

**LA VIEIRA TEHUELCHÉ, *AEQUIPECTEN TEHUELCHUS* (D'ORB., 1846), DEL GOLFO SAN JOSÉ (ARGENTINA): CAPTACIÓN DE POSTLARVAS DURANTE EL COLAPSO DE LA PESQUERÍA**

**THE TEHUELCHÉ SCALLOP, *AEQUIPECTEN TEHUELCHUS* (D'ORB., 1846), FROM SAN JOSÉ GULF (ARGENTINA): SPATS SETTLEMENT DURING THE COLLAPSE OF THE FISHERY**

---

*Néstor Fernando Ciocco y María Alejandra Monsalve*

**RESUMEN**

La vieira tehuelche del golfo San José, Argentina, ha soportado en los últimos 25 años una pesquería de relevancia regional (150-200 puestos de trabajo y 1-2,5 millones de U\$S/año). Dos relevamientos sistemáticos realizados a fines de 1995 y 1996 documentaron el colapso del efectivo disponible. La pesquería fue vedada a partir de la temporada 1996. Asociado a lo anterior, hubo un cambio dramático en el perfil de distribución de las poblaciones que podría tener efectos potencialmente descompensadores para la recuperación del stock. Con el objetivo de explorar la disponibilidad de larvas se fundearon en conjunto 96 colectores artificiales de postlarvas en 6 localidades del infralitoral superior del golfo San José durante las temporadas reproductivas 1995/96 y 1996/97. En cada estación se dispusieron 2 cuerdas de fondeo con 4 bolsas colectoras cada una: 2 a 2,5 m del fondo (nivel inferior) y 2 a 5 m del fondo (nivel superior). Los registros de captación (promedio 1995/96= 19,0 postlarvas/bolsa colectora) indican que la disponibilidad de larvas al iniciarse la veda de la pesquería era escasa y que transcurrido un año la captación (promedio 1996/97= 216,8 postlarvas/bolsa colectora) aumentó significativamente, insinuando una incipiente recuperación que se manifestaría a nivel de tallas comerciales a partir de 1999. Los resultados sugieren que los efectos potencialmente descompensadores derivados del cambio dramático en el perfil de distribución de adultos estarían siendo contrarrestados por el aporte de los escasos núcleos de reproductores remanentes en el infralitoral superior y/o por adultos asentados a mayor profundidad. El futuro de la pesquería depende de que la administración pesquera implemente en el corto plazo reservas reproductivas y controles eficientes y permanentes para evitar la pesca furtiva.

*Palabras clave:* almeja, reclutamiento, colectores artificiales, poblaciones, Atlántico Sudoccidental.

**ABSTRACT**

In the last 25 years the Tehuelche scallop from the San José Gulf has supported a fishery with local importance (150-200 workers and 1 to 2.5 million US\$/yr). Two systematic surveys carried out in 1995 and 1996 documented the collapse of the stock. The fishery was closed in 1996. Beyond the explosive decline in total abundance, there was a dramatic change in the distribution profile of the populations.

This can potentially have decompensatory effects in the stock recovery. To explore the larval availability, as a whole, 96 artificial collectors were anchored in 6 sites of the upper infralittoral of the San José Gulf during the reproductive seasons 1995/96 and 1996/97. At each site 2 ropes with 4 collector bags each were anchored: 2 bags at 2.5 m from the bottom (lower level) and 2 at 5 m (upper level). Captation records (averages: 1995/96= 19.0 and 1996/97= 216.8 spats/collector bag) indicate that larval availability was negligible at the beginning of the closure of the fishery and it significantly increased one year later, suggesting an incipient recovery that should be evident in commercial sizes from 1999. Results suggest that potentially decompensatory effects due to the dramatic change in the concentration profile are probably being neutralised by the scarce reproductive aggregations remaining in the upper infralittoral and/or in deeper areas. The future of the fishery depends on that the fishery administration establishes reproductive reserves and efficient and permanent controls in a short-time to avoid illegal fishing.

*Key words:* clam, recruitment, artificial collectors, population, Southwest Atlantic..

· Fecha de recepción: 16-09-98

· Fecha de aceptación: 15-03-99

## INTRODUCCION

La vieira tehuelche del golfo San José (42°20'S - 64°20'W) ha soportado en los últimos 25 años una pequeña pero localmente significativa marisquería mediante buceo, generando alrededor de 150-200 puestos de trabajo y U\$S 1-2,5 millones/año (Ciocco, 1995).

En 1995 se reportó que los datos de rendimiento y profundidad de pesca de 1993 y 1994 sugerían una merma en la disponibilidad del recurso (Ciocco, 1995). A fines de 1995 y 1996 se llevaron a cabo dos minuciosos relevamientos sistemáticos de los bancos del infralitoral superior (profundidad media: 3 a 25m; Ciocco *et al.*, 1996, 1997). Los resultados obtenidos permitieron considerar que la población efectiva de vieira tehuelche del golfo San José habría colapsado por causa de su aprovechamiento pesquero (Ciocco & Orensanz, 1997). La biomasa estimada con estos estudios como potencialmente disponible para la pesca comercial (38-52 t en el primer relevamiento y 5,6-7,6 t en el segundo) resultó despreciable

comparada con los niveles históricos de captura (400-800t/año; Ciocco, 1995); la biomasa total estimada en los mismos relevamientos (121,7-164,5 t en la primera prospección y 102,1-137,3 t en la segunda) fue insignificante respecto a la información histórica disponible (Olivier *et al.*, 1974; Picallo, 1980; Orensanz *et al.*, 1991; Orensanz, 1986; Ciocco, 1991, 1994, 1995). La continuidad regular de la actividad depende de la capacidad de recuperación del efectivo disponible. Resulta de particular interés en consecuencia explorar la disponibilidad de larvas de *Aequipecten tehuelchus* (d'Orbigny, 1846) en las poblaciones. Se ha sugerido, por un lado, que la disponibilidad de larvas de vieira tehuelche está modulada a nivel del conjunto de poblaciones del golfo San José y, por otro, que a nivel de población local o de individuo o su vecindad existiría densidad-dependencia del asentamiento larvario (Ciocco & Aloia, 1991). Durante la primera mitad de la historia de la pesquería, se estimó que los marisqueros, por razones económicas

y operativas, dejaban de capturar vieiras en zonas con menos de 20 individuos por m<sup>2</sup> (Orensanz 1986), lo que permitió sugerir (junto con otras consideraciones) que la pesquería podría autoregularse debido a que el nivel umbral de densidad citado contribuía a evitar la dispersión de reproductores -y de gametas- favoreciendo la tasa de fertilización. Los datos de captura por unidad de esfuerzo y disponibilidad de recurso de los últimos años sugieren que la situación ha variado substancialmente, incluyendo capturas en áreas con densidad mucho más baja que el nivel citado anteriormente (Ciocco, 1995; Ciocco *et al.*, 1996, 1997). De hecho, los relevamientos de 1995 y 1996, además de la explosiva declinación detectada en la abundancia total, pusieron en evidencia un cambio dramático en el perfil de distribución de la población que podría tener efectos potencialmente descompensadores, dado que la tasa de fertilización en reproductores esparcidos desciende cuando la densidad declina debido a la escasez de gametas (Orensanz *et al.*, 1997). Los objetivos de este trabajo son: a) monitorear la disponibilidad de larvas de vieira tehuelche en el golfo San José mediante colectores artificiales y b) discutir el futuro de la pesquería luego de la veda implementada.

## MATERIALES Y METODOS

La captación de postlarvas sobre colectores artificiales se utiliza para estimar en forma indirecta la disponibilidad de larvas en el plancton (Buestel *et al.*, 1979; Boucher, 1985; Ciocco & Aloia, 1991). Durante las temporadas reproductivas 1995/96 y 1996/97 se fondearon en conjunto 96 colectores artificiales de postlarvas en 6 localidades del infralitoral superior del golfo San José (Fig. 1), incluyendo sitios inexplorados aún

entre los antecedentes de captación orientados hacia la acuicultura (Zaixso, 1980; Zaixso & Espíndola, 1981; Zaixso & Toyos de Guerrero, 1982; Ruzzante & Zaixso, 1985). En la primera temporada el fondeo de las bolsas colectoras se efectuó el 5 y 8 de diciembre de 1995, mientras que en la segunda se colocaron el 5 y 7 de diciembre de 1996. En cada estación se dispusieron 2 cuerdas de fondeo con 4 bolsas colectoras cada una: 2 a 2,5 m del fondo (nivel inferior) y 2 a 5 m del fondo (nivel superior). Cada bolsa fue confeccionada con malla externa de polietileno de 0,50 m X 0,50 m y 1,5 mm de abertura; como material colector se utilizaron 50 g secos de monofilamento de nylon (cabo deshilachado). Las 24 cuerdas fueron dispuestas (fondeo: 20-30 Kg), a ca. 18m de profundidad media, cuidando que las boyas (3 litros) permanecieran sumergidas aún en marea baja. La posición de las estaciones fue tomada con navegador satelital Sportman Microbiology.

Los colectores de la temporada reproductiva 1995/96 fueron retirados entre el 3 y el 9 de abril de 1996 y los de la temporada 1996/97 entre el 25 y el 26 de marzo de 1997. A bordo, cada bolsa colectoras fue introducida en otra de polietileno para evitar pérdidas de semillas. En el laboratorio, cada bolsa colectoras fue minuciosamente lavada bajo chorro de agua y tamizada (2 mm, 1 mm y 0,5 mm) cuidando de separar postlarvas de algas y demás epibiontes con la ayuda de microscopio estereoscópico. Las muestras obtenidas fueron preservadas en alcohol 70% y medidas mediante lupa equipada con ocular graduado (precisión : 0,1 mm). Se contaron todas las postlarvas adheridas en cada bolsa (interior + exterior).

Previa prueba de homogeneidad de varianzas (Prueba de Bartlett, Sokal &

Rohlf, 1981), la densidad de larvas por bolsa fue comparada entre localidades, niveles y años mediante análisis de la varianza de tres vías aplicado a los datos transformados como  $\ln x$  provenientes de las localidades con datos en ambas temporadas reproductivas. Como test a posteriori, se utilizó la prueba de efectos simples (Winner, 1962) aplicada por localidad conforme los resultados obtenidos en el ANOVA.

## RESULTADOS

### Temporada reproductiva 1995/96.

Se recuperaron únicamente las cuerdas correspondientes a las estaciones 4 (Larralde) y 6 (Mendioroz). La cantidad de postlarvas adheridas a cada bolsa colectora junto al promedio por niveles, desviación estándar y número de bolsas se indican en la Tabla 1.

Los registros de captación de vieira resultaron sensiblemente bajos (promedio general: 19 postlarvas/bolsa colectora;  $s=16$ ;  $n=14$ ). La captación media en Larralde fue 28 postlarvas/bolsa colectora ( $s=16$ ;  $n=8$ ), en tanto 6,8 postlarvas/bolsa colectora ( $s=1,3$ ;  $n=6$ ) fue el registro promedio en Mendioroz. Los promedios de captación por niveles oscilaron entre 6,5 y 7 postlarvas/bolsa colectora en Mendioroz y 13 (superior) y 43,25 postlarvas/bolsa colectora en Larralde.

Más del 70% de las semillas captadas en Larralde midieron menos de 4mm; las tallas menos representadas en esta localidad estuvieron comprendidas entre 4 y 18 mm (Fig. 2). En Mendioroz, si bien las tallas hasta 4mm también fueron mayoría (entre el 44,5% y el 71,5% según los niveles), las semillas de 4 a 10mm resultaron porcentualmente más representadas que en Larralde (Fig. 2).

**Tabla 1. Captación de postlarvas de *Aequipecten tehuelchus* (alto  $\approx 0,5$  mm) sobre colectores artificiales de monofilamento de nylon (50g/bolsa colectora) fondeados en golfo San José en las temporadas reproductivas 1995/96 y 1996/97. Nivel Superior: 5 m del fondo; Nivel Inferior: 2,5 m del fondo.**

Settlement of *Aequipecten tehuelchus* spats (height  $\approx 0,5$  mm) on artificial collectors of polyethylene monofilament (50g/ bag collector) anchored in San José Gulf in the reproductive seasons 1995/96 and 1996/97. Upper level: 5 m from the bottom; Lower level: 2.5 m from the bottom.

| Temporada        | 1995/96  |       |           |      | 1996/97  |        |           |       |           |        |          |        |
|------------------|----------|-------|-----------|------|----------|--------|-----------|-------|-----------|--------|----------|--------|
|                  | Larralde |       | Mendioroz |      | Larralde |        | Mendioroz |       | San Román |        | Fracasso |        |
| Localidad        | Sup.     | Inf.  | Sup.      | Inf. | Sup.     | Inf.   | Sup.      | Inf.  | Sup.      | Inf.   | Sup.     | Inf.   |
| Postlarvas/bolsa | 12       | 46    | 8         | 5    | 58       | 121    | 12        | 11    | 60        | 108    | 781      | 971    |
|                  | 14       | 40    | 6         | 5    | 75       | 119    | 16        | 14    | 125       | 107    | 541      | 602    |
|                  | 9        | 43    | -         | 8    | 103      | 102    | -         | -     | -         | -      | -        | -      |
|                  | 17       | 44    | -         | 8    | -        | 194    | -         | -     | -         | -      | -        | -      |
| Promedio         | 13,00    | 43,25 | 7,00      | 6,75 | 78,67    | 134,00 | 14,00     | 12,50 | 92,50     | 107,50 | 661,00   | 786,50 |
| Desv. estándar   | 3,36     | 2,50  | 1,41      | 1,50 | 22,72    | 40,90  | 2,83      | 2,12  | 45,96     | 0,71   | 169,71   | 260,92 |
| N° de bolsas     | 4        | 4     | 2         | 4    | 3        | 4      | 2         | 2     | 2         | 2      | 2        | 2      |

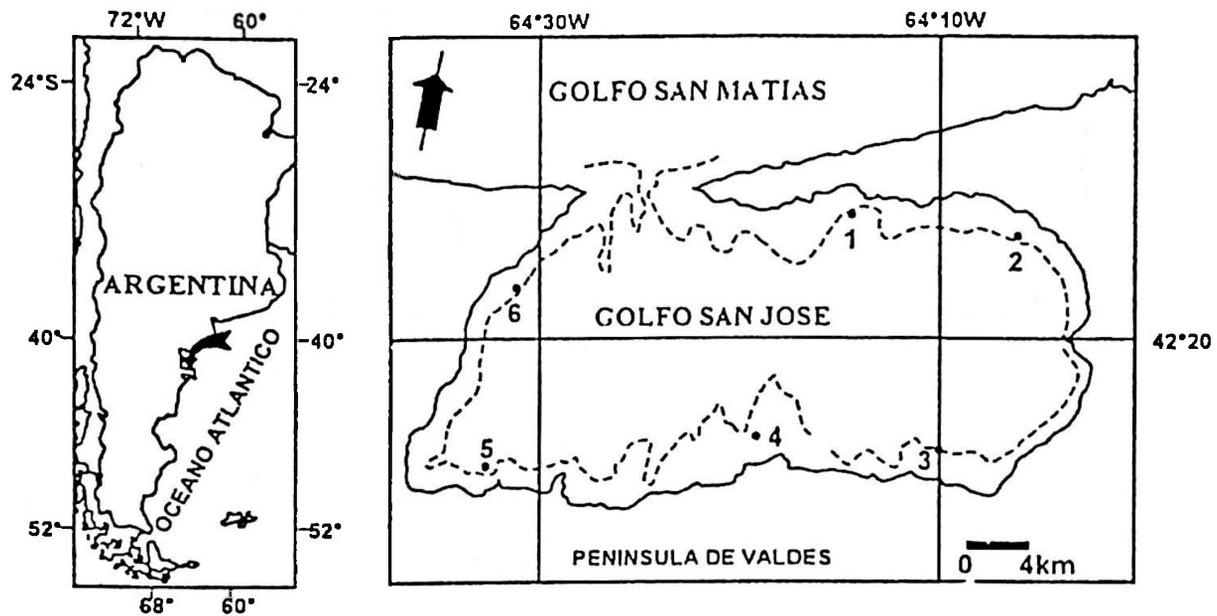


Figura 1. Ubicación del área de estudio y de las estaciones de muestreo. 1: San Román; 2: Abanicos; 3: Fracasso; 4: Larralde; 5: Gales; 6: Mendioroz.

Location of the study area and the sampling stations. 1: San Román; 2: Abanicos; 3: Fracasso; 4: Larralde; 5: Gales; 6: Mendioroz.

#### Temporada reproductiva 1996/97.

Se recuperaron 5 cuerdas según el siguiente detalle: 1 de la estación 1 (San Román), 1 de la estación 3 (Fracasso), 2 de la estación 4 (Larralde) y 1 de la estación 6 (Mendioroz). La cantidad de postlarvas adheridas a cada bolsa colectora junto al promedio por niveles, desviación estándar y número de bolsas se indican en la Tabla 1.

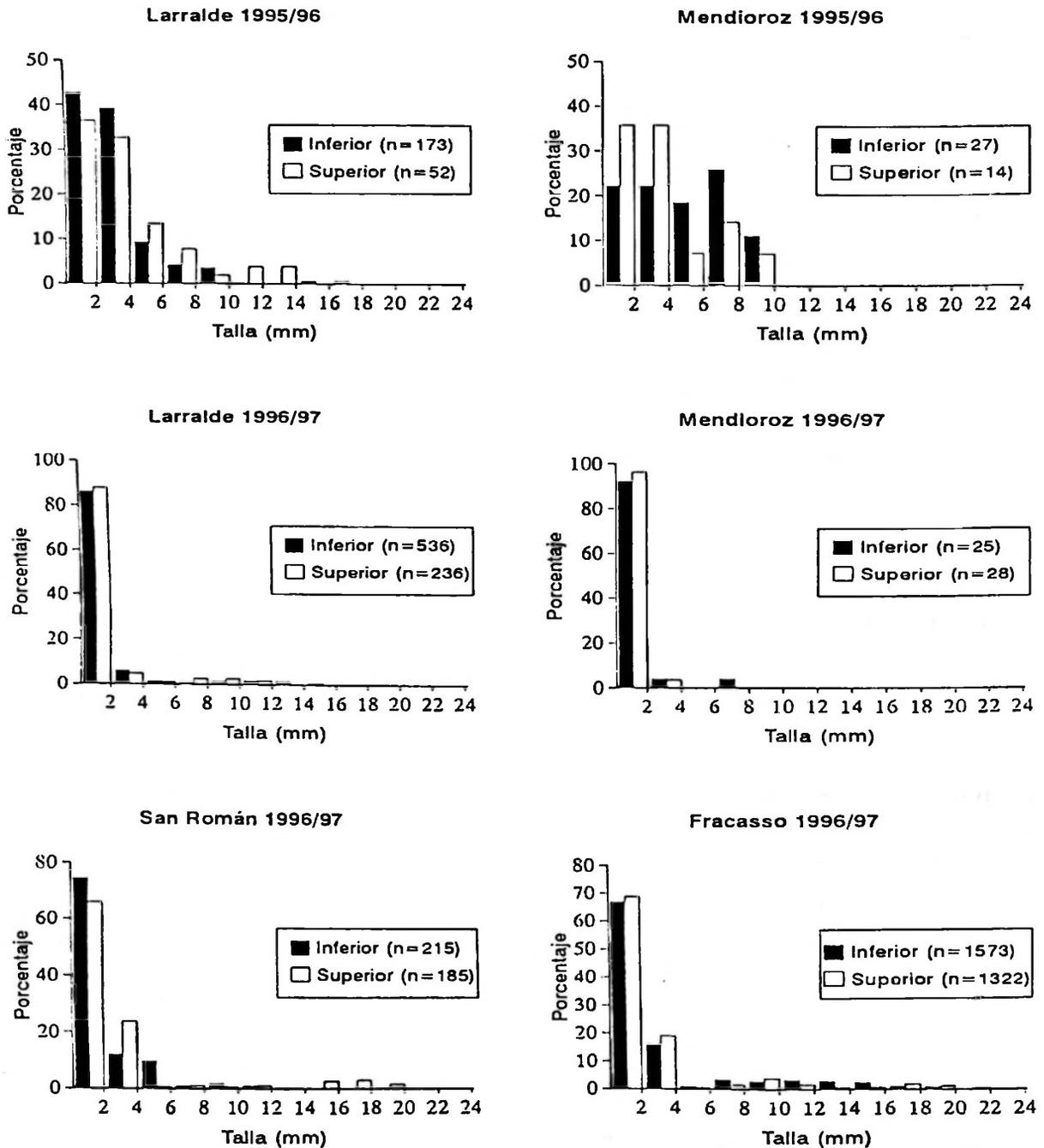
El promedio general de captación de vieira fue 216,8 postlarvas/bolsa colectora ( $s=284,2$ ;  $n=19$ ). Las captaciones medias por localidad oscilaron entre las 723,8 postlarvas/bolsa colectora ( $s=193,8$ ;  $n=14$ ) de Fracasso y las 13,3 de Mendioroz ( $s=2,2$ ;  $n=4$ ), con valores intermedios en San Román (promedio= 100 postlarvas/bolsa colectora;  $s=27,9$ ;  $n=4$ ) y Larralde (promedio= 110,3 postlarvas/bolsa colectora;  $s=43,4$ ;  $n=7$ ). Con respecto a la profundidad, la captación promedio registrada en

las cuatro localidades en conjunto fue 196,7 postlarvas/bolsa colectora para las bolsas ubicadas a 5 m del fondo ( $s=272,3$ ;  $n=9$ ) y 234,9 postlarvas/bolsa colectora para el nivel inferior ( $s=307,9$ ;  $n=10$ ).

Entre el 66 y el 96% de las semillas captadas no superó los 2 mm de talla; las postlarvas de 2-4 mm y, en menor medida las de 4-6 mm resultaron relativamente frecuentes; las tallas menos representadas estuvieron comprendidas entre 6 y 22 mm (Fig. 2).

#### Comparación entre localidades, temporadas reproductivas y niveles.

Probada la homogeneidad de varianzas ( $X^2=5,1037$ ; g.l.= 7;  $p=0.6473$ ) y conforme la disponibilidad de datos, el ANOVA de tres vías para número desigual de muestras aplicado a los datos de las estaciones 2 (Larralde) y 6 (Mendioroz) indicó



**Figura 2.** Distribución de frecuencia de tallas de postlarvas de *Aequipecten tehuelchus* (alto  $\approx$  0,5 mm) asentadas sobre colectores artificiales fondeados en diferentes localidades del golfo San José. Nivel Superior: 5 m del fondo; Nivel Inferior: 2,5 m del fondo.

Size frequency distribution of *Aequipecten tehuelchus* spat (height  $\approx$  0,5 mm) settled on artificial collectors anchored in several sites from San José Gulf. Upper level: 5 m from the bottom; Lower level: 2.5 m from the bottom.

**Tabla 2. Resultado de la prueba de ANOVA de tres vías aplicado a los registros de captación de postlarvas de *Aequipecten tehuelchus* (datos de Larralde y Mendioroz como *ln x*).**

Result of the three ways ANOVA test applied to the *Aequipecten tehuelchus* spats settlement records (data from Larralde and Mendioroz as *ln x*)

| Fuentes de variación    | G. de libertad | Cuadrado Medio | F          | p                            |
|-------------------------|----------------|----------------|------------|------------------------------|
| Localidad               | 1              | 15,0772743     | 286,038635 | 4,4557x10 <sup>-12</sup> *** |
| Nivel                   | 1              | 0,9042730      | 17,155422  | 0,00068203 ***               |
| Año                     | 1              | 6,2905759      | 119,341713 | 4,1737x10 <sup>-9</sup> ***  |
| Localidad x Nivel       | 1              | 1,2907509      | 24,487492  | 0,00011221 ***               |
| Localidad x Año         | 1              | 0,8794750      | 16,684967  | 0,00077181 ***               |
| Nivel x Año             | 1              | 0,2051674      | 3,8923345  | 0,06499466 NS                |
| Localidad x Nivel x Año | 1              | 0,1414435      | 2,6833959  | 0,11977390 NS                |
| Error                   | 17             | 0,0527106      |            |                              |

diferencias altamente significativas entre localidades, temporadas reproductivas y niveles, e interacción significativa vinculada a la fuente de variación localidad o estación (Tabla 2). Despejado el efecto de la interacción asociado a las estaciones mediante sendas pruebas de efectos simples aplicadas a cada localidad por separado (Tabla 3), puede concluirse que: i) la captación de postlarvas en la temporada reproductiva 1996/97 fue significativamente superior ( $p < 0,001$ ) a la registrada en 1995/96 en ambas estaciones o localidades; ii) mientras en Larralde la captación de postlarvas en el nivel inferior fue significativamente mayor ( $p < 0,001$ ) a la registrada en el nivel superior en ambas temporadas reproductivas, en Mendioroz la captación no difirió significativamente entre niveles de colocación de los colectores en ninguna de las dos temporadas reproductivas.

**Tabla 3. Resultados de la prueba de efectos simples por localidad (Larralde y Mendioroz).**

Results of the single effects test by site (Larralde and Mendioroz)

| Fuentes de variación | G. de libertad | Cuadrado Medio | F          | p                           |
|----------------------|----------------|----------------|------------|-----------------------------|
| <b>Larralde:</b>     |                |                |            |                             |
| Nivel                | 1              | 3,0427070      | 57,724743  | 6,3509x10 <sup>-6</sup> *** |
| Año                  | 1              | 7,5237489      | 142,736869 | 5,0793x10 <sup>-8</sup> *** |
| Error                | 12             | 0,0527106      |            |                             |
| <b>Mendioroz:</b>    |                |                |            |                             |
| Nivel                | 1              | 0,0125385      | 0,237870   | 0,64070084 NS               |
| Año                  | 1              | 1,0046712      | 19,060129  | 0,00329088 ***              |
| Error                | 7              | 0,0527106      |            |                             |

## DISCUSION

Los registros de captación de postlarvas de vieira tehuelche en la temporada 1995/96 (promedio= 19 postlarvas/bolsa colectora) resultaron sensiblemente inferiores respecto a los antecedentes comparables disponibles.

Para Larralde (no existen antecedentes en Mendioroz), se habían reportado 674 (3 m del fondo) y 1.232 (6 m del fondo) individuos/bolsa colectora fondeada entre enero/febrero y marzo de 1988, y 70 (3 m del fondo) o 154,5 (6 m del fondo) ind./bolsa colectora fondeada entre enero/febrero y abril de 1989 (colectores idénticos a los de este trabajo; interior + exterior de la bolsa colectora; Ciocco & Aloia, 1991). Colectores similares a los utilizados en el presente, fondeados en los mismos niveles de profundidad entre enero y marzo de 1978 en San Román, captaron 686 y 1.122 ind./bolsa colectora para 2,5 y 5 m del fondo, respectivamente (interior + exterior de la bolsa; Zaixso, 1980). Colectores también similares fondeados a 7-9 m del fondo entre enero y marzo de 1980 en fondeaderos San Román (SR) y La Argentina (LA; similar a la estación 5 de este trabajo), captaron 106-203 (promedio= 140,3) y 26-45 (promedio= 35,50) ind./bolsa colectora, respectivamente (interior de la bolsa; Zaixso & Espíndola, 1981). De la misma manera, colectores como los utilizados en este trabajo, fondeados en LA y SR a profundidades similares a las escogidas en el presente, registraron en 1980 (enero-marzo), 1981 (febrero-abril) y 1982 (*idem* 81), captaciones comparativamente muy superiores a las registradas en la temporada 1995/96 [LA('80): 26-396 ind./bolsa colectora; SR('80): 954-3.288 ind./bolsa colectora; SR('81): 194-640 ind./bolsa

colectora; SR('82): 877-1.175 ind./bolsa colectora; todos interior de la bolsa; Zaixso & Toyos de Guerrero, 1982). Ruzzante & Zaixso (1985) también registraron valores de captación superiores en el golfo San José (LA y SR) en 1978-80 y 1980-82; de manera similar, Ciocco & Aloia (1991) informaron niveles superiores de captación respecto a los registrados en este trabajo en la temporada 1995/96 en colectores fondeados en 1988 y 1989 (SR y Logaritmo).

En términos generales, los registros de captación de postlarvas de vieira tehuelche en la temporada 1996/97 (promedio= 216,8 postlarvas/bolsa colectora) resultaron significativamente superiores a los registrados en la temporada 1995/96 (promedio= 19), relación que se potencia si se tiene en cuenta que en la temporada 1995/96 los colectores permanecieron sumergidos más tiempo (119-122 días) que en la temporada 1996/97 (109-110 días). En Mendioroz (promedio= 13,3) se mantuvieron los niveles de captación prácticamente nulos detectados en la temporada anterior (promedio= 6,8). En Larralde, en cambio, (promedio= 110,3), se obtuvieron registros significativamente superiores a los de la temporada 1995/96 (promedio= 28), e inferiores o similares respecto a los antecedentes disponibles para esa localidad [Ciocco & Aloia, 1991]. En el caso de San Román (sin datos para 1995/96), los registros de 1996/97 (promedio= 100 postlarvas/bolsa colectora) resultaron inferiores o similares respecto a los antecedentes disponibles (Zaixso, 1980; Zaixso & Espíndola, 1981; Zaixso & Toyos de Guerrero, 1982; Ruzzante & Zaixso, 1985; Ciocco & Aloia, 1991). Fracasso (sin datos para 1995/96) registró los niveles de captación mas elevados de la temporada 1996/97

(promedio= 723,8 postlarvas/bolsa colectora). Estos registros resultan significativos si se los compara con los niveles de captación históricos del golfo San José y si se tiene en cuenta que la porción SE del mismo no había sido considerada hasta el momento como área de fondeo de colectores para *A. tehuelchus*. Respecto al tamaño de los reclutas colectados (mayoritariamente menores a 2mm en 1996/97; más equitativamente representados, aunque con mayoría de semillas menores a 4mm en 1995/96), cabe especular que la diferencia en la estructura de tallas podría responder a la mayor permanencia de los colectores en el agua en la temporada 1995/96 (119-122 días contra 109-110 días en 1996/97), a eventuales ventajas vinculadas a crecimiento denso-dependiente debido a la escasez de reclutas asentados en 1995/96 y/o a diferencias inter-anales en las condiciones ambientales condicionantes del patrón de desoves masivos y del crecimiento.

En síntesis, los datos de captación detectados indican que la disponibilidad de larvas al iniciarse la veda de la pesquería era insignificante (temporada reproductiva 1995/96), y que transcurrido un año de veda (temporada reproductiva 1996/97) el registro aumentó significativamente, aunque sin superar los niveles históricos. En primera instancia, esto podría atribuirse a la protección de las clases de edad con mayor aporte reproductivo derivada de la implementación de la veda. Sin embargo, la disminución de la biomasa total, de la densidad y de la biomasa media detectadas en el relevamiento de bancos efectuado a un año de implementada la veda (Ciocco *et al.*, 1997), sugieren un deterioro de la fracción capturable de adultos atribuible a mortalidad natural o, más probablemente,

a pesca furtiva. En recursos sedentarios como la vieira tehuelche, las agregaciones de desovantes representan potencialmente el mayor aporte de descendientes a la progenie conforme se asegura una alta tasa de fertilización. La remoción selectiva por pesca denso-dependiente de individuos reproductores provenientes de los segmentos o parches más densos de una población resulta en consecuencia una cuestión importante para el manejo (Botsford *et al.*, 1993; Orensanz *et al.*, 1998). Se impone por lo tanto, la creación de «reservas reproductivas» en aquellas poblaciones o segmentos de las mismas que debido a sus características demográficas (compuestas por diversas clases de edad equitativamente representadas) funcionan como refugios naturales de reproductores de *A. tehuelchus* en el golfo San José, como por ejemplo la zona de Larralde (Ciocco & Aloia, 1991).

Conforme los niveles de captación registrados durante las temporadas reproductivas 1995/96 y 1996/97 y considerando a) que el efectivo de vieira tehuelche del golfo San José está estructurado como una población fragmentada o un conjunto de poblaciones o subpoblaciones (bancos) interrelacionadas mediante dispersión larval (Orensanz, 1986; Ciocco, 1991) y b) que se ha sugerido que la disponibilidad de larvas de vieira tehuelche en el golfo San José está modulada a nivel de ese conjunto de poblaciones o subpoblaciones (Ciocco & Aloia, 1991), se podría especular con predecir una cohorte 1996 reducida y una 1997 medianamente vigorosa, insinuando una incipiente recuperación que se manifestaría en el segmento de tallas comerciales a partir de 1999. Aunque se carece de relevamientos

de 1997 en adelante, se sabe que si bien la clase de edad 0+ a fines de 1996 representó en términos medios apenas el 3,5% de los individuos relevados (Ciocco *et al.*, 1997), el relevamiento de bancos efectuado un año después de iniciada la veda (diciembre de 1996; Ciocco *et al.*, 1997) reportó un incremento del 27,7% en tallas (alto) < 60mm (predominantemente 0+ y 1+), respecto al censo anterior a la veda (diciembre de 1995; Ciocco *et al.*, 1996). Si la tasa de fertilización en reproductores esparcidos desciende cuando la densidad declina significativamente (Orensanz *et al.*, 1997), cabe suponer que los efectos potencialmente descompensadores derivados del cambio dramático en el perfil de distribución de las poblaciones detectado por Ciocco *et al.* (1996, 1997), estarían siendo contra-rrestados por el aporte de los escasos núcleos de adultos remanentes en el infralitoral superior y/o, más probablemente, por reproductores asentados a mayor profundidad que la franja explorada (3-25m) por Ciocco *et al.* (1996, 1997). De hecho, por un lado, se ha reportado presencia significativa de adultos entre 31 y 60m (Zaixso, 1996; datos de 1984) y, por otro, se ha sugerido que la creación de reservas reproductivas en aquellas poblaciones que funcionan como reservas naturales de reproductores (área de Larralde, por ejemplo; Orensanz *et al.*, 1997) es la única manera de favorecer la recuperación del stock. El futuro de la pesquería depende de que la administración pesquera implemente en lo inmediato reservas reproductivas y controles eficientes y permanentes para evitar la pesca ilegal y el deterioro de los segmentos someros o profundos del stock que aún funcionan como reservas reproductivas.

## LITERATURA CITADA

BOTSFORD, L.W., J.F. QUINN, S.R. WING & J.G. BRITTNACHER. 1993. Rotating spatial harvest of a benthic invertebrate, the red sea urchin, *Strongylocentrotus franciscanus*. En: Management strategies for exploited fish populations. 409-428. G. Kruse, D.M. Eggers, R.J. Marasco, C. Pautzke & T.J. Quinn (eds.). Alaska Sea Grant College Program, Fairbanks, Alaska.

BOUCHER, J. 1985. Caracteristiques dynamiques du cycle vital de la coquille Saint-Jacques (*Pecten maximus*). Hypotheses sur les stades critiques pour le recrutement. Conseil International pour la Exploration de la Mer CIEM C.M., K(23): 1-11.

BUESTEL, D., J.C. DAO & G. LEMAIRE. 1979. Collecte de naissances de Pectinides en Bretagne. Rapport P.V. Réunion Conseil International pour la Exploration de la Mer CIEM, 175: 80-84.

CIOCCO, N.F. 1991. La pesquería de vieira tehuelche del golfo San José (Argentina): evolución y perspectivas. II Jornadas Nacionales de Cs. del Mar, Pto. Madryn, Argentina, setiembre de 1991, Libro de Resúmenes, p. 61.

CIOCCO, N.F. 1994. La pesquería de vieiras mediante buceo del golfo San José (Chubut, Argentina): teoría y práctica de su manejo. Workshop «Diagnostic and perspectives of the artisanal fisheries from Southern America (Chile - Argentina)». IFOP-MAAF-Tinker Foundation, Pto. Montt, Chile. Abstracts Book: 7-8.

- CIOCCO, N.F. 1995. La marisquería mediante buceo en el golfo San José (Chubut, Argentina). Informes Técnicos del Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera Patagónica (UNDP-GEF, FPN), 2(1): 1-39.
- CIOCCO, N.F. & D.A. ALOIA. 1991. La pesquería de vieira tehuelche, *Chlamys tehuelcha* (d'Orb., 1846), del golfo San José (Argentina): abundancia de clases anuales. *Scientia Marina*, 55(4): 569-575.
- CIOCCO, N.F. & J.M. ORENSANZ. 1997. Collapse of the Tehuelche scallop (*Aequipecten tehuelchus*) fishery from San José Gulf (Argentina). 11th International Pectinid Workshop, La Paz (Méjico). Extended Abstracts Book: 42-43.
- CIOCCO, N.F., A.E. GOSZTONYI, D.E. GALVAN, M.A. MONSALVE, M.A. DÍAZ, R. VERA, J. IBAÑEZ, J. ASCORTI, J.C. SIGNORELLI & J.C. BERON. 1996. La vieira tehuelche del golfo San José: primeros resultados de la campaña de relevamiento SANJO/95. Informes Técnicos del LAPEMAR, Centro Nacional Patagónico (CONICET, Argentina), N° 1, 31 pp.
- CIOCCO, N.F., M.A. MONSALVE, M.A. DÍAZ, R. VERA, J. SIGNORELLI & O. DÍAZ. 1997. La vieira tehuelche del golfo San José: primeros resultados de la campaña de relevamiento SANJO/96. Informes Técnicos del LAPEMAR, Centro Nacional Patagónico (CONICET, Argentina), N° 3, 30 pp.
- OLIVIER, S.R., J.M. ORENSANZ, R. CAPITOLI & L.A. QUESADA ALLUE. 1974. Estado actual de las poblaciones de vieira tehuelche (*Chlamys tehuelcha* (d'Orbigny)) en el golfo San José, Pcia. del Chubut. Informes Científicos del Centro Nacional Patagónico (CONICET, Argentina), N° 2, 14 pp.
- ORENSANZ, J.M. 1986. Size, environment and density: the regulation of a scallop stock and its management implications. *Canadian Special Publication on Fisheries and Aquatic Sciences*, 92: 195-227.
- ORENSANZ, J.M., M. PASCUAL & M. FERNANDEZ. 1991. Fisheries and aquaculture. Argentina. En: *Scallops: Biology, Ecology and Aquaculture*. 14: 981-999. S. Shumway (ed.). Elsevier Publ. Co., Amsterdam and New York.
- ORENSANZ, J.M., A.M. PARMA & N.F. CIOCCO. 1997. Reproductive reserves and zonification of uses as the only framework to prevent overfishing and protect wildlife in San José Gulf Marine Park (Argentine, Patagonia). *Fisheries Centre Research Report Series (University of British Columbia, Canada)*, 5(1): 21-22.
- ORENSANZ, J.M., A.M. PARMA & M.A. HALL. 1998. The analysis of concentration and crowding in shellfish research. En: *Proceedings of the North Pacific Symposium on Invertebrate Stock Assessment and Management*. 125: 143-157. G.S. Jamieson & A. Campbell (eds.). *Canadian Special Publication on Fisheries and Aquatic Sciences*.
- PICALLO, S. 1980. Sobre bancos de mariscos de explotación comercial potencialmente rentable en el golfo San José. *Contribuciones Científicas del*

Centro Nacional Patagónico (CONICET, Argentina), N° 39, 20 pp.

RUZZANTE, D.E. & H.E. ZAIOSO. 1985. Settlement of *Chlamys tehuetchus* (d'Orb.) on artificial collectors. Seasonal changes in spat settlement. Marine Ecology Progress Series, 26: 195-197.

SOKAL, R.R. & F.J. ROHLF. 1981. Biometry. 2nd Edition, W.H. Freeman & Co., New York. 859 pp.

WINNER, B.J. 1962. Statistical principles in experimental design. 2nd Edition, McGraw-Hill Inc., New York. 907 pp.

ZAIOSO, H.E. 1980. Captación de *Chlamys tehuetchus* (d'Orb.) sobre colectores. I. Observaciones preliminares. Contribuciones Científicas del Centro Nacional Patagónico (CONICET, Argentina), N° 37, 20 pp.

ZAIOSO, H.E. & J.I.A. de ESPINDOLA. 1981. Captación de *Chlamys tehuetchus* (d'Orb.) sobre colectores. II. Cantidad de material colector. Contribuciones Científicas del Centro Nacional Patagónico (CONICET, Argentina), N° 50, 11 pp.

ZAIOSO, H.E. & TOYOS de GUERRERO, A. 1982. Captación de *Chlamys tehuetchus* (d'Orb.) sobre colectores. III. Observaciones sobre el nivel de colocación. Contribuciones Científicas del Centro Nacional Patagónico (CONICET, Argentina), N° 58, 10 pp.

ZAIOSO, H.E. 1996. Distribución de *Chlamys tehuetcha* y *Chlamys*

*patagonica* (Bivalvia, Pectinidae) en el golfo San José (Chubut, Argentina) en función de la profundidad y el sustrato. Physis (Buenos Aires), Sección A, 51 (120-121): 1-11.