69 | 2087.938 | 899.202 | 1188.736 | 43.07% | 56.93% | 47.79 |

Tabla 5. Estimación de abundancia relativa de "macha", puerto de Lomas, enero 1998

| | Metodo de muestreo | Ejemplares muestreados | Nº de individuos 10 | Biomasa estimada (t) | Biomasa < 70 mm (t) | Biomasa > 70 mm (t) | Biomasa < 70 mm (%) | Biomasa > 70 mm (%) | Peso promedio x individuo |
|----------------|--------------------|------------------------|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------------|
| | | | | | | | | | |
| LA MANSA | Machero | 966 | 9.66 | 340.157 | 225.535 | 114.622 | 66.30% | 33.70% | 35.21 |
| | Bucero | 1805 | 54.15 | 1710.491 | 1046.261 | 664.23 | 61.17% | 38.83% | 31.59 |
| TOTAL LA MANSA | | 2771 | 62.42 | 2050.648 | 1271.796 | 778.852 | 62.02% | 37.98% | 32.85 |
| LA BRAVA | Machero | 784 | 7.84 | 380.614 | 5.248 | 375.365 | 1.38% | 98.62% | 48.55 |
| | Bucero | 840 | 25.20 | 315.547 | 5.536 | 310.011 | 1.75% | 98.25% | 12.52 |
| TOTAL LA BRAVA | | 1624 | 23.28 | 696.161 | 10.784 | 685.377 | 1.55% | 98.45% | 29.91 |
| TOTAL | Machero | 1750 | | 720.771 | 230.783 | 489.988 | 32.02% | 67.98% | |
| | Bucero | 2645 | | 2026.038 | 1051.797 | 974.241 | 51.91% | 48.09% | |
| TOTAL | | 4395 | 57.48 | 2746.809 | 1282.580 | 1464.229 | 46.69% | 53.31% | 47.79 |

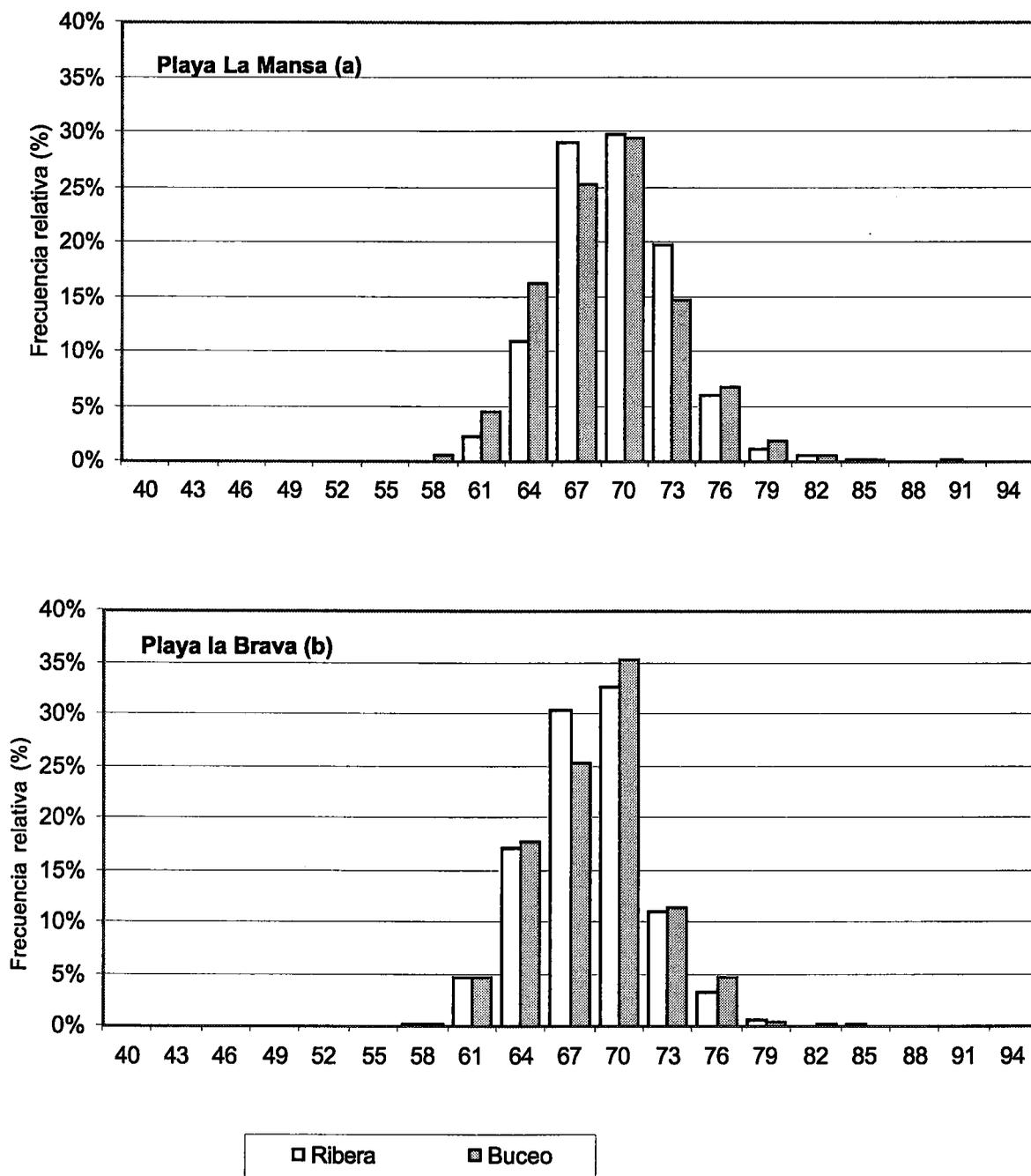


FIGURA 8. Distribución de macha (*Mesodesma donacium*) por métodos de muestreo en el puerto de Lomas. (a) Playa la Mansa, (b) Playa La Brava.

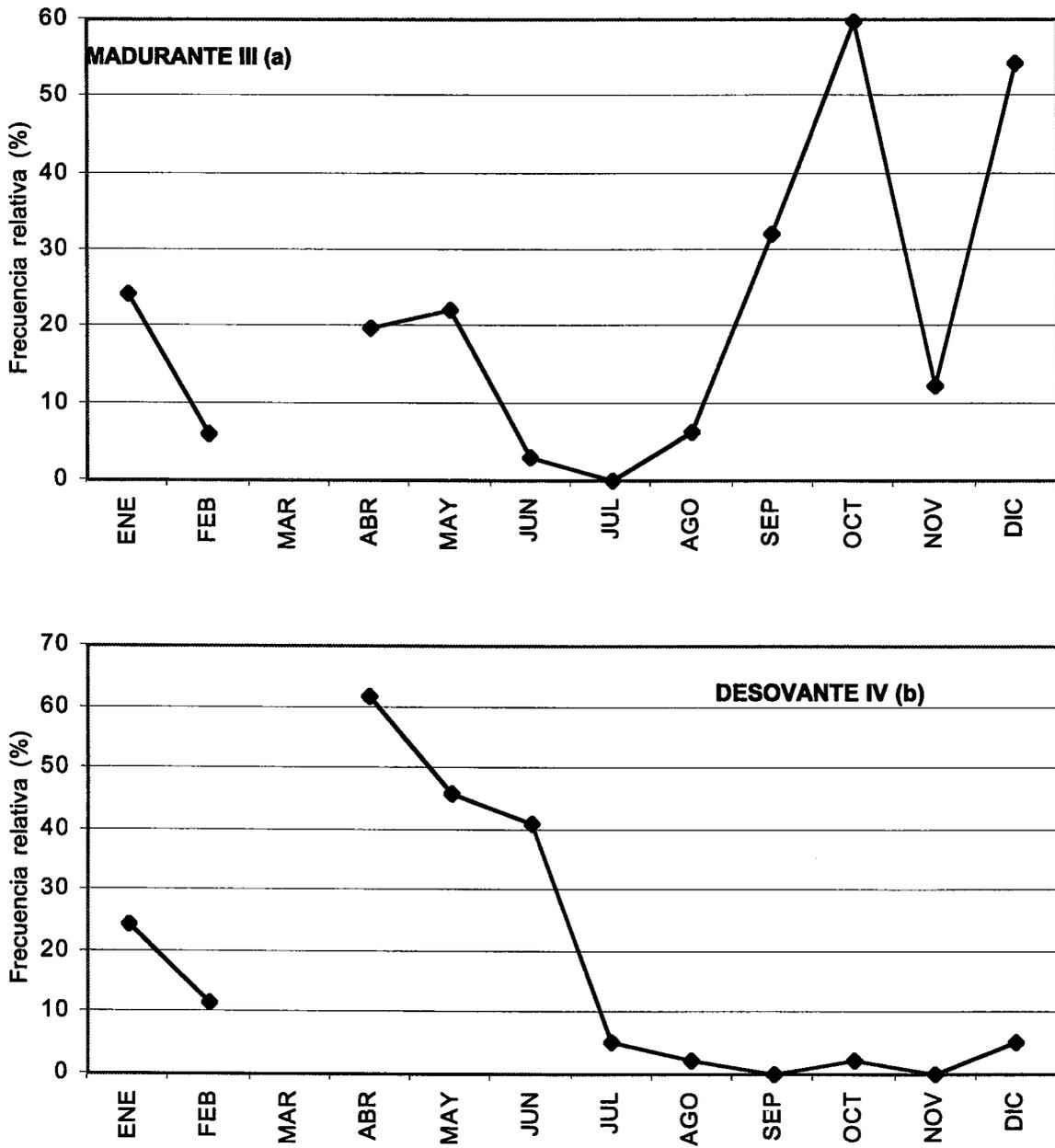


FIGURA 9. Estadio de madurez sexual de la "macha" en el puerto de Lomas. 1997. (a) madurante III, (b) desovante IV.

de longitud, con un promedio de 27,24 mm y una bimodal de 26 y 29 mm (Fig. 10).

3.7 Aspectos medio ambientales

Las características de aguas frías de la zona evaluada, incrementaron los valores de temperatura superficial de mar (TSM) con respecto a años pasados (Muck. 1989), no habiendo diferencias significativas entre las dos playas durante las tres evaluaciones (Fig. 11).

Los valores promedio de TSM registrados para julio fue de 19,3 °C, disminuyendo para octubre, con TSM promedio de 17,7 °C; este valor se incrementa notablemente para enero con TSM promedio de 23,6 °C (Fig. 11).

4. DEL SEGUIMIENTO DE SU PESQUERÍA

La actividad pesquera del recurso macha viene experimentando desde el mes de abril de 1997 un nuevo método de extracción, realizado por extractores artesanales de mariscos provistos de embarcación y compresora, el cual repercute notoriamente en el stock poblacional de la especie. En promedio se desplazaron 10 embarcaciones que se dedicaron a faenar 13 días/mes, extrayendo aproximadamente 111 t/mes (Fig. 12). Este volumen reflejó un esfuerzo de 641 kg/embarcación /día (Tabla 6).

El esfuerzo desplegado por los extractores tradicionales "macheros" se tradujo en trabajar un promedio de 88 personas, 25 días/mes. Esto significó un volumen de extracción aproximado de 93 t/mes (Fig. 13), correspondiendo 43 kg/extractor/día.

Los resultados de los muestreos biométricos y biológicos del seguimiento de la pesquería del recurso macha proveniente de la pesquería artesanal, para el periodo noviembre de 1996 a enero de 1998, muestra diferencias físicas entre ejemplares extraídos en las dos playas de este puerto. En La Mansa con la medición de 6302 ejemplares extraídos por los "macheros", se obtuvo un rango de tamaños entre 55 - 89 mm, promedio de 69,53 mm y con una incidencia porcentual menor a la talla mínima legal del 51,95 % (Fig. 14b).

De la playa La Brava se midieron 9664 ejemplares, con una amplitud de tallas entre 60 - 97 mm, promedio de 80,25 mm y una incidencia porcentual de ejemplares menores a la talla mínima legal de 1,01 % (Fig. 14a).

Del mismo modo, se realizó en diciembre de 1997 un muestreo en la Playa de Punta Caballas, recolectada por extractores artesanales (macheros); de esta muestra se pudo determinar que de 482 ejemplares medidos, presentaron un rango de tamaños entre 55 - 85 mm, promedio en 72,95 mm y que el 19,29 % se encontraba debajo de la talla mínima legal (Fig. 14c).

5. PERSPECTIVAS DE EXPLOTACIÓN

El calentamiento de la Temperatura Superficial del Mar, influenciado por el fenómeno El Niño podría afectar los principales bancos naturales de la zona. Pescadores artesanales indicaron que durante el fenómeno El Niño 1982 - 83, los bancos naturales del puerto de Lomas no sufrieron daños mayores, manteniéndose la

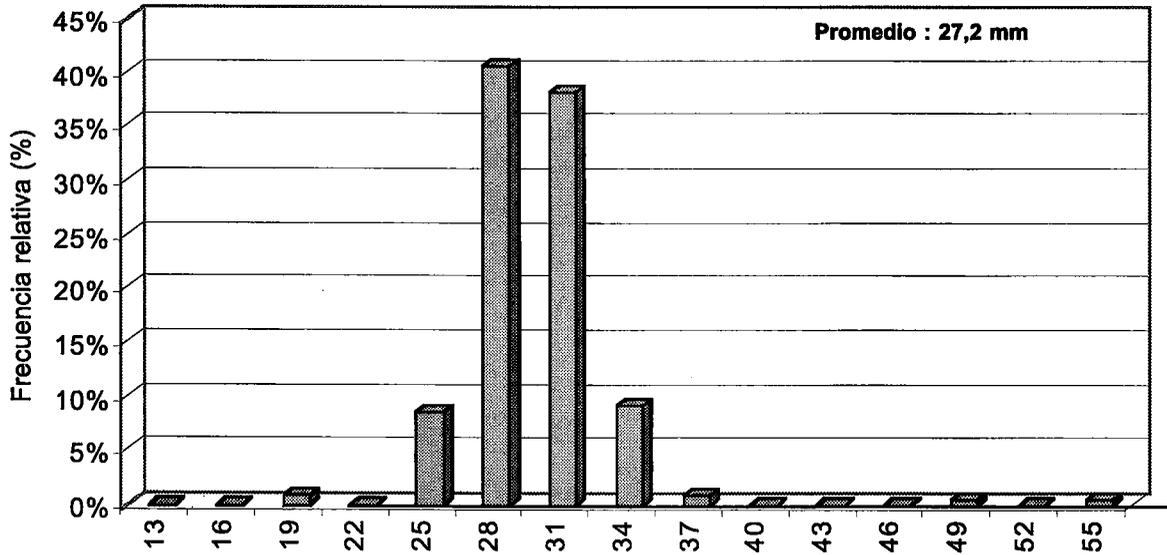


FIGURA 10. Asentamiento de juveniles. Distribución por tallas de macha "juvenil" playa Tanaka. Julio 1997.

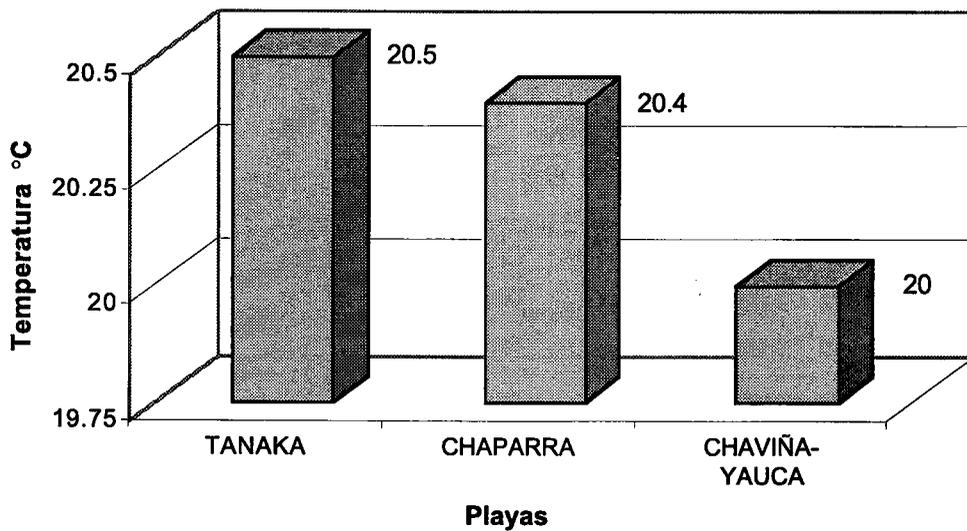


FIGURA 11. Temperatura superficial del mar (TSM). Evaluación de macha 28 de noviembre al 01 de diciembre de 1997.

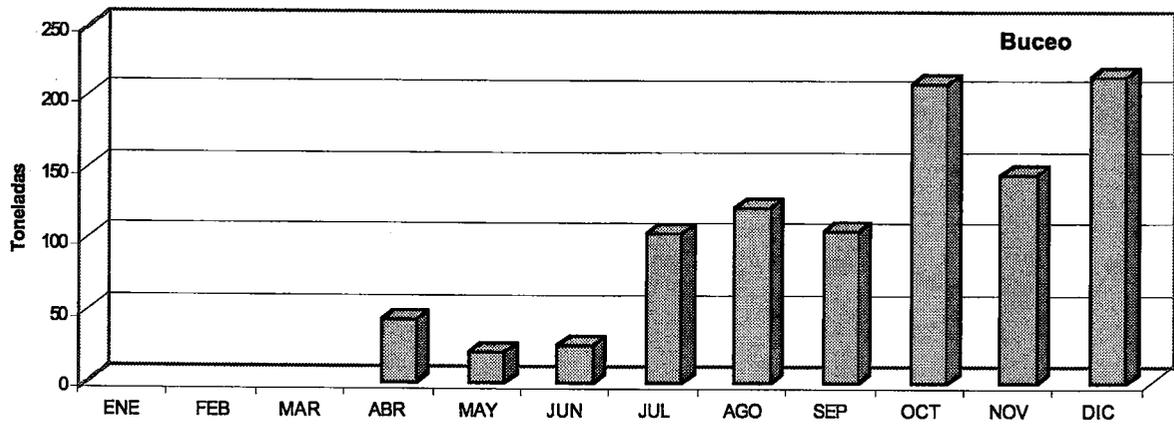


FIGURA 12. Desembarque de "macha" en el puerto de Lomas por embarcaciones. 1997.

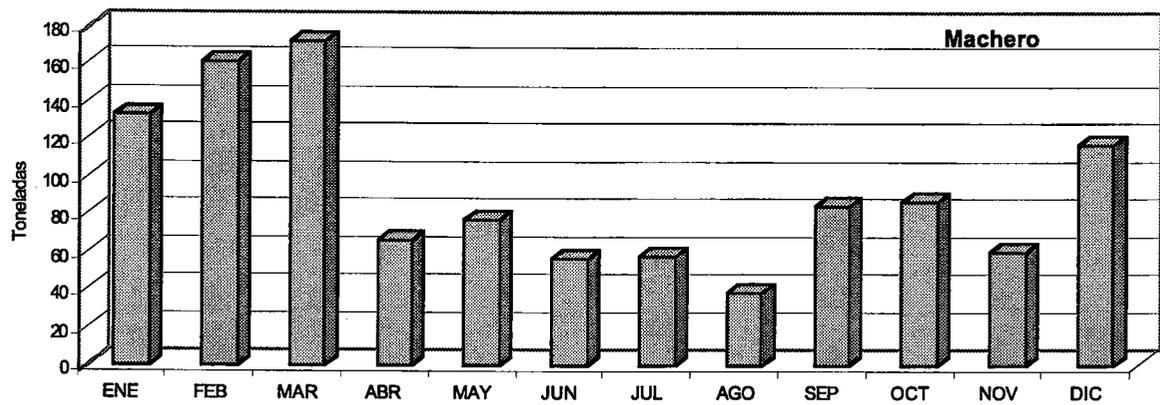


FIGURA 13. Desembarque de "macha" en el puerto de Lomas por ribera. 1997.

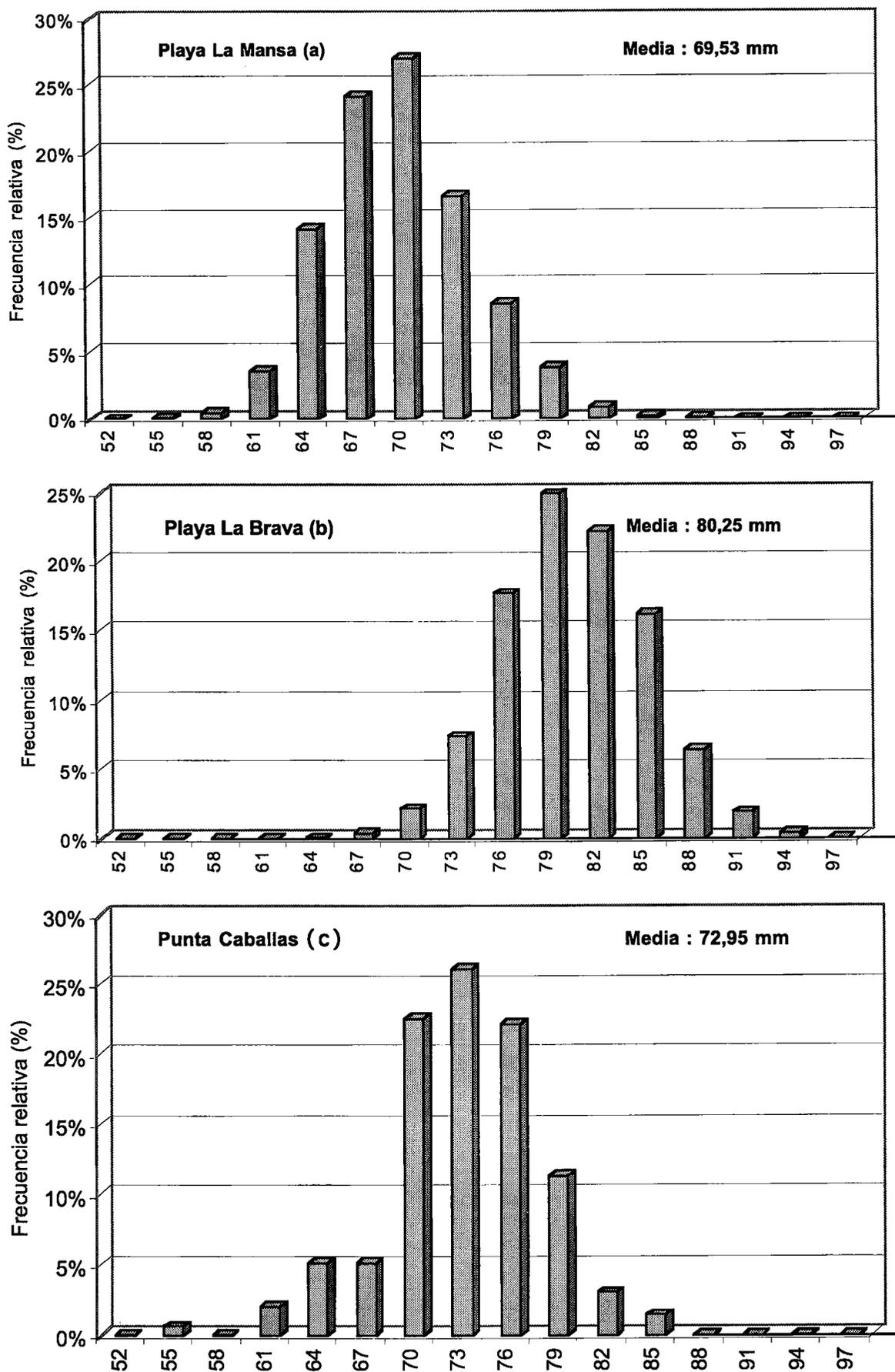


FIGURA 14. Distribución por tallas de macha, seguimiento de las pesquerías, puerto de Lomas. Noviembre 1996 a enero 1998.
(a) Playa La Mansa, (b) Playa La Brava, (c) Punta Caballas.

extracción durante este fenómeno.

El alto número de ejemplares con talla comercial (< 70 mm) en las dos playas de este puerto, brindaron características apropiadas para la extracción y teniendo en cuenta que la extracción por ribera de playa, regula la sobre extracción del recurso, por el difícil acceso a profundidades mayores a 2 m.

La mayor disponibilidad del recurso después de la rompiente de ola se encuentra a profundidades mayores a 3,5 m, que en las evaluaciones osciló entre 74 % y 92 % del stock estimado. La mayor accesibilidad de buzos semi autónomos, provistos de embarcaciones y compresora, que pueden extraer hasta 70 latas/día (aprox. 25000 ind/día), afectan drásticamente el stock poblacional.

La extracción artesanal por ribera de playa, realizada por "macheros", con promedio de 1,5 latas/día, brindan una extracción constante y prolongada, que permite continuar con la explotación racional del recurso en sus bancos naturales a través del tiempo.

Ante la ausencia de ejemplares juveniles de macha en estas playas, se ha presentado incertidumbre sobre el futuro de este recurso en la zona, por la falta de reclutamiento de nuevos ejemplares al stock poblacional.

6. CONCLUSIONES

a) La población de "macha" *Mesodesma donacium* en los bancos naturales del puerto de Lomas, Arequipa estuvo constituida por dos grupos poblacionales definidos físicamente diferentes, en las playas La Brava y La Mansa.

b) La playa La Brava presentó individuos con un rango de tallas entre 40 y 95 mm, longitud promedio de 80,75 mm y con el 98,62 % de ejemplares mayores a la talla mínima legal.

c) En el banco natural de la playa La Mansa, la población de "macha" estuvo conformada por individuos con amplitud de tamaños entre 56 y 91 mm, longitud promedio de 68,68 mm y una incidencia de ejemplares mayores a la talla mínima legal del 40,08 %.

d) Las mayores densidades del recurso se ubicaron en las zonas adyacentes a la línea de rompiente de ola desde la orilla o de la ribera de rompiente hacia afuera y en profundidades que oscilaron entre 2 y 8 m.

e) La playa La Mansa presentó las mayores densidades de las dos playas que variaron entre 1 – 316 ind/m², observándose mayor accesibilidad al recurso en la evaluación de enero.

f) La biomasa total de "macha" (*Mesodesma donacium*), estimada en el puerto de Lomas fue para julio 3 669,584 t y para octubre 2 087,938 t. En enero de 1998 se incrementó a 2 746,809 t.

g) La biomasa total estimada de "macha" se concentró principalmente detrás de la rompiente de ola, en las dos playas en porcentajes que variaron entre 92,18 % en

julio, 85,35 % en octubre y 73,76 % en enero de 1998.

h) En la evaluación de enero de 1998, se observó el movimiento del recurso hacia la ribera, permitiendo la mayor vulnerabilidad del recurso a los extractores "macheiros". De este modo la biomasa total estimada por ribera de playa fue de 7,82 % en julio, 14,65 % en octubre y 26,24 % en enero.

i) En octubre de 1997 se identificó el asentamiento de juveniles (talla promedio 27,24 mm) del recurso en los bancos naturales de playa Tanaka, localizados al sur del Puerto de Lomas, Arequipa, en octubre de 1997.

j) Los resultados de los análisis histológicos de las gónadas de macha, mostraron que en el Puerto de Lomas durante abril - junio (otoño) se produjo el mayor desove y que a partir de agosto la especie ingresaba a un nuevo periodo de maduración.

7. RECOMENDACIONES

a) Teniendo en consideración la baja disponibilidad de la biomasa explotable, el incremento del esfuerzo de pesca por el sistema de buceo con compresora y el elevado porcentaje de ejemplares por debajo de la talla mínima legal, es recomendable para la conservación y preservación de la especie, permitir su extracción únicamente por el método tradicional (por ribera de playa).

b) Restringir la extracción del recurso "macha" en los bancos naturales de Tanaka y Chaparra, donde existe asentamiento de juveniles, debido que los pescadores artesanales podrían estar ocasionando interferencias al capturar ejemplares de tallas comerciales.

c) Reviste gran importancia continuar identificando otras zonas de asentamiento de juveniles del recurso "macha" en esta parte del Litoral, como los registrados en las playas Tanaka y Chaparra, así como intensificar su estudio para conocer el impacto que el ambiente marino actual podría ocasionar en las poblaciones de esta relevante pesquería artesanal.

8. Referencias

- ALAMO, V. y V. VALDIVIESO. 1987. Lista Sistemática de moluscos marinos del Perú. Bol., Instituto del Mar del Perú - Callao, Vol. Extraordinario, 1-205.
- BUITRON, B. y A. PEREA. 1997. Informe sobre el Estado reproductivo de macha " *Mesodesma donacium*, de la zona de Lomas durante 1997. Informe Interno IMARPE.
- DEFEO, O., C. LAYERLE y A. MASELLO. 1986. Spatial and temporal structure of the yellow clam *Mesodesma mactroides* (Deshayes, 1854) in Uruguay. Medio Ambiente (Chile) 8(1): 48 – 57.
- DEL CARPIO, G. y A. RAMOS. 1991. Fluctuaciones de las densidades de *Mesodesma donacium* en las playas de Mollendo – Mejía en otoño de 1989. Resumen Seminario Taller sobre especies costeras de Importancia Económica. CONCYTEC-Sub comité Proyecto COMAR/COSALC-UNESCO.
- JARAMILLO, E. M. FILUM y M. GONZALES. 1994. Longshore distribution of *Mesodesma donacium* (Bivalvia: Mesodesmatidae) on a sandy beach of the south of Chile. The Veliger 37(2): 192-200.
- MARINA DE GUERRA DEL PERU. 1988. Tabla de Mareas 1998. Dirección de Hidrografía y Navegación. HIDRONAV –31.
- SALGADO, I. y V. ISHIYAMA 1979. Ciclo de madurez sexual y desove de macha *Mesodesma donacium*. Rev. Ciencias U.N.M.S.M. Lima. 71(1), 20 – 28.

MUCK, P. y I. TSUKAYAMA y E. FERRANDIS. 1989. Temperaturas Superficiales del Mar a lo largo de la costa peruana para el periodo 1950 – 1988. Instituto del Mar del Perú. Informe N° 95. 1 – 25.

QUIROZ, M. y E. BARRIGA. 1996. Prospección del Recurso Macha (*Mesodesma donacium*) en el Litoral Sur del Perú, Informe Interno Lab. Costero de Ilo. IMARPE.

9. ANEXO

PERSONAL PARTICIPANTE EN LAS EVALUACIONES DE MACHA EN EL PUERTO DE LOMAS

JULIO, OCTUBRE 1997 Y ENERO 1998

Blgo. Jorge ZEBALLOS FLOR (Investigador Principal)
Blgo. Oscar GALINDO FLORES (Investigador Asociado)
Ing. Italo ARONÉS CAHUA

PERSONAL EVENTUAL

Ing°. Julio ARENAS VALER
Blgo. Daniel FLORES CASTILLO
Bach. Blgo. Víctor HUAMANÍ LUJÁN
Bach. Ing. Samuel HUAMANÍ PÉREZ
Bach. Blgo. Héctor SARMIENTO BENDEZÚ

COLABORADORES

Ing°. Marco QUIROZ RUIZ (Lab. ILO)
Blgo. Edward BARRIGA RIVERA. (Lab. ILO)
Bach. César GUILLÉN HUAROTO (Lab. Pisco. Apoyo Administrativo)

PARACAS, MARZO de 1998

Impreso en Visual Service S.R.L
José de la Torre Ugarte 433
Lince - Telefax: 442-4423
Lima 14 - Perú