

INFORME FINAL

PROYECTO FIP N° 2001 – 27

**BASES BIOLÓGICAS PARA EL ORDENAMIENTO DE
LAS PESQUERIAS DE ALMEJA EN LA X Y XI
REGIONES**

UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE

JUNIO 2003

Autores

Eduardo Jaramillo	Jefe de Proyecto (Universidad Austral de Chile)
Orlando Garrido	Embriología (Universidad Austral de Chile)
Carlos Gallardo	Taxonomía (Universidad Austral de Chile)
Heraldo Contreras	Crecimiento (Universidad Austral de Chile)

Colaboradores

Omar Defeo	Crecimiento (Universidad de la República, Uruguay)
Alvaro Zabala	Anillos de crecimiento (Consultor Independiente)
Genaro Alvial	Preparación de cortes histológicos (Universidad Austral de Chile)
Eduardo Daforno	Buceo (Universidad Austral de Chile)
Marcia González	Lecturas de anillos de crecimiento (Universidad Austral de Chile)
Sandra Silva	Lecturas de anillos de crecimiento (Universidad Austral de Chile)
Cristian Duarte	Coordinación muestreos X Región (Universidad Austral de Chile)
Alejandra Lafon	Coordinación muestreos XI Región (Centro Trapananda, Universidad Austral de Chile)
Carlos Molinet	Coordinación muestreos XI Región (Centro Trapananda, Universidad Austral de Chile)

RESUMEN EJECUTIVO

INFORME FINAL

PROYECTO FIP N° 2001 – 27

**BASES BIOLÓGICAS PARA EL ORDENAMIENTO DE
LAS PESQUERIAS DE ALMEJA EN LA X Y XI
REGIONES**

UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE

JUNIO 2003

PROYECTO FIP N° 2001 – 27

BASES BIOLÓGICAS PARA EL ORDENAMIENTO DE LAS PESQUERÍAS DE ALMEJA EN LA X Y XI REGIONES

RESUMEN EJECUTIVO –INFORME FINAL

1. OBJETIVO GENERAL

Caracterizar el crecimiento, reclutamiento y reproducción de las poblaciones de almeja presentes en la X y XI Región, con el objeto de adecuar la normativa pesquera del recurso.

2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 2.1. Identificar las principales zonas de extracción de almejas en las Regiones X y XI, y seleccionar para objeto del estudio las cuatro zonas principales para realizar los estudios de crecimiento, reclutamiento y reproducción con el objeto de obtener una representatividad regional.
- 2.2. Determinar taxonómicamente las especies que integran el grupo almejas en las cuatro zonas de estudio y caracterizar su distribución espacial y proporción específica dentro de los bancos de mayor magnitud.
- 2.3. Determinar y caracterizar el crecimiento estacional y anual de los individuos por rangos de tamaño en los bancos de almeja seleccionados en cada zona y estimar la función edad - talla.
- 2.4. Estimar las relaciones talla-peso estacional y anual de los individuos en los bancos de almeja seleccionados en cada zona.
- 2.5. Determinar y caracterizar el reclutamiento poblacional en los bancos seleccionados.
- 2.6. Determinar y caracterizar el ciclo reproductivo de las especies de almeja encontradas en los bancos de las zonas seleccionadas (ciclo de madurez sexual, períodos de evacuación gamética, funciones de madurez y fecundidad y talla mínima de reproducción).

3. ANTECEDENTES

El día 07 de Septiembre del 2001, se firmó el Contrato de Investigación entre el Consejo de Investigación Pesquera y la Universidad Austral de Chile, para que esta última realice el Proyecto FIP N° 2001 - 27, "Bases biológicas para el ordenamiento de las pesquerías de almeja en la X y XI Regiones". La pesquería de almejas en la X y XI Regiones ha estado basada principalmente sobre tres especies, *Venus antiqua* ("almeja"), *Semele solida* ("tumbao") y *Gari solida* ("culengue"). La talla mínima de extracción para la almeja es de 5.5 cm y para el culengue de 6 cm de longitud valvar. El nombre vernacular de almeja es utilizado para denominar al menos 10 especies, las cuales pueden tener diferencia en su crecimiento y tamaño de primera madurez. Al existir diferencias entre las características morfométricas entre especies y poblaciones, se plantea la conveniencia de realizar un estudio que permita definir con mayor precisión las posibles diferencias locales de los bancos de almeja presentes en ambas regiones con el objeto de ajustar la normativa existente.

4. METODOLOGIAS DE ANÁLISIS

4.1. Para seleccionar las áreas de estudio (objetivo específico 2.1): se identificaron las principales zonas de extracción de *Venus antiqua*, *Semele solida* y *Gari solida* en la X y XI Regiones, y se seleccionaron las cuatro zonas principales para realizar los estudios de crecimiento, reclutamiento y reproducción, a fin de cumplir con el objetivo específico 2.1 mencionado anteriormente, en base a: i) estadísticas de las pesquerías proporcionados por la Subsecretaría de Pesca, ii) antecedentes aportados por el Proyecto FIP n° 97-41, iii) datos aportados por la Universidad Austral de Chile, Centro Coyhaique, iv) consultas realizadas a personal del SERNAP y pescadores de la zona en las Regiones X y XI y v) estudio de prospección realizados en la costa de la X Región. Los datos de los puntos i y ii, corresponden a la Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE), número de viajes realizados al mes a las distintas zonas de extracción y número de meses al año en que se desarrolla la actividad extractiva en cada sitio. Con estos datos se elaboró un “ranking” de los potenciales sitios que podrían ser utilizados para desarrollar el Proyecto. Estos datos fueron ponderados dentro de un valor único, el cual se obtuvo multiplicando los valores de las tres variables entre sí. De esta manera, cada sector obtuvo un valor individual o “ranking”.

4.2. Para determinar taxonómicamente las especies que integran el grupo almejas en las cuatro zonas de estudio y para caracterizar la distribución espacial y proporción específica en los bancos de mayor magnitud (objetivo específico 2.2): se describieron las especies recolectadas en esas zonas en base a morfología y morfometría. Durante noviembre se realizó muestreo extensivo en cada banco; este consistió en la recolección de bivalvos en 50 cuadrantes de 50x50 cm distribuidos homogéneamente en cada banco.

4.3. Para caracterizar el crecimiento estacional y anual de las especies en estudio (objetivo específico 2.3): se recolectaron muestras mediante buceo autónomo (Enero 2002-Enero 2003) y se confeccionaron histogramas con clases de talla de 2 mm. Posteriormente, se estimó la clave talla-edad y los parámetros de crecimiento. También se realizaron estimaciones de crecimiento a partir de lecturas mensuales de anillos de crecimiento.

4.4. Para estimar las relaciones talla-peso estacional y anual de las especies (objetivo específico 2.4): se obtuvieron datos de longitud y altura máxima de la concha y peso húmedo de ejemplares recolectados durante Enero-Febrero, Abril-Mayo, Julio-Agosto y Octubre-Noviembre 2002: Cada ejemplar se midió con pie de metro con precisión 0,1 mm para luego ser pesado en balanza digital con precisión 0,5 g. Posteriormente, se realizaron análisis de regresión entre esas variables.

4.5. Para determinar y caracterizar el reclutamiento poblacional en los bancos seleccionados (objetivo específico 2.5): se recolectaron muestras mensuales mediante buceo autónomo (Enero 2002-Enero 2003) para observación de reclutas y caracterización sedimentaria de los fondos.

4.6. Para determinar y caracterizar el ciclo reproductivo de las especies seleccionadas, función de fecundidad y talla mínima de reproducción (objetivo específico 2.6): se recolectaron muestras mensuales mediante buceo autónomo desde Enero del 2002 a Enero del 2003. Los especímenes recolectados se conservaron en Bouin acuoso, para luego realizar deshidratación en alcohol e inclusión en parafina para realización de cortes histológicos. Se realizaron observaciones al microscopio para determinación de estadios gonadales y frecuencias de los mismos. Para la determinación de la fecundidad potencial se utilizó técnica estereométrica que incluye primariamente número de ovocitos maduros y volumen de la gonada. Para ello se utilizaron especímenes recolectados durante noviembre, los que también fueron utilizados para estimaciones de tallas mínimas de madurez mediante dos aproximaciones: metodología 1 consistente en confección de estructura de tallas de individuos inmaduros y maduros y definición de la longitud de la concha a partir de la cual la frecuencia de individuos maduros fue superior a la de inmaduros y metodología 2 consistente en analizar la relación talla-madurez.

5. RESULTADOS

5.1. IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS DE EXTRACCIÓN DE ALMEJAS Y SELECCIÓN DE SITIOS DE ESTUDIO

5.1.1. X Región

5.1.1.1. Análisis de datos proporcionados por la Subsecretaría de Pesca

Las estadísticas de pesca para el recurso *V. antiqua*, durante los años 1998, 1999, 2000 muestran que los sectores mejor "rankeados" corresponden principalmente a los sectores de Isla Laitec, Canal Yelcho y Bahía Ancud. Para el recurso *G. solida*, los sectores mejor "rankeados" corresponden a Punta Chocoi, Punta Lenqui y Los Corrales, según estadísticas del año 2000. Por otra parte, el recurso *S. solida* solo registró como único lugar de procedencia el sector de Ahui en la Bahía de Ancud.

5.1.1.2. Análisis de datos de muestreos de terreno

En cada sector visitado durante Noviembre del 2001 se registraron tres especies: *V. antiqua*, *S. solida* y *G. solida*, excepto en Isla Laitec donde solo se recolectó *V. antiqua*. Las mayores abundancias de *V. antiqua* se registraron en Isla Quenac y en Isla Laitec con 92.8 y 76.0 ind/m² respectivamente. El recurso *G. solida*, registró abundancias similares en todos los sitios de muestreo (0.8 ind/m²). Por otra parte, el

recurso *S. solida* registró las mayores abundancias en Ahui y en Isla Quenac, con 11.2 y 13.6 ind/m², respectivamente.

5.1.1.3. Sectores seleccionados

Se procedió a seleccionar aquellas zonas que presentaran las mejores características tanto cuantitativas (e.g. abundancias, CPUE, número de especies) como cualitativas (e.g. conflicto de intereses, fácil acceso). Estas fueron Carelmapu para *Semele solida*, Ahui (Bahía de Ancud) para *Venus antiqua* y *Semele solida*, Quenac (sector Achao) para *Venus antiqua* y *Semele solida* y Meulín (sector Achao) para *Venus antiqua*.

5.1.2. XI Región

5.1.2.1. Análisis de datos proporcionados por la Subsecretaría de Pesca

Las estadísticas de pesca del año 2000 para el recurso *V. antiqua*, muestran que los sectores mejor "rankeados" corresponden a Ballena Chicha, Islas Bajas y Canal Manzano.

5.1.2.2. Análisis de datos del Informe FIP n° 97-41

Los sectores mejor "rankeados" para el recurso *G. solida* corresponden a Latolque, Inca y Vergara, en tanto que para *V. antiqua* los sectores con mejor "ranking" son Las Varas, Añihue y Peligroso.

5.1.2.3. Análisis de datos de muestreos de terreno

La abundancia promedio registrada para *V. antiqua* en Punta Las Varas fue de 15 ind/m², en tanto que en el sector Islas Hermanas se registró una abundancia promedio de 16 ind/m² para este mismo recurso. En este último sector también estuvo presente *S. solida* con una abundancia promedio de 180 ind/m².

5.1.2.4. Sectores seleccionados

Se procedió a seleccionar aquellas zonas que presentaran las mejores características tanto cuantitativas (e.g. abundancias, CPUE, número de especies) como cualitativas (e.g. conflicto de intereses, fácil acceso). Esas zonas fueron Las Varas (Raúl Marín Balmaceda) para *Venus antiqua* (área de manejo), Islas Hermanas (Raúl Marín Balmaceda) para *Semele solida*, Santo Domingo 1 (Canal Refugio) para *Venus antiqua* y Santo Domingo 2 (Canal Refugio) para *Gari solida*.

5.2. DETERMINACION TAXONOMICA DE LAS ESPECIES

Venus antiqua

Concha parduzca muy gruesa, oval-redondeada sin periostraco. Estrías concéntricas y radiales visibles. Tres dientes cardinales fuertes por valva. Seno paleal

anguloso, se extiende a sólo un tercio de longitud total de la valva. Longitud de concha hasta 8.5 cm.

Semele solida

Concha gruesa circular, valva derecha más profunda. Estrías concéntricas notorias. Ligamento externo tras el umbo, el interno alargado y oblicuo. Dientes cardinales casi invisibles, los laterales notorios con tintes rojizos. Seno paleal profundo y redondeado. Longitud de concha hasta 8 cm.

Gari solida

Concha blanquecina, oval-redondeada, con umbo cerca del centro. Superficie lisa con finas estrías concéntricas, no hay radiales. Ligamento externo prominente por detrás del umbo. Dos dientes cardinales débiles por valva. Periostraco pardo. Seno paleal profundo de extremo redondeado. Longitud de concha unos 9 cm.

5.3. CRECIMIENTO DE LAS ESPECIES EN CADA SITIO

Los siguientes son los valores de los parámetros de crecimiento más relevantes según análisis de clases de talla (1) y lecturas de anillos de crecimiento (2) en la concha: estos incluyen L_{∞} o talla máxima estimada, K y WP o período del año donde el crecimiento es menor.

Venus antiqua

		Ahui	Quenac	Meulin	Las Varas	Santo Domingo 1
L_{∞} (mm)	1	90.00	84.56	98.63	107.41	109.51
	2	87.68	89.39	90.71	93.17	101.91
K (1/año)	1	0.15	0.32	0.10	0.11	0.10
	2	0.18	0.13	0.14	0.14	0.10
WP	1	0.51	0.31	0.56	0.50	0.64
	2	0.30	0.25	0.29	0.24	0.60

Semele solida

		Carelmapu	Ahui	Quenac	Islas Hermanas
L_{∞} (mm)	1	88.86	90.00	109.85	88.27
	2	89.33	93.40	92.52	108.31
K (1/año)	1	0.48	0.19	0.34	0.33
	2	0.17	0.14	0.12	0.10
WP	1	0.19	0.53	0.20	0.22
	2	0.47	0.30	0.54	0.53

Gari solida

		Santo Domingo 2
L ∞ (mm)	1	97.50
	2	94.82
K (1/año)	1	0.15
	2	0.22
WP	1	0.56
	2	0.53

5.4. RELACIONES LONGITUD DE LA CONCHA - PESO

Las relaciones anuales de peso húmedo (W) y longitud de la concha (L) fueron:

Venus antiqua

$$W=0.00020 * L^{3.13}, r=0.97, P=0.000 \text{ en Ahui}$$

$$W=0.00005 * L^{3.47}, r=0.96, P=0.000 \text{ en Quenac}$$

$$W=0.00007 * L^{3.40}, r=0.97, P=0.000 \text{ en Meulin}$$

$$W=0.00081 * L^{2.82}, r=0.96, P=0.000 \text{ en Las Varas}$$

$$W=0.00018 * L^{3.17}, r=0.97, P=0.000 \text{ en Santo Domingo 1}$$

Semele solida

$$W=0.00009 * L^{3.25}, r=0.98, P=0.000 \text{ en Carelmapu}$$

$$W=0.00022 * L^{3.05}, r=0.96, P=0.000 \text{ en Ahui}$$

$$W=0.00008 * L^{3.29}, r=0.98, P=0.000 \text{ en Quenac}$$

$$W=0.00011 * L^{3.23}, r=0.97, P=0.000 \text{ en Islas Hermanas}$$

Gari solida

$$W=0.00014 * L^{3.08}, r=0.97, P=0.000 \text{ en Santo Domingo 2}$$

Estas relaciones estuvieron basadas en datos de tipo estacional (Enero-Febrero, Abril-Mayo, Julio-Agosto y Octubre-Noviembre 2002) cuyos análisis también revelaron altos valores de correlación y valores de significancia. También las relaciones longitud vs. peso, peso vs. alto de la concha y alto de la concha vs. peso, tanto anuales como estacionales.

5.5. CARACTERIZACION DEL RECLUTAMIENTO

En este estudio se han considerado reclutas a todos aquellos individuos con longitudes de concha inferiores a 20 mm.

Durante la mayor parte del muestreo ocurrieron reclutas de *Venus antiqua* en los fondos del banco estudiado en Ahui; estos presentaron sus densidades más altas durante Abril- Julio (~230 ind./m²). Los fondos de Quenac y Meulín fueron los de menor frecuencia de aparición y densidad de reclutas, a la vez que los de Las Varas y Santo Domingo 1 fueron los que registraron las mayores densidades. Los reclutas recolectados en Las Varas ocurrieron primariamente durante el período Abril–Agosto con valores tan altos como ~405-416 ind./m². Por el contrario, en los fondos de Santo Domingo 1 se registraron dos períodos de reclutamiento: uno, durante Abril-Julio con densidades máximas en el rango de ~127-393 ind./m² y otro, primariamente centrado durante Noviembre-Diciembre (~532 y 867 ind./m², respectivamente).

Los fondos sedimentarios de Carelmapu y Ahui fueron los de menor frecuencia de aparición y densidad de reclutas de *Semele solida* (<50 ind./m²). En los fondos sedimentarios de Quenac e Islas Hermanas, los reclutas de esta especie ocurrieron primariamente durante el período Abril-Julio aún cuando también se recolectaron durante otros meses. Las densidades más altas se registraron en los fondos sedimentarios de Isla Hermanas con rangos de ~69-116 ind./m².

Solo se recolectaron reclutas de *Gari solida* en Santo Domingo 2 durante Febrero y Noviembre (~23 y 12 ind./m², respectivamente).

Se observó una amplia variabilidad sedimentológica en los fondos desde donde se recolectaron reclutas y especímenes adultos de *Venus antiqua*, *Semele solida* y *Gari solida*. Análisis de regresión múltiple paso a paso, utilizando esas abundancias como variables dependientes y el tamaño medio de la partícula de arena y los porcentajes de materia orgánica y carbonatos como variables independientes, indican correlación significativa solo para los reclutas de *Gari solida* en Santo Domingo 2. Es decir, la variabilidad en la presencia y densidad de reclutas no mostró mayor relación con la variabilidad física de los sedimentos en cada sitio de estudio.

5.6. BIOLOGÍA REPRODUCTIVA

5.6.1. Caracterización del ciclo reproductivo

Venus antiqua

La característica principal del ciclo reproductivo de esta especie es la de mostrar una actividad gonadal cíclica, con alternancia de eventos reproductivos con etapas de preparación de los mismos y recuperación rápida de las gónadas. Se presentan periodos de desove largos durante primavera e inicios de verano, los cuales se extienden a otoño e invierno. En Ahui, Quenac y Meulin los períodos de recuperación son más cortos que en Las Varas y Santo Domingo 1.

Semele solida

En esta especie se observa una actividad reproductiva continua durante el período muestreado, ya que en todas las localidades y durante casi todo el año existen individuos en madurez máxima y en emisión de gametos. Se encontraron también

estados de regresión o recuperación seguidos por madurez inicial, lo que indica que la espermatogénesis y vitelogénesis se están produciendo constantemente y son procesos rápidos.

Gari solida

En Santo Domingo 2 se observó que el ciclo gonadal de ***Gari solida*** muestra una marcada estacionalidad con períodos de desove durante al inicio del verano, meses de diciembre y enero. El resto del año predominan largos períodos recuperación gonadal.

5.6.1. Fecundidad y talla mínima de madurez

La fecundidad promedio de *Venus antiqua* varió entre ~7.200.000 y ~10.900.000 huevos, a la vez que la de *Semele solida* varió entre ~7.300.000 y ~10.400.000 huevos. La fecundidad potencial promedio de *Gari solida* fue ~11.000.000 huevos.

Los resultados obtenidos a partir de la metodología 1 de análisis (confección de histogramas y definición de longitud de concha a partir de la cual la frecuencia de individuos maduros fue superior a la de inmaduros), muestran que tanto *Venus antiqua* como *Semele solida* mostraron valores más altos de talla mínima de madurez en latitudes más norteñas (40-45 mm de longitud de concha) que en latitudes más australes (30-35 y 35-40 mm de longitud de concha). La talla mínima de madurez para *Gari solida* en Santo Domingo 2 fue 40-45 mm de longitud de concha. Según la metodología 2 (análisis de la relación talla-madurez en base a modelación de la fracción de individuos maduros en función de la talla), la talla mínima de madurez de *Venus antiqua* varió entre 32.8 y 36.5 mm de longitud de concha (Santo Domingo 1 y Ahui, respectivamente), a la vez que la de *Semele solida* varió entre 33.0 y 42.0 mm de longitud de concha (Quenac y Ahui, respectivamente). La talla mínima de madurez obtenida para *Gari solida* con la metodología 2 fue de 38.2 mm de longitud de concha.

6. TIEMPO DEDICADO AL PROYECTO

A continuación se detalla el tiempo dedicado al Proyecto (horas/hombre) de cada profesional y personal técnico. Se presenta el total de horas de esta etapa y el total de horas comprometidas por cada profesional y personal técnico en este Proyecto. Debido a imposibilidad de participar en el Proyecto, algunas de las actividades a realizar por Omar Defeo fueron realizadas por Alvaro Zabala (lectura de anillos de crecimiento).

Personal	Muestréos de terreno X Región	Muestréos de terreno XI Región	análisis de datos muestréos	Análisis de la estadística pesquera de la X y XI Regiones	Análisis de otros antecedentes	Total horas en el Proyecto
E. Jaramillo	70	**	114	8	8	200
O. Garrido	**	**	100	**	**	100
O. Defeo	**	**	10	**	**	100
A. Zabala			50			
Dr. Carlos Gallardo	**	**	25	**	**	25
Eduardo Daforno	190	**	90	**	**	280
Marcia González	**	**	288	6	6	300
Alejandra Lafon	**	30	30	**	**	60
Genaro Alvear	**	**	390	**	**	390
Asistente sector Chiloé	150	**	**	**	**	150
Asistentes XI Región	**	130	**	**	**	130
Asistentes XI Región	**	130	**	**	**	130
Asistentes XI Región	**	130	**	**	**	130

INDICE

		Página
1.	OBJETIVO GENERAL	1
2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	1
3.	ANTECEDENTES	2
4.	OBJETIVO DEL INFORME FINAL	4
5.	METODOLOGÍA DE ANÁLISIS	4
5.1.	Para la selección de los eventuales sectores de muestreo y especies a estudiar	4
5.2.	Para determinar taxonómicamente las especies que integran el grupo almejas en las 4 zonas de estudio y caracterizar su distribución espacial y proporción específica	5
5.3.	Para determinar y caracterizar el crecimiento estacional y anual de las especies en estudio	7
5.4.	Para estimar las relaciones talla – peso estacional y anual de las especies en estudio	10
5.5.	Para determinar y caracterizar el reclutamiento poblacional en los bancos seleccionados	11
5.6.	Para determinar y caracterizar el ciclo reproductivo, función de fecundidad y talla mínima de reproducción de las especies seleccionadas	12
6.	RESULTADOS	15
6.1.	IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS DE EXTRACCIÓN DE ALMEJAS Y SELECCIÓN DE SITIOS DE ESTUDIO	15
6.1.1.	X Región	15
6.1.1.1.	Análisis de datos proporcionados por la Subsecretaría de Pesca	15

6.1.1.2.	Análisis de datos de muestreos de terreno	15
6.1.1.3.	Sectores seleccionados	17
6.1.2.	XI Región	18
6.1.2.1.	Análisis de datos proporcionados por la Subsecretaría de Pesca	18
6.1.2.2.	Análisis de datos del informe FIP N° 97- 41	19
6.1.2.3.	Análisis de datos de muestreos de terreno	19
6.1.2.4.	Sectores seleccionados	20
6.2.	DETERMINACIÓN TAXONÓMICA DE LAS ESPECIES Y DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LAS MISMAS	22
6.2.1.	Determinación taxonómica de las especies	22
6.2.2.	Relaciones morfométricas	24
6.2.3.	Densidades poblacionales y distribución espacial de las especies durante el período Enero 2002-Enero 2003	25
6.2.4.	Proporción y distribución espacial de las especies en los bancos estudiados durante Noviembre del 2002	26
6.3.	CRECIMIENTO DE LAS ESPECIES EN CADA SITIO	30
6.3.1.	Análisis en base a frecuencia de clases de talla	30
6.3.2.	Análisis en base a lectura de anillos de crecimiento	36
6.4.	RELACIONES LONGITUD Y ALTURA DE LA CONCHA VERSUS PESO HÚMEDO	42
6.5.	CARACTERIZACIÓN DEL RECLUTAMIENTO	53
6.5.1.	Densidades de reclutas	53
6.5.2.	Caracterización de los fondos sedimentarios	55
6.5.3.	Relaciones entre abundancias de reclutas y características sedimentológicas	56

6.6.	CARACTERIZACIÓN DEL CICLO REPRODUCTIVO	57
6.6.1.	Características histológicas de la gónada	57
6.6.2.	Descripción del ciclo gonadal	58
6.6.3.	Función de fecundidad	75
6.6.4.	Talla mínima de madurez	76
7.	CONCLUSIONES	78
8.	BIBLIOGRAFÍA CITADA	81
9.	TIEMPO DEDICADO AL PROYECTO	84

INDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1. “Ranking” para el recurso <i>Venus antiqua</i> en la X Región. Análisis basado en datos del año 1998 (fuente: Subsecretaría de Pesca).	85
Tabla 2. “Ranking” para el recurso <i>Venus antiqua</i> en la X Región. Análisis basado en datos del año 1999 (fuente: Subsecretaría de Pesca).	86
Tabla 3. “Ranking” para el recurso <i>Venus antiqua</i> en la X Región. Análisis basado en datos del año 2000 (fuente: Subsecretaría de Pesca).	87
Tabla 4. “Ranking” para el recurso <i>Gari solida</i> en la X Región. Análisis basado en datos del año 2000 (fuente: Subsecretaría de Pesca).	88
Tabla 5. Densidad por m ² de las distintas especies recolectadas en los sitios de muestreo en la X Región durante Noviembre del 2001. A, B, C, D, E, son réplicas. Se entrega el promedio de la densidad con una desviación estándar (d.s.) entre paréntesis.	89
Tabla 6. Sectores seleccionados para la X Región y especies que fueron estudiadas.	90
Tabla 7. “Ranking” para el recurso <i>Venus antiqua</i> en la XI Región. Análisis basado en datos del año 2000 (fuente: Subsecretaría de Pesca).	91
Tabla 8. “Ranking” para el recurso <i>Gari solida</i> en la XI Región. Análisis basado en datos del año 1997 (fuente: Proyecto FIP n° 97-41).	92
Tabla 9. “Ranking” para el recurso <i>Venus antiqua</i> en la XI Región. Análisis basado en datos del año 1997 (fuente: Proyecto FIP n° 97-41).	93
Tabla 10. Sectores seleccionados para la XI Región y especies que fueron estudiadas.	94

Tabla 11. Valores máximos, mínimos y promedio de la longitud total, alto y ancho de la concha de <i>Venus antiqua</i> , <i>Semele solida</i> y <i>Gari solida</i> en los fondos sedimentarios de los bancos estudiados. Los valores corresponden al conjunto de datos recolectados durante Enero y Febrero del 2002.	95
Tabla 12. Valores máximos, mínimos y promedio de la longitud total, alto y ancho de la concha de <i>Venus antiqua</i> , <i>Semele solida</i> y <i>Gari solida</i> en los fondos sedimentarios de los bancos estudiados. Los valores corresponden al conjunto de datos recolectados durante Abril y Mayo del 2002.	96
Tabla 13. Valores máximos, mínimos y promedio de la longitud total, alto y ancho de la concha de <i>Venus antiqua</i> , <i>Semele solida</i> y <i>Gari solida</i> en los fondos sedimentarios de los bancos estudiados. Los valores corresponden al conjunto de datos recolectados durante Julio y Agosto del 2002.	97
Tabla 14. Valores máximos, mínimos y promedio de la longitud total, alto y ancho de la concha de <i>Venus antiqua</i> , <i>Semele solida</i> y <i>Gari solida</i> en los fondos sedimentarios de los bancos estudiados. Los valores corresponden al conjunto de datos recolectados durante Octubre y Noviembre del 2002.	98
Tabla 15. Resultados de los análisis de regresión entre las medidas corporales de <i>Venus antiqua</i> , <i>Semele solida</i> y <i>Gari solida</i> en los fondos sedimentarios de los bancos estudiados. Los análisis corresponden al conjunto de datos recolectados durante Enero y Febrero del 2002. Se entrega el valor del coeficiente de correlación (r) de las regresiones realizadas ($P < 0.000$ en todos los casos).	99
Tabla 16. Resultados de los análisis de regresión entre las medidas corporales de <i>Venus antiqua</i> , <i>Semele solida</i> y <i>Gari solida</i> en los fondos sedimentarios de los bancos estudiados. Los análisis corresponden al conjunto de datos recolectados durante Abril y Mayo del 2002. Se entrega el valor del coeficiente de correlación (r) de las regresiones realizadas ($P < 0.000$ en todos los casos).	100
Tabla 17. Resultados de los análisis de regresión entre las medidas corporales de <i>Venus antiqua</i> , <i>Semele solida</i> y <i>Gari solida</i> en los fondos sedimentarios de los bancos estudiados. Los análisis corresponden al conjunto de datos recolectados durante Julio y Agosto del 2002. Se entrega el valor del coeficiente de correlación (r) de las regresiones realizadas ($P < 0.000$ en todos los casos).	101
Tabla 18. Resultados de los análisis de regresión entre las medidas corporales de <i>Venus antiqua</i> , <i>Semele solida</i> y <i>Gari solida</i> en los fondos sedimentarios de los bancos estudiados. Los análisis corresponden al conjunto de datos recolectados durante Octubre y Noviembre del 2002. Se entrega el valor del coeficiente de correlación (r) de las regresiones realizadas ($P < 0.000$ en todos los casos).	102

Tabla 19. Densidad (ind./m²) de individuos adultos de *Venus antiqua*, en los fondos sedimentarios de los cinco bancos estudiados. Los valores corresponden al promedio de cinco réplicas con la desviación estándar en paréntesis. Se presenta además el valor del Índice de Dispersión de Morisita. SD = sin datos debido a que no se realizó el muestreo por malas condiciones climáticas. 103

Tabla 20. Densidad (ind./m²) de individuos adultos de *Semele solida* en los fondos sedimentarios de los cuatro bancos estudiados. Los valores corresponden al promedio de cinco réplicas con la desviación estándar en paréntesis. Se presenta además el valor del Índice de Dispersión de Morisita. SD = sin datos debido a que no se realizó el muestreo por malas condiciones climáticas. 104

Tabla 21. Densidad (ind./m²) de individuos adultos de *Gari solida* en los fondos sedimentarios del banco de Santo Domingo 2. Los valores corresponden al promedio de cinco réplicas con la desviación estándar en paréntesis. Se presenta además el valor del Índice de Dispersión de Morisita. SD = sin datos debido a que no se realizó el muestreo por malas condiciones climáticas. 105

Tabla 22. Valores de densidad promedio (valores mínimos y máximos entre paréntesis) en ind./m², porcentajes de ocurrencia e Índice de Dispersión de Morisita (IM) de *Venus antiqua*, *Semele solida* y *Gari solida* en cada uno de los bancos estudiados durante Noviembre del 2002. 106

Tabla 23. Parámetros de crecimiento de *Venus antiqua* basados en análisis de frecuencias de clases de talla en los fondos sedimentarios de los cinco bancos estudiados. 107

Tabla 24. Parámetros de crecimiento de *Semele solida* basados en análisis de frecuencias de clases de talla en los fondos sedimentarios de los cuatro bancos estudiados. 108

Tabla 25. Parámetros de crecimiento de *Gari solida* basados en análisis de frecuencias de clases de talla en los fondos sedimentarios del banco de Santo Domingo 2. 109

Tabla 26. Parámetros de crecimiento de *Venus antiqua* basados en análisis de lectura de anillos de ejemplares recolectados en los fondos sedimentarios de los cinco bancos estudiados. 110

Tabla 27. Parámetros de crecimiento de *Semele solida* basados en análisis de lectura de anillos de ejemplares recolectados en los fondos sedimentarios de los cuatro bancos estudiados. 111

- Tabla 28.** Parámetros de crecimiento de *Gari solida* basados en análisis de lectura de anillos de ejemplares recolectados en los fondos sedimentarios del banco de Santo Domingo 2. 112
- Tabla 29.** Densidad (ind./m²) de reclutas de *Venus antiqua* en los fondos sedimentarios de los cinco bancos estudiados. Los valores corresponden al promedio de diez réplicas con la desviación estándar en paréntesis. SD = sin datos debido a que no se realizó el muestreo por malas condiciones climáticas. 113
- Tabla 30.** Densidad (ind./m²) de reclutas de *Semele solida* en los fondos sedimentarios de los cuatro bancos estudiados. Los valores corresponden al promedio de diez réplicas con la desviación estándar en paréntesis. SD = sin datos debido a que no se realizó el muestreo por malas condiciones climáticas. 114
- Tabla 31.** Densidad (ind./m²) de reclutas de *Gari solida* en los fondos sedimentarios del banco de Santo Domingo 2. Los valores corresponden al promedio de diez réplicas con la desviación estándar en paréntesis. 115
- Tabla 32.** Características granulométricas de los fondos sedimentarios de los cinco bancos donde se estudió el reclutamiento de *Venus antiqua*. Los valores de tamaño medio de la arena corresponden al promedio de diez réplicas con la desviación estándar en paréntesis. (1) = según Folk (1980). SD = sin datos debido a que no se realizó el muestreo por malas condiciones climáticas. 116
- Tabla 33.** Características texturales de los fondos sedimentarios de los cinco bancos donde se estudió el reclutamiento de *Venus antiqua*. Los valores porcentuales de materia orgánica y carbonatos corresponden al promedio de diez réplicas con la desviación estándar en paréntesis. SD = sin datos debido a que no se realizó el muestreo por malas condiciones climáticas. 117
- Tabla 34.** Características granulométricas de los fondos sedimentarios de los cuatro bancos donde se estudió el reclutamiento de *Semele solida*. Los valores de tamaño medio de la arena corresponden al promedio de diez réplicas con la desviación estándar en paréntesis. (1) = según Folk (1980). SD = sin datos debido a que no se realizó el muestreo por malas condiciones climáticas. 118
- Tabla 35.** Características texturales de los fondos sedimentarios de los cuatro bancos donde se estudió el reclutamiento de *Semele solida*. Los valores porcentuales de materia orgánica y carbonatos corresponden al promedio de diez réplicas con la desviación estándar en paréntesis. SD = sin datos debido a que no se realizó el muestreo por malas condiciones climáticas. 119
- Tabla 36.** Características granulométricas de los fondos sedimentarios del banco de Santo Domingo 2 donde se estudió el reclutamiento de *Gari solida*. Los valores de tamaño medio de la arena corresponden al promedio de diez

réplicas con la desviación estándar en paréntesis. (1) = según Folk (1980). SD = sin datos debido a que no se realizó el muestreo por malas condiciones climáticas. **120**

Tabla 37. Características texturales de los fondos sedimentarios del banco Santo Domingo 2 donde se estudió el reclutamiento de *Gari solida*. Los valores porcentuales de materia orgánica y carbonatos corresponden al promedio de diez réplicas con la desviación estándar en paréntesis. SD = sin datos debido a que no se realizó el muestreo por malas condiciones climáticas. **121**

Tabla 38. Fecundidad de *Venus antiqua*, *Semele solida* y *Gari solida* en los bancos estudiados. Los valores son promedios con desviación estándar en paréntesis. **122**

INDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Ubicación aproximada (círculos rojos) de los sitios de muestreo donde se realizó la prospección de bivalvos en la costa de la X Región durante Noviembre del 2001. Los círculos azules indican los sitios visitados en el mes de Octubre del 2001, cuando se recolectó información (con personal de SERNAP y mariscadores) sobre las principales caletas de desembarco y los principales sectores de extracción de bivalvos.	123
Figura 2. Ubicación aproximada (círculos azules) de los sitios de muestreo donde se realizó el estudio de situación base en la costa de la XI Región durante Noviembre del 2001. Las cruces rojas indican las principales zonas de desembarco y extracción de bivalvos en la XI Región, señaladas por personal de SERNAP y mariscadores de la zona.	124
Figura 3. Sectores seleccionados para el desarrollo de los objetivos específicos del Proyecto. Los círculos rojos señalan la localización aproximada de las zonas desde donde se recolectaron los bivalvos.	125
Figura 4. Relación alto/ancho versus largo/alto de <i>Venus antiqua</i> , <i>Semele solida</i> y <i>Gari solida</i> en los sitios de estudio. Los datos corresponden al conjunto de datos recolectados durante Enero y Febrero del 2002.	126
Figura 5. Densidad (ind./m ²) de individuos adultos de <i>Venus antiqua</i> en los fondos sedimentarios de los cinco bancos estudiados.	127
Figura 6. Densidad (ind./m ²) de individuos adultos de <i>Semele solida</i> en los fondos sedimentarios de los cuatro bancos estudiados.	128
Figura 7. Densidad (ind./m ²) de individuos adultos de <i>Gari solida</i> en los fondos sedimentarios del banco de Santo Domingo 2.	129
Figura 8. Proporción de <i>Venus antiqua</i> , <i>Semele solida</i> y <i>Gari solida</i> en los fondos sedimentarios de los sitios de estudio. Datos basados en el muestreo extensivo realizado durante Noviembre del 2002.	130
Figura 9. Variabilidad espacial de las densidades poblacionales de <i>Venus antiqua</i> y <i>Semele solida</i> en los fondos sedimentarios de Carelmapu.	131
Figura 10. Variabilidad espacial de las densidades poblacionales de <i>Venus antiqua</i> y <i>Semele solida</i> en los fondos sedimentarios de Ahui.	132

Figura 11. Variabilidad espacial de las densidades poblacionales de <i>Venus antiqua</i> y <i>Semele solida</i> en los fondos sedimentarios de Meulín.	133
Figura 12. Variabilidad espacial de las densidades poblacionales de <i>Venus antiqua</i> y <i>Semele solida</i> en los fondos sedimentarios de Quenac.	134
Figura 13. Variabilidad espacial de las densidades poblacionales de <i>Venus antiqua</i> en los fondos sedimentarios de Las Varas.	135
Figura 14. Variabilidad espacial de las densidades poblacionales de <i>Venus antiqua</i> , <i>Semele solida</i> y <i>Gari solida</i> en los fondos sedimentarios de Islas Hermanas.	136
Figura 15. Variabilidad espacial de las densidades poblacionales de <i>Venus antiqua</i> en los fondos sedimentarios de Santo Domingo 1.	137
Figura 16. Variabilidad espacial de las densidades poblacionales de <i>Semele solida</i> y <i>Gari solida</i> en los fondos sedimentarios de Santo Domingo 2.	138
Figura 17a. Distribución de frecuencia de longitudes de concha de <i>Venus antiqua</i> en los fondos sedimentarios de los cinco bancos estudiados entre Enero y Junio del 2002. Durante Marzo no se recolectaron especímenes en los bancos de Quenac y Meulin, debido a malas condiciones climáticas.	139
Figura 17b. Distribución de frecuencia de longitudes de concha de <i>Venus antiqua</i> en los fondos sedimentarios de los cinco bancos estudiados entre Julio del 2002 y Enero del 2003. Durante Septiembre no se recolectaron especímenes en los bancos de Quenac, Meulin, Las Varas y Santo Domingo 1, debido a malas condiciones climáticas.	140
Figura 18a. Distribución de frecuencia de longitudes de concha de <i>Semele solida</i> en los fondos sedimentarios de los cuatro bancos estudiados entre Enero y Junio del 2002. Durante Marzo no se recolectaron especímenes en el banco de Quenac debido a malas condiciones climáticas.	141
Figura 18b. Distribución de frecuencia de longitudes de concha de <i>Semele solida</i> en los fondos sedimentarios de los cuatro bancos estudiados entre Julio del 2002 y Enero del 2003. Durante Agosto y Septiembre en el banco de Quenac y durante Septiembre en el banco de Islas Hermanas no se recolectaron especímenes, debido a malas condiciones climáticas.	142
Figura 19a. Distribución de frecuencia de longitudes de concha de <i>Gari solida</i> en los fondos sedimentarios de Santo Domingo 2 entre Enero y Junio del 2002.	143
Figura 19b. Distribución de frecuencia de longitudes de concha de <i>Gari solida</i> en los fondos sedimentarios de Santo Domingo 2 entre Julio del 2002 y Enero	

del 2003. Durante Septiembre no se recolectaron especímenes, debido a malas condiciones climáticas.	144
Figura 20. Curvas de crecimiento de <i>Venus antiqua</i> basadas en las frecuencias de tallas mensuales de los ejemplares recolectados en los fondos sedimentarios de los cinco bancos estudiados.	145
Figura 21. Curvas de crecimiento de <i>Semele solida</i> basadas en las frecuencias de tallas mensuales de los ejemplares recolectados en los fondos sedimentarios de los cuatro bancos estudiados.	146
Figura 22. Curvas de crecimiento de <i>Gari solida</i> basadas en las frecuencias de tallas mensuales de los ejemplares recolectados en los fondos sedimentarios de Santo Domingo 2.	147
Figura 23. Curvas de crecimiento basadas en la lectura de anillos y análisis de incremento marginal de los ejemplares de <i>Venus antiqua</i> recolectados en los fondos sedimentarios de los cinco bancos estudiados.	148
Figura 24. Curvas de crecimiento basadas en la lectura de anillos y análisis de incremento marginal de los ejemplares de <i>Semele solida</i> recolectados en los fondos sedimentarios de los cuatro bancos estudiados.	149
Figura 25. Curvas de crecimiento basadas en la lectura de anillos y análisis de incremento marginal de los ejemplares de <i>Gari solida</i> recolectados en los fondos sedimentarios de Santo Domingo 2.	150
Figura 26. Relaciones anuales (ver texto) de longitud-peso de <i>Venus antiqua</i> en los cinco bancos estudiados. Se presentan las curvas ajustadas, valores del coeficiente de correlación (r) y el número de especímenes analizados (n).	151
Figura 27. Relaciones anuales (ver texto) de alto-peso de <i>Venus antiqua</i> en los cinco bancos estudiados. Se presentan las curvas ajustadas, valores del coeficiente de correlación (r) y el número de especímenes analizados (n).	152
Figura 28. Relaciones estacionales (ver texto) de peso vs. longitud de la concha de <i>Venus antiqua</i> en los cinco bancos estudiados. Se presentan las curvas ajustadas, valores del coeficiente de correlación (r) y el número de especímenes analizados (n).	153
Figura 29. Relaciones estacionales (ver texto) de longitud de la concha vs. peso de <i>Venus antiqua</i> en los cinco bancos estudiados. Se presentan las curvas ajustadas, valores del coeficiente de correlación (r) y el número de especímenes analizados (n).	154
Figura 30. Relaciones estacionales (ver texto) de peso vs. alto de la concha de <i>Venus antiqua</i> en los cinco bancos estudiados. Se presentan las curvas	

ajustadas, valores del coeficiente de correlación (r) y el número de especímenes analizados (n). 155

Figura 31. Relaciones estacionales (ver texto) de alto de la concha vs. peso de *Venus antiqua* en los cinco bancos estudiados. Se presentan las curvas ajustadas, valores del coeficiente de correlación (r) y el número de especímenes analizados (n). 156

Figura 32. Relaciones anuales (ver texto) de longitud-peso de *Semele solida* en los cuatro bancos estudiados. Se presentan las curvas ajustadas, valores del coeficiente de correlación (r) y el número de especímenes analizados (n). 157

Figura 33. Relaciones anuales (ver texto) de alto-peso de *Semele solida* en los cuatro bancos estudiados. Se presentan las curvas ajustadas, valores del coeficiente de correlación (r) y el número de especímenes analizados (n). 158

Figura 34. Relaciones estacionales (ver texto) de peso vs. longitud de la concha de *Semele solida* en los cuatro bancos estudiados. Se presentan las curvas ajustadas, valores del coeficiente de correlación (r) y el número de especímenes analizados (n). 159

Figura 35. Relaciones estacionales (ver texto) de longitud de la concha vs. peso de *Semele solida* en los cuatro bancos estudiados. Se presentan las curvas ajustadas, valores del coeficiente de correlación (r) y el número de especímenes analizados (n). 160

Figura 36. Relaciones estacionales (ver texto) de peso vs. alto de la concha de *Semele solida* en los cuatro bancos estudiados. Se presentan las curvas ajustadas, valores del coeficiente de correlación (r) y el número de especímenes analizados (n). 161

Figura 37. Relaciones estacionales (ver texto) de alto de la concha vs. peso de *Semele solida* en los cuatro bancos estudiados. Se presentan las curvas ajustadas, valores del coeficiente de correlación (r) y el número de especímenes analizados (n). 162

Figura 38. Relaciones anuales (ver texto) de longitud-peso de *Gari solida* en el banco de Santo Domingo 2. Se presentan las curvas ajustadas, valores del coeficiente de correlación (r) y el número de especímenes analizados (n). 163

Figura 39. Relaciones anuales (ver texto) de alto-peso de *Gari solida* en el banco de Santo Domingo 2. Se presentan las curvas ajustadas, valores del coeficiente de correlación (r) y el número de especímenes analizados (n). 164

Figura 40. Relaciones estacionales (ver texto) de peso vs. longitud de la concha y longitud de la concha vs. peso de *Gari solida* en el banco de Santo Domingo 2. Se presentan las curvas ajustadas, valores del coeficiente de

correlación (r) y el número de especímenes analizados (n).	165
Figura 41. Relaciones estacionales (ver texto) de peso vs. alto de la concha y alto de la concha vs. peso de <i>Gari solida</i> en el banco de Santo Domingo 2. Se presentan las curvas ajustadas, valores del coeficiente de correlación (r) y el número de especímenes analizados (n).	166
Figura 42. Densidad (ind./m ²) de reclutas de <i>Venus antiqua</i> en los fondos sedimentarios de los cinco bancos estudiados.	167
Figura 43. Densidad (ind./m ²) de reclutas de <i>Semele solida</i> en los fondos sedimentarios de los cuatro bancos estudiados.	168
Figura 44. Representación porcentual de los estadios del desarrollo de <i>Venus antiqua</i> durante el período Enero 2002-Enero 2003, en cada uno de los sitios de estudio.	169
Figura 45. Representación porcentual de los estadios del desarrollo de <i>Semele solida</i> durante el período Enero 2002-Enero 2003, en cada uno de los sitios de estudio.	170
Figura 46. Representación porcentual de los estadios del desarrollo de <i>Gari solida</i> durante el período Enero 2002-Enero 2003, en Santo Domingo 2.	171
Figura 47. Estimación de la talla de madurez de <i>Venus antiqua</i> en los sitios de estudio. Estimación basada en metodología 1 explicada en el texto del Informe.	172
Figura 48. Estimación de la talla de madurez de <i>Semele solida</i> en los sitios de Estudio. Estimación basada en metodología 1 explicada en el texto del Informe.	173
Figura 49. Estimación de la talla de madurez de <i>Gari solida</i> en Santo Domingo 2. Estimación basada en metodología 1 explicada en el texto del Informe.	174
Figura 50. Estimación de la talla de madurez de <i>Venus antiqua</i> en los sitios de estudio. Se presenta la función de madurez estimada en base a la metodología 2 explicada en el texto del Informe.	175
Figura 51. Estimación de la talla de madurez de <i>Semele solida</i> en los sitios de estudio. Se presenta la función de madurez estimada en base a la metodología 2 explicada en el texto del Informe.	176
Figura 52. Estimación de la talla de madurez de <i>Gari solida</i> en Santo Domingo 2. Se presenta la función de madurez estimada en base a la metodología 2 explicada en el texto del Informe.	177

Figura 53. Estimación de la fecundidad en relación a la talla de *Venus antiqua* en los cinco bancos estudiados. Fp = fecundidad potencial, L = longitud de la concha. **178**

Figura 54. Estimación de la fecundidad en relación a la talla de *Semele solida* en los cuatro bancos estudiados. Fp = fecundidad potencial, L = longitud de la concha. **179**

Figura 55. Estimación de la fecundidad en relación a la talla de *Gari solida* en Santo Domingo 2. Fp = fecundidad potencial, L = longitud de la concha. **180**

PROYECTO FIP N° 2001-27

BASES BIOLÓGICAS PARA EL ORDENAMIENTO DE LAS PESQUERÍAS DE ALMEJA EN LA X Y XI REGIONES

INFORME FINAL

1. OBJETIVO GENERAL

Caracterizar el crecimiento, reclutamiento y reproducción de las poblaciones de almeja presentes en la X y XI Región, con el objeto de adecuar la normativa pesquera del recurso.

2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 2.1. Identificar las principales zonas de extracción de almejas en las Regiones X y XI, y seleccionar para objeto del estudio las cuatro zonas principales para realizar los estudios de crecimiento, reclutamiento y reproducción con el objeto de obtener una representatividad regional.
- 2.2. Determinar taxonómicamente las especies que integran el grupo almejas en las cuatro zonas de estudio y caracterizar su distribución espacial y proporción específica dentro de los bancos de mayor magnitud.
- 2.3. Determinar y caracterizar el crecimiento estacional y anual de los individuos por rangos de tamaño en los bancos de almeja seleccionados en cada zona y estimar la función edad - talla.
- 2.4. Estimar las relaciones talla-peso estacional y anual de los individuos en los bancos de almeja seleccionados en cada zona.

- 2.5. Determinar y caracterizar el reclutamiento poblacional en los bancos seleccionados.
- 2.6. Determinar y caracterizar el ciclo reproductivo de las especies de almeja encontradas en los bancos de las zonas seleccionadas (ciclo de madurez sexual, períodos de evacuación gamética, funciones de madurez y fecundidad y talla mínima de reproducción).

3. ANTECEDENTES

La pesquería del recurso almeja es una de las más antiguas del país. La actividad económica basada en la explotación de este recurso se concentra en la X Región, sustentada principalmente por los bancos localizados en el mar interior de Chiloé. Esos bancos han estado sometidos a un creciente esfuerzo de pesca, lo que se refleja en la reducción de los niveles de rendimiento de pesca y talla modal en los principales bancos de la X Región y la ampliación del área de la pesquería hacia el sur de la XI Región. Esta pesquería juega un importante rol social, puesto que permite a un importante grupo de pescadores y plantas procesadoras de la X Región mantener una actividad continua durante el año, complementada con la extracción de otros recursos bentónicos, sobre los cuales operan en función de las temporadas de pesca dadas por los ciclos biológicos de los recursos, las regulaciones pesqueras, las condiciones del mercado y ambientales.

La pesquería de almeja de la X y XI Regiones, se ha basado principalmente en la explotación de *Venus antiqua* ("almeja") y *Gari solida* ("culengue"). En los últimos años, se ha agregado una tercera especie *Semele solida* ("tumbao") a las estadísticas de desembarco de almejas. En los últimos 5 años la flota almejera ha operado entre los 41° L.S. y 46° L.S., sobre un conjunto cercano a las 120 áreas o localidades de extracción las que de acuerdo a criterio de proximidad y características geográficas regionales, pueden ser agrupadas en zonas de pesca o extracción.

La explotación de este recurso está regulada por una talla mínima de extracción de aplicación nacional (5.5 cm de longitud valvar, establecida por D.S. N° 683, de 1980) cuyo fundamento es discutido debido a que en el país el nombre común "Almeja" o "Taca" es utilizado para denominar a un conjunto de aproximadamente 10 especies de bivalvos que pueden presentar diferencias en las composiciones de tamaños de los individuos a nivel poblacional, en el crecimiento y tamaños de primera reproducción. En el caso de la X Región, los pescadores artesanales, comúnmente aplican el nombre "almeja" a dos especies *Venus antiqua* (King y Broderip, 1835) y a *Protothaca thaca* (Molina, 1782), aunque es posible que también incluyan otras especies bajo este mismo nombre. Junto a lo anterior, se adiciona la situación detectada por pescadores artesanales en la X Región que indica la existencia de bancos de almejas constituidos por ejemplares de tamaños notoriamente más pequeños que los encontrados comúnmente en los bancos de la región, lo que sugiere la presencia de poblaciones cuyos individuos presentan menores tasas de crecimiento.

Al existir diferencias entre las características morfométricas entre especies y poblaciones, se plantea la conveniencia de realizar un estudio que permita definir con Mayor precisión las posibles diferencias locales de los bancos de almeja presentes en ambas regiones con el objeto de ajustar la normativa existente.

En el contexto precitado, el Consejo de Investigación Pesquera, teniendo presente lo informado por la Subsecretaría de Pesca y la conveniencia de mantener una línea de investigación que permita la sustentabilidad de los recursos bentónicos en explotación, decidió incluir el presente Proyecto en el Programa de Investigación Pesquera del año 2001.

4. OBJETIVO DEL PRE-INFORME FINAL

El objetivo de este Pre-Informe Final es detallar: i) las actividades realizadas a fin de cumplir con los objetivos específicos del Proyecto y ii) detallar los resultados de las mismas.

5. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS

5.1. Para la selección de los eventuales sectores de muestreo y especies a estudiar (objetivo específico 2.1) se utilizaron las siguientes metodologías:

- **Análisis de datos proporcionados por la Subsecretaría de Pesca:** se utilizaron estadísticas de tres variables pesqueras facilitadas por la Subsecretaría de Pesca: i) número mensual (promedio) de viajes al sector de extracción, ii) Captura por Unidad de Esfuerzo (C.P.U.E.) y iii) número de meses al año, en que se desarrolla la actividad extractiva en cada sitio. Con estos datos se elaboró un "ranking" de los potenciales sitios que podrían ser utilizados para desarrollar el Proyecto. Estos datos fueron ponderados dentro de un valor único, el cual se obtuvo multiplicando los valores de las tres variables entre sí. De esta manera, cada sector obtuvo un valor individual o "ranking".
- **Análisis de datos de muestreos de terreno realizados en varios sectores de la X Región:** se utilizaron los datos provenientes de muestreos realizados a fines de Noviembre del 2001 en varios sectores de la X Región (Fig. 1). Los muestreos consistieron en ubicar bancos donde habitualmente se extraen bivalvos, para luego realizar estimaciones cuantitativas de los mismos. En cada uno de esos bancos se buceó y recolectaron todas las almejas presentes en áreas de 0.25 m². Para ello se utilizó un cuadrante de plástico de las mismas dimensiones el que se ubicó cinco veces (i.e., réplicas) en forma aleatoria en el área central de los bancos. Con los datos obtenidos de estos muestreos se estimaron las densidades promedio por m², para cada especie recolectada.

- **Análisis de datos del Informe FIP N° 97-41: Herramientas metodológicas para definir los usos de áreas con bancos naturales en la XI Región:** se utilizaron los datos de este estudio, realizado en la XI Región, para elaborar un “ranking” de los distintos sitios muestreados, el cual complementa el “ranking” elaborado con los datos proporcionados por la Subsecretaría de Pesca. La metodología empleada para la elaboración del “ranking” es similar a la utilizada en la construcción del “ranking” para la X Región.

- **Análisis de datos de muestreos de terreno realizados en dos sectores de la XI Región:** se utilizaron datos del estudio realizado durante Febrero del 2001 en Las Varas y en Islas Hermanas, para conocer el estado de situación base de recursos bentónicos en ambos sectores (Fig. 2, círculos azules). El organismo técnico ejecutor fue la Universidad Austral de Chile, Centro Coyhaique.

También se tomaron en consideración observaciones no medibles o cualitativas realizadas durante consultas realizadas a personal de SERNAP y pescadores de la X Región durante Octubre del 2001 (Fig. 1). En cada sector visitado se consultó sobre las principales zonas de desembarco y extracción de bivalvos y las principales especies explotadas. En cada sector se obtuvieron además muestras de las principales especies desembarcadas, las que posteriormente fueron identificadas en el laboratorio.

5.2. Para determinar taxonómicamente las especies que integran el grupo almejas en las 4 zonas de estudio y caracterizar su distribución espacial y proporción específica (objetivo específico 2.2) se utilizaron las siguientes metodologías:

- **Recolección de muestras mediante buceo autónomo:** mensualmente y desde Enero del 2002 a Enero del 2003 se recolectaron especímenes de cada uno de los sitios de estudio. El criterio de muestreo fue el de obtener una colección de individuos que incluyera la mayor variabilidad de tallas presente en

cada sitio. Estas recolecciones incluyeron las especies *Venus antiqua*, *Semele solida* y *Gari solida* (ver más adelante).

- **Descripción de las especies a estudiar:** para ello se analizaron los siguientes aspectos:

morfología interna, incluyendo forma y ubicación del ligamento de unión valvar, número y morfología de los dientes de la charnela y morfología de impresiones musculares (músculos aductores, línea y seno paleal).

morfología externa, incluyendo morfología del umbo, morfología de la lúnula, presencia y forma de estrías de crecimiento (concéntricas), presencia y forma de estrías radiales, coloración de la concha, relación de tamaño entre ambas valvas y presencia de periostraco.

caracteres morfométricos, incluyendo longitud máxima de la concha y relaciones entre longitud, altura y ancho de ambas conchas.

Las determinaciones se complementaron con la confrontación de los especímenes recolectados con aquellos disponibles en la colección del Instituto de Zoología de la Universidad Austral de Chile. Para estas actividades se hizo uso también además de claves taxonómicas y bibliografía especializada (e.g. Ramorino, 1968; Osorio & Bahamonde, 1970; Valdovinos, 1999; Reid, 2000).

- **Estimación de densidades y distribución espacial:** con los datos de abundancia recolectados mensualmente entre Enero del 2002 y Enero del 2003, se realizaron cálculos de individuos por m² y cálculos del Índice de Dispersión de Morisita (Brower & Zar, 1977). Para las estimaciones de densidades se recolectaron todos los bivalvos presentes en áreas delimitadas por cuadrantes plásticos de 50x50 cm. Desde Enero a Mayo se muestreó en cinco cuadrantes

replicados; a partir de Junio el esfuerzo de muestreo aumentó con el objetivo de obtener un mayor número de especímenes (en algunos casos hasta aproximadamente 120 réplicas). Con el objetivo de analizar la proporción específica de las especies en cada banco, se realizó un muestreo extensivo en cada uno de esos bancos durante Noviembre del 2002. El muestreo consistió en repartir en forma equidistante cincuenta (50) estaciones de muestreo en cada banco, de tal manera que las mismas cubrieran toda la extensión de esos bancos. Para ello se recolectaron todos los bivalvos presentes en áreas delimitadas por cuadrantes plásticos de 50x50 cm. Con los datos obtenidos se calcularon densidades por m^2 y se confeccionaron mapas de distribución de isolíneas de tal manera de ubicar las zonas de mayor densidad en cada banco. Se utilizó el método Kriging inserto en el paquete estadístico SURFER.

5.3. Para determinar y caracterizar el crecimiento estacional y anual de las especies en estudio (objetivo específico 2.3) se utilizaron las siguientes metodologías:

- **Recolección mensual de muestras mediante buceo autónomo:** mensualmente y desde Enero del 2002 a Enero del 2003 se recolectaron especímenes de *Venus antiqua*, *Semele solida* y *Gari solida* en cada uno de los sitios seleccionados para ese fin (ver resultados). El criterio de muestreo fue el de recolectar una colección tal que incluyera la mayor variabilidad de tallas presente en cada sitio.
- **Construcción de histogramas de distribución de frecuencias de clases de talla (DFL):** con los datos de longitud total de la concha de cada uno de los especímenes recolectados mensualmente en cada uno de los bancos estudiados, se elaboraron los respectivos histogramas de distribuciones de frecuencias de longitud (DFL) con intervalos de clases de talla de 2 mm. Basados en estos DFL's se estimó el crecimiento mediante métodos indirectos. Con el objetivo de estimar los parámetros de crecimientos de las especies estudiadas, se aplicó la secuencia

metodológica sugerida por Gómez & Defeo (1999) para poblaciones de fondos sedimentarios. Los patrones de crecimiento individual fueron determinados por el análisis mensual de las frecuencias de tallas y seguimiento de las cohortes a lo largo del tiempo de vida. Para esto se procedió de la siguiente forma:

(1) separación de los componentes de distribución normal para cada mes por máxima verosimilitud, a través de la aplicación de la rutina NORMSEP (Gayanilo *et al.*, 1996).

(2) construcción de una clave largo edad, asignando edades absolutas a las relativas (tallas). El tiempo 0 fue definido en base a la talla en el reclutamiento de las almejas. Consecuentemente, las edades fueron asignadas desde el tiempo 0, tomando en cuenta la fecha de esa muestra como primera y las subsecuentes como una porción del año.

A la clave largo edad obtenida en (2), se procedió a ajustar la función de crecimiento de von Bertalanffy (FCVB) propuesta por Pauly & Gaschütz (1979) y modificada por Somers (1988). Esta función permitió estimar variaciones estacionales en el crecimiento y se expresa como:

$$L_t = L_\infty [1 - e^{-K(t-t_0)} + (KC/2\pi) \sin 2\pi(t-WP) - (KC/2\pi) \sin 2\pi(t_0-WP)]$$

donde:

L_t = longitud a la edad t

L_∞ = longitud asintótica

K = parámetro de curvatura

t_0 = edad computada a la longitud cero

C = amplitud de la oscilación intraanual en el crecimiento

WP = punto de invierno, definido como el tiempo (expresado como la fracción del año) cuando el crecimiento es menor.

Los parámetros de la función de crecimiento de von Bertalanffy (FCVB) fueron estimados mediante un método de optimización no lineal usando el algoritmo de Marquardt-Levenberg incluido en el paquete Sigmaplot (Marquardt 1963, Shrager 1972).

Como criterio para comparar diferentes estimaciones de crecimiento, se utilizó el índice de crecimiento estándar $\phi' = 2\log_{10}(L_{\infty}) + \log_{10}K$ (Pauly & Munro 1984) el cual provee un parámetro unificado de crecimiento y no muestra variaciones marcadas como L_{∞} y K en forma individual.

- **Lectura de anillos de crecimiento en las valvas:** se seleccionaron treinta ejemplares por especie y banco. Los especímenes seleccionados incluyeron todo el rango de tallas recolectado. Se limpiaron las valvas con hipoclorito de sodio y se midió la longitud total y alto total desde el umbo. Para ayudar al reconocimiento de los anillos, se usó en algunos casos luz reflejada o incidente. Los anillos reconocibles se marcaron con lápiz grafito, para finalmente medir la distancia en línea recta entre el umbo y cada uno de esos anillos. Los pares de datos (talla - edad) obtenidos mediante la lectura de anillos se utilizaron para ajustar la función de crecimiento de von Bertalanffy (FCVB), con las mismas metodologías descritas anteriormente. La periodicidad de formación de las estructuras anulares fue evaluada mediante el análisis del incremento marginal. Este permite obtener una medida relativa del incremento marginal del anillo con respecto del área de crecimiento anterior del mismo. Se realizaron estimaciones del incremento marginal en cada una de las valvas utilizadas en la lectura de anillos mencionada anteriormente. Para esto se utilizó la siguiente expresión:

$$IM = \frac{R - R_n}{R_n - R_{n-1}}$$

Donde,

R = longitud umbo borde

Rn = longitud del último anillo

Rn-1 = longitud del penúltimo anillo

Los datos de los incrementos marginales de cada set de valvas analizadas mensualmente (i. e. 30 mensuales por cada uno de los bancos estudiados), fueron promediados y se graficaron en función de los meses de muestreo. El análisis temporal de los valores del incremento marginal se realizaron visualmente para cada uno de los bancos estudiados.

5.4. Para estimar las relaciones talla – peso estacional y anual de las especies en estudio (objetivo específico 2.4) se utilizaron las siguientes metodologías:

- **Obtención de datos de longitud máxima y peso de ejemplares recolectados durante los períodos Enero- Febrero, Abril-Mayo, Julio-Agosto y Octubre-Noviembre 2002:** los ejemplares examinados incluyeron especímenes de *Venus antiqua*, *Semele solida* y *Gari solida* distribuidos en la mayor cantidad posible de rangos de talla, desde los más pequeños a los más adultos. Cada ejemplar se midió con pie de metro con precisión 0,1 mm para luego ser pesado en balanza digital con precisión 0,5 g. Esta medición se realizó *in situ* (i.e. peso fresco o húmedo).
- **Ajuste de la relación longitud-peso:** con los datos agrupados estacional y anualmente, se procedió a ajustar la relación longitud-peso:

$$Wi = a * Li^b$$

donde, Li es la talla individual i en mm, a y b son los parámetros de la función exponencial y Wi el peso individual a la talla i en g. A expresa petición del FIP, se realizaron también ajuste de las relaciones entre alto de la concha y peso,

además de aquellas entre peso y longitud y alto de la concha. Ya que la longitud, ancho y alto de los especímenes analizados fueron variables altamente correlacionadas (ver resultados en punto 6.2.2), solo se evaluaron eventuales diferencias en las relaciones anuales y estacionales de longitud-peso y peso-longitud mediante análisis de covarianza (ANCOVA) (Sokal & Rohlf, 1995). Con el objetivo de visualizar las eventuales diferencias en los promedios ajustados de esas relaciones se realizaron estimaciones del peso estimado de un individuo de 60 mm de longitud y de longitud estimada para un organismo de 100 g.

5.5. Para determinar y caracterizar el reclutamiento poblacional en los bancos seleccionados (objetivo específico 2.5) se utilizaron las siguientes metodologías:

- **Recolección mensual de muestras mediante buceo autónomo:** desde Enero del 2002 a Enero del 2003 se recolectaron 10 muestras mensuales del sedimento superficial (0-5 cm de profundidad) de cada sitio con ayuda de cilindros tomatestigos de 10.5 cm de diámetro (86.5 cm²). Los sedimentos recolectados se tamizaron a través de mallas de 0.25 mm de abertura. El residuo se preservó en formalina 10% y alcohol-glicerofosfato hasta la realización de la identificación y recuento de los organismos bajo lupa binocular y microscopio.
- **Caracterización textural y granulométrica de los sedimentos:** Se recolectaron también muestras de sedimentos tendientes a caracterizar los fondos a los cuales se asocian los individuos de menor tamaño de la población. Se utilizaron cilindros plásticos de 3 cm de diámetro, enterrados hasta 2 cm en el sustrato. Se recolectó un total de 10 muestras por área, intentando incluir la Mayor extensión posible, reconocible como parte de la distribución de los bancos. Los análisis de laboratorio incluyeron cálculos de contenido de materia orgánica (mediante secado y combustión de muestras), conchuela (mediante adición de HCl) y estadígrafo de tendencia central (media) mediante velocidades de

decantación a través de tubo Emery (Emery 1938, Seward-Thompson & Hails, 1973).

5.6. Para determinar y caracterizar el ciclo reproductivo, función de fecundidad y talla mínima de reproducción de las especies seleccionadas (objetivo específico 2.6) se utilizaron las siguientes metodologías:

- **Recolección mensual de muestras mediante buceo autónomo:** desde Enero del 2002 a Enero del 2003 se recolectaron mensualmente 40 especímenes, desde cada una de las poblaciones en estudio. Las muestras se conservaron en fresco hasta su manipulación en laboratorio dentro de las 24 h siguientes a su recolección. Los especímenes se disecaron para extraer la gónada y fijarla en Bouin acuoso durante una semana. Posteriormente, el material fijado se sometió a deshidratación en una batería de alcoholes de graduación creciente, para finalmente ser incluido en parafina para la realización de cortes histológicos. Cada una de las gónadas incluidas se sometió a cortes seriados de 7 μm de espesor y a tinción con hematoxilina - eosina, de acuerdo a técnicas histológicas de rutina (Bancroft & Stevens, 1977).

- **Análisis de microscopía óptica:** Se analizaron cinco a ocho secciones de cada gónada con microscopía óptica para determinar el estado de desarrollo gametogénico. Las fases del ciclo reproductivo se clasificaron de acuerdo a escalas ya utilizadas en el caso de otros bivalvos: inmadurez, madurez inicial, madurez máxima, desove y reposo (Keck *et al.*, 1975; Brousseau, 1978; Jaramillo & Navarro, 1995).

- **Función de fecundidad:** Para la determinación de la fecundidad potencial se utilizó la técnica estereométrica de Weibel (1969), que utiliza el retículo ocular Zeiss/Oberkochen de 100/25 puntos y aplica la fórmula para la estimación de los ovocitos maduros :

$$N_v = \frac{K(Na)^{3/2}}{\beta(V_v)^{1/2}}$$

Donde :

N_v = número de ovocitos en el volumen de gónada.

K = coeficiente relacionado con la variación de tamaños de los ovocitos y que en el caso de las muestras biológicas se considera igual a 1.

β = coeficiente relacionado con la forma de los ovocitos. Para conocer β se midieron los ejes mayor (a) y menor (b) de estos. Se calculó b/a que es igual a λ . Una vez obtenido λ se leyó directamente β en el punto de intersección con las coordenadas (para el valor de λ) sobre la curva de coeficientes para elipsoides.

N_a =: todas las secciones de ovocitos que quedan incluidas en el área del retículo.

V_v = : todos los puntos de la grilla que hacen impacto sobre ovocitos maduros.

Los valores obtenidos de β :

Venus antiqua = 1.41

Semele solida = 1.39

Gari solida = 1.39

Una vez obtenida N_v para cada especie y cada lugar se determinó el volumen unitario, que corresponde al área del retículo multiplicada por el espesor del corte histológico. Con este dato se pudo determinar la fecundidad potencial de las diferentes especies en cada sitio de muestreo, llevando el valor N_v obtenido al volumen total de la gónada.

• **Talla mínima de madurez:** durante el mes de Noviembre se recolectaron muestras de al menos 150 individuos representativos del rango completo de la población en cada una de las localidades en estudio. Se utilizaron dos aproximaciones metodológicas. La primera consistió en confeccionar representación gráfica de la estructura de tamaños de la población, incluyendo aquellos organismos en estado inmaduro y a los que presentan distintos grados de madurez (Arena & Hertl, 1983). La talla mínima de madurez se definió como la longitud a partir de la cual la frecuencia de individuos maduros fue superior a la de inmaduros. La segunda aproximación metodológica consistió en analizar la relación talla-madurez en base a la información obtenida durante el muestreo de Noviembre. Se modeló la fracción de individuos maduros en función de la talla utilizando la siguiente función logística de madurez (Restrepo & Watson, 1991)

$$B_L = \frac{\beta}{1 + e^{(\alpha_1 - \alpha_2 L)}}$$

donde B_L es la fracción de individuos maduros en cada clase de talla L , y α_1 , α_2 y β son parámetros. El parámetro β representa la asíntota en el modelo logístico. Dado que $\beta \leq 1$, el procedimiento de ajuste no lineal incluyó una función penalizada en la minimización del algoritmo para este parámetro. Por razones detalladas en Restrepo & Watson (1991) es preferible fijar β en 1. La talla media de madurez sexual ($L_{50\%}$) fue obtenida por:

$$L_{50\%} = -\frac{\alpha_1}{\alpha_2}$$

donde α_1 y α_2 fueron definidos en la ecuación anterior. La función fue ajustada a través del método no lineal por mínimos cuadrados, usando el algoritmo quasi-Newton para estimar el error estándar de los parámetros.

6. RESULTADOS

6.1. IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS DE EXTRACCIÓN DE ALMEJAS Y SELECCIÓN DE SITIOS DE ESTUDIO

6.1.1. X Región

6.1.1.1. Análisis de datos proporcionados por la Subsecretaría de Pesca

Las Tablas 1, 2, y 3 muestran el número mensual de viajes, la C.P.U.E. de *Venus antiqua* durante los años 1998, 1999 y 2000, el número de meses al año que se realiza actividad extractiva de esta especie y la ubicación final que obtuvo cada sector analizado de la X Región. Los tres sectores mejor "rankeados" (>valor ponderado) para cada año fueron: 1998: Bahía Ancud, Punta Lenqui y Canal Yelcho (Tabla 1), 1999: Canal Yelcho, Isla Laitec y Punta Inio (Tabla 2) y 2000: Isla Laitec, Canal Yelcho y Bahía Ancud (Tabla 3). Se concluye entonces que los sectores mejor "rankeados" corresponden principalmente a los sectores de Isla Laitec, Canal Yelcho y Bahía Ancud.

La Tabla 4 muestra el número mensual de viajes, la C.P.U.E. de *Gari solida* durante el año 2000, el número de meses al año que se realiza actividad extractiva y la ubicación final que obtuvo cada sector analizado de la X Región. Los sectores mejor "rankeados" (>valor ponderado) corresponden a Punta Chocoi, Punta Lenqui y Los Corrales.

Para el recurso *Semele solida* se registró como único lugar de procedencia para la X Región, el sector de Ahui en la Bahía Ancud.

6.1.1.2. Análisis de datos de muestreos de terreno

La Tabla 5 muestra la densidad por metro cuadrado de las especies presentes en los fondos submareales de los distintos sitios visitados durante el muestreo de

prospección de Noviembre del 2001. En cada sector se registraron tres especies: *Venus antiqua*, *Semele solida* y *Gari solida*, excepto en Isla Laitec donde sólo se recolectó *Venus antiqua*.

Las mayores densidades de *Venus antiqua* ocurrieron en Isla Quenac y en Isla Laitec con 92.8 y 76.0 ind./m², respectivamente. En ambos sectores, la desviación estándar registrada para la densidad promedio de esta especie, sugiere que en general su distribución dentro de cada banco es relativamente homogénea (ver Tabla 5). En el sector de Carelmapu donde esta especie registró el menor valor de la densidad (0.8 ind./m²), su alto valor de desviación estándar sugiere que su distribución dentro del banco es muy agregada (ver Tabla 5).

Las densidades poblacionales más altas de *Semele solida* ocurrieron en Ahui y en Isla Quenac, con 11.2 y 13.6 ind./m², respectivamente (ver Tabla 5). Por otro lado la menor densidad poblacional de esta especie fue registrada en Carelmapu con 6.4 ind./m² (ver Tabla 5). Los bajos valores de desviación estándar registrados para esta especie en los sectores de Carelmapu y Quenac, sugieren que su distribución dentro de cada banco fue homogénea. Por otra parte la desviación estándar registrada para el sector de Ahui, parece indicar una distribución más agregada del recurso dentro de este banco.

Las densidades poblacionales de *Gari solida* fueron similares en todos los sitios donde fue recolectada (0.8 ind./m²). Esta especie fue la que registró en términos generales las menores densidades en los distintos sitios explorados. La ubicación de este bivalvo dentro de los bancos parece ser muy agregada, lo que se deduce del alto valor que registra la desviación estándar estimada para el promedio de su densidad (ver Tabla 5).

La Figura 1 muestra los sitios visitados (círculos azules) durante el mes de Octubre en la X Región. Las distintas observaciones indicadas por personal de SERNAP y pescadores de la zona, señalan que tres son las principales especies de

bivalvos explotadas: i) *Venus antiqua*, ii) *Semele solida* y iii) *Gari solida*. Estas observaciones concuerdan con la identificación de especies en las distintas zonas de desembarque visitadas. Esas mismas personas señalan que las principales zonas de desembarque y extracción de estos recursos en la X Región corresponden a: i) Carelmapu, ii) Bahía Ancud, iii) Achao - Isla Quenac - Islas Butachauques y iv) Quellón. Este último sector fue señalado como conflictivo, debido a problemas de intereses con los pescadores. Sin embargo, no se registró ningún problema durante el muestreo de prospección realizado en la Isla Laitec durante el mes de Noviembre. Con estos antecedentes más los resultados de los análisis de los datos entregados por la Subsecretaría de Pesca se procedió a definir las zonas en que se realizaría el muestreo de prospección en la X Región.

6.1.1.3. Sectores seleccionados

El primer sector seleccionado corresponde al área geográfica **Carelmapu-Bahía de Ancud** (Fig. 3A). Este sector registró un muy buen "ranking", ocupando el primer lugar durante el año 1998 (ver Tabla 1) y tercero durante el año 2000 (ver Tabla 3). La especie elegida para ser estudiada en los fondos submareales cercanos a Carelmapu fue *Semele solida* ("tumbao"), ya que durante el muestreo exploratorio fue la que presentó las mayores densidades poblacionales para este sector (6.4 ind./m², ver Tabla 5). Este sector cuenta con fácil acceso en cualquier época del año, lo que aseguraba la viabilidad de los muestreos. Los conocimientos adquiridos para esta especie durante el desarrollo de este Proyecto complementarán aquellos ya obtenidos para otro importante recurso pesquero del área (*Gari solida* o "culengue", Proyecto FIP N° 97-29).

Por su parte, los fondos submareales de la Bahía de Ancud son también de fácil acceso durante el año. En esta área se trabajó en un banco de **Ahui** (Fig. 3A). Ahí se estudiaron dos especies: *Venus antiqua* y *Semele solida*. Según los datos entregados por la Subsecretaría de Pesca, Ahui corresponde al único sector que registra actividad extractiva para *Semele solida*. Por otra parte, los resultados del muestreo de prospección realizado durante Noviembre del 2001, mostraron altos valores de

densidad en Ahui (11.2 ind./m², ver Tabla 5). En ese mismo muestreo y área, *Venus antiqua* mostró una densidad de 6.4 ind./m², ver Tabla 5).

El segundo sector seleccionado correspondió al área geográfica **Achao–Isla Quenac** (Fig. 3B). Aún cuando este sector no quedó bien “rankeado” en el análisis de los datos entregados por la Subsecretaría de Pesca, se lo eligió en definitiva, debido a que el muestreo exploratorio entregó como resultado una densidad del recurso almeja (*Venus antiqua*) marcadamente mayor que la registrada en el sector Isla Laitec - Canal Yelcho (ver Tabla 5), el cual tuvo el “ranking” más alto para *Venus antiqua* durante los años 1999 y 2000 (Tablas 2 y 3). Las especies *Venus antiqua* y *Semele solida* fueron seleccionadas para ser estudiadas en el sector de **Isla Quenac**, donde se registraron los valores más altos de densidad de los distintos sitios durante el muestreo de prospección, 92.8 y 13.6 ind./m², respectivamente (Tabla 5).

Finalmente, la Tabla 6 muestra los sectores seleccionados para la X Región y la o las especies objeto de estudio en los mismos. Debido a que la información recogida en terreno aseguraba la presencia de un banco de *Venus antiqua* en la **Isla Meulin Meulin** (frente a Isla Quenac), se eligió a este como otro banco de estudio en el área.

6.1.2. XI Región

6.1.2.1. Análisis de datos proporcionados por la Subsecretaría de Pesca

La Tabla 7 muestra el número mensual de viajes, la C.P.U.E. de *Venus antiqua* durante el año 2000, el número de meses al año que se realiza actividad extractiva de esta especie y la ubicación final que obtuvo cada sector analizado de la XI Región. Los sectores que obtuvieron los “rankings” más altos fueron Ballena Chica, Islas Bajas y Canal Manzano (Tabla 7).

6.1.2.2. Análisis de datos del informe FIP N° 97- 41

La Tabla 8 muestra el número mensual de viajes, la C.P.U.E. de *Gari solida* durante el año 1997, el número de meses al año que se realiza actividad extractiva de esta especie y la ubicación final que obtuvo cada sector analizado de la XI Región. Los sectores mejores “rankeados” corresponden a Latolque, Inca y Vergara.

Para *Venus antiqua*, los mejores sectores “rankeados” sobre la base de datos del año 1997 corresponden a Las Varas, Añihue y Peligroso (Tabla 9).

6.1.2.3. Análisis de datos de muestreos de terreno

Los datos utilizados en este análisis provienen de muestreos realizados durante Febrero del 2001 en dos sectores: Punta Las Varas e Islas Hermanas. En el sector Punta Las Varas, las densidades poblacionales de *Venus antiqua* variaron entre 0 y 67 ind./m² con una densidad promedio de 15 ind./m². En los fondos submareales del sector Islas Hermanas, esta misma especie mostró una densidad promedio de 16 ind./m². En este último sector, también estuvo presente *Semele solida* con una densidad promedio de 180 ind./m².

La Figura 2 (cruces rojas) indica los principales lugares de extracción y desembarco de bivalvos en la XI Región, según información obtenida de personal de SERNAP y mariscadores de la zona. Sectores como Melinka y Peligroso, fueron descartados como potenciales sitios para desarrollar el Proyecto, debido principalmente al difícil acceso a estos lugares, lo que podría afectar la viabilidad de los muestreos. Según información de los mariscadores, las especies que se capturan en el área son *Venus antiqua*, *Semele solida* y *Gari solida*.

6.1.2.4. Sectores seleccionados

El primer sector seleccionado corresponde al área geográfica de **Raúl Marín Balmaceda** (Fig. 3C). Dentro de esta área el primer banco seleccionado es el de **Las Varas**, este banco, además de tener un alto "ranking", es un Área de Manejo del Sindicato de Trabajadores Independientes (STI) de la pesca artesanal de Raúl Marín Balmaceda. El organismo técnico ejecutor y asesor del Sindicato es la propia Universidad Austral de Chile, Centro Coyhaique. Este es un banco de fácil acceso desde Raúl Marín Balmaceda, con un tiempo de navegación de 10 a 15 minutos. En este banco sólo se registró la especie *Venus antiqua* y *Mulinia sp.*

El segundo banco seleccionado dentro de Raúl Marín Balmaceda, corresponde a **Islas Hermanas** (Fig. 3C). La selección de este banco se basó fundamentalmente en la existencia de un Área de Manejo de Recursos Bentónicos en la zona. De acuerdo a las dos evaluaciones hechas hasta ahora, en esa zona ocurren *Venus antiqua* y *Semele solida*, dos especies de interés en este Proyecto. En este caso fue fundamental el control que se pudiese tener de los sectores para asegurar los muestreos durante el desarrollo del Proyecto. Cabe destacar que, al menos en las caletas, no existe registro de desembarques de *Semele solida* para la XI Región, ya que esta especie es extraída principalmente como fauna acompañante durante la extracción de *Gari solida* y *Venus antiqua*. Otro criterio importante en la selección de este sitio fue la accesibilidad y logística de operaciones para asegurar la obtención mensual de las muestras. En este sector existe una frecuencia semanal de barcaza de cabotaje lo que aseguró el muestreo y envío de las muestras a los laboratorios centrales de la Universidad Austral de Chile.

Los dos sectores anteriormente seleccionados se encuentran a aproximadamente cinco millas de otros sitios que aparecen altos en el "ranking" para *Venus antiqua* (Tabla 9; Bahía Condor, Cerro Colorado, Ensenada, Punta Garrido y Lote Universitario, todos ubicados en el Estero Piti-Palena). De ahí entonces que los

bancos elegidos (**Las Varas** e **Islas Hermanas**) se consideren como representativos del área en general. El sector de Añihué (también alto en el "ranking", ver Tabla 9), es de muy difícil acceso durante condiciones de mal tiempo, lo que no permitía asegurar un muestreo permanente. Situación similar es para el sector de Peligroso.

El segundo sector seleccionado en la costa de la XI Región correspondió al área geográfica del Canal Refugio (Fig. 3D). El banco elegido en esta área corresponde a **Santo Domingo**, el cual aparece sexto en el "ranking" para *Venus antiqua* y no aparece para *Gari solida*. Dentro de este sector se eligieron dos sub-sectores los que pasaron a denominarse **Santo Domingo 1** y **Santo Domingo 2**, el primero con un banco de *Venus antiqua* y el segundo con uno de *Gari solida*. Este fue el único sector del área donde se detectó la presencia de esta especie. Para el caso de *Venus antiqua*, la selección de **Santo Domingo 1** se justifica debido a que los otros sectores que le preceden en el "ranking" presentan dificultades de acceso, o ya están representados en el Estero Piti-Palena. Una gran ventaja en el caso de este sector, es que sus bancos submareales se encuentran a aproximadamente cinco minutos de una unidad de investigación costera que mantiene la Universidad Austral de Chile en el sector, dentro del marco del Proyecto FONDEF D99I 1088 "Desarrollo de tecnología para la captación de semillas de locos, para su posterior cultivo en la XI Región". Esto permitió asegurar la viabilidad de los muestreos. El mismo criterio se aplicó para seleccionar a **Santo Domingo 2** como uno de los lugares de estudio de *Gari solida*.

Existe otra razón para argumentar la selección de los sectores anteriormente mencionados. En términos generales, las zonas ubicadas más al extremo norte de la XI Región, están mejor catalogadas como áreas de estudio para invertebrados filtradores. Esto debido a la presencia estacional de florecimientos algales nocivos (mareas rojas) en la región. Desde 1995 a la fecha, esos florecimientos han producido un fuerte impacto en las pesquerías de filtradores en general, lo que de alguna manera se ve reflejado en los bajos registros de capturas. En este aspecto, los sectores seleccionados (**Las Varas**, **Islas Hermanas** y **Santo Domingo 1** y **2**) son los que han registrado un menor impacto de estos fenómenos.

La Tabla 10 muestra los sectores seleccionados para la XI Región y la o las especies que fueron objeto de estudio en los mismos.

6.2. DETERMINACIÓN TAXONÓMICA DE LAS ESPECIES Y DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LAS MISMAS

6.2.1. Determinación taxonómica de las especies

La siguiente es una caracterización taxonómica de las especies seleccionadas para el desarrollo de este estudio:

Venus antiqua (King, 1831)

"almeja" (Fotos 1 y 2)

Concha muy gruesa, oval redondeada, que carece de periostraco. Borde posterior oblicuo con extremo superior anguloso. Borde anterior redondeado. Umbos inclinados hacia adelante y ubicados en el límite con el tercio anterior. Superficie parda con estrías de crecimiento marcadas y estrías radiales claramente visibles, algo elevadas y onduladas en los extremos. Individuos jóvenes suelen presentar bandas concéntricas pigmentadas en zig-zag. Charnela heterodonta que posee 3 dientes cardinales grandes y fuertes en cada valva y un lateral anterior que está más atrofiado en la valva izquierda; los medianos y el posterior derecho son bífidos. Huellas de músculos aductores son grandes y de forma oval. Seno paleal corto y anguloso cuyo extremo agudo no sobrepasa el límite del tercio posterior de la concha. La longitud máxima puede llegar a cerca de 8.5 cm.

Semele solida (Gray, 1828)

"tumbao" (Fotos 3 y 4)

Concha gruesa suborbicular, con valva derecha más profunda que la izquierda. Superficie con estrías concéntricas gruesas, más onduladas hacia el borde posterior y

numerosas estrías radiales muy finas y poco notorias. Umbos poco desarrollados ligeramente inclinados hacia el borde anterior. Borde dorso anterior angulado y descende en forma más rectilínea; margen posterior más redondeado. Concha cubierta de periostraco fino. Ligamento charnelar externo por detrás de los umbos. Ligamento interno prominente, alargado y alojado oblicuamente en una foseta dirigida hacia atrás por debajo del diente cardinal posterior. Charnela de tipo heterodonta con dos dientes cardinales (el anterior más alto) en cada valva, y además un diente lateral notorio anterior y posterior en valva derecha y menos conspicuos y más externos en la valva izquierda. Internamente la concha presenta impresión de grandes músculos aductores de forma oval piriforme, y un seno paleal profundo con bordes ascendentes y fondo redondeado. Superficie interna color blanco con manchas amarillas y pigmentación rosado violácea sobre dientes laterales y bordes de la concha. Los ejemplares más grandes pueden sobrepasar los 8 cm de longitud de la concha.

Gari solida (Gray, 1828)

"culengue" (Fotos 5 y 6)

Concha blanquecina gruesa, oval-redondeada, truncada oblicuamente en su borde posterior. Umbo cerca del centro aunque la mitad anterior de la concha es más corta que la posterior. Borde anterior redondeado pero algo anguloso en su parte dorsal. La cubre un periostraco pardo oliva adherido junto a los bordes. Superficie con finas estrías concéntricas de crecimiento, sin estrías radiales. Charnela heterodonta, con 2 dientes cardinales débiles que divergen oblicuamente hacia atrás, siendo el anterior bífido en ambas valvas. Presenta un ligamento charnelar externo prominente y cilíndrico por detrás de los umbos, alojado en una plataforma ninfal. Impresiones musculares grandes, la anterior piriforme alargada y la posterior más redondeada. Seno paleal profundo y de extremo redondeado, se extiende hasta la mitad de la longitud total de la concha, y limitado por líneas dobles al igual que la impresión del borde paleal. La longitud máxima puede alcanzar 9.5 cm aproximadamente.

6.2.2. Relaciones morfométricas

Las Tablas 11, 12, 13 y 14 muestran la variabilidad morfométrica de *Venus antiqua*, *Semele solida* y *Gari solida* en los sitios de estudio durante los períodos Enero-Febrero, Abril-Mayo, Julio-Agosto y Octubre-Noviembre del 2002. En general, los especímenes de *Semele solida* y *Gari solida* alcanzaron longitudes promedios de la concha más altos. No se observaron tendencias claras al comparar altos y anchos de la concha entre especies y/o sitios.

Los resultados de los análisis de regresión entre esas tres variables (Tablas 15, 16, 17 y 18) muestran altos valores de correlación entre las mismas; es decir, cualquiera de ellas es un buen indicador del tamaño de estas especies.

La Figura 4 muestra la variabilidad espacial en las relaciones morfométricas de las especies estudiadas. Para este análisis se han utilizado los datos recolectados durante Enero y Febrero del 2002 y la representación gráfica tridimensional sugerida por Stanley (1970) quien sobre la base de las relaciones entre longitud, alto y ancho de la concha categoriza a los bivalvos en: i) especies con cuerpo compacto y de concha no alargada (tipo esferoidal), ii) especies con cuerpo angosto y de concha no alargada (tipo disco), iii) especies con cuerpo compacto y de concha alargada (tipo cilindro), y iv) especies con cuerpo angosto y de concha alargada (tipo espátula).

La Figura 4, muestra que *Gari solida* presenta una concha más alargada que; es decir, el valor de la relación largo/alto es mayor en la primera especie. Si bien *Venus antiqua* y *Semele solida* muestran valores similares en la relación largo/alto, se observa una variabilidad latitudinal en los valores de la relación alto/ancho. En general, el cuerpo de los especímenes de *Venus antiqua* tiende a ser más angosto (hacia el tipo disco) en los sitios con latitudes más altas (Islas Hermanas y Quenac). Por el contrario, el cuerpo de los especímenes de *Semele solida* tiende a ser más compacto (tipo esfera) en los sitios de ubicación más austral (Las Varas y Santo Domingo 1) (Fig. 4).

6.2.3. Densidades poblacionales y distribución espacial de las especies durante el período Enero 2002-Enero 2003

Las Tablas 19, 20 y 21 muestran los valores de densidad promedio (ind./m²) y dispersión de *Venus antiqua*, *Semele solida* y *Gari solida* durante el período de estudio.

Venus antiqua

Las densidades poblacionales más altas de *Venus antiqua* ocurrieron en los fondos sedimentarios de Santo Domingo 1 (hasta 660 y 664 ind./m² en Abril y Agosto, respectivamente) y Las Varas (hasta ~146 y 153 ind./m² en Enero y Mayo, respectivamente) (Tabla 19, Fig. 5). Las densidades poblacionales más bajas de esta especie ocurrieron en el banco de Ahui (en general <10 ind./m², Tabla 19, Fig. 5). En los bancos de Quenac y Meulín, las densidades más altas ocurrieron durante Enero y Febrero del 2002 con valores de hasta ~26-51 y 37-90 ind./m², respectivamente; durante el resto del período de estudio, las densidades en ambos bancos fueron en general inferiores a ~12 ind./m² (Tabla 19). Los valores del Índice de Dispersión indican que en general, la dispersión de *Venus antiqua* tendió a ser uniforme (valores cercanos a cero) o al azar (valores cercanos a 1) (Tabla 19). Los valores de dispersión más uniforme se estimaron durante el período Enero-Junio en los fondos de Las Varas y Santo Domingo 1 (Tabla 19).

Semele solida

Las densidades poblacionales más altas de *Semele solida* se detectaron en el banco Islas Hermanas con valores máximos de ~125-141 ind./m² en los meses de Enero, Febrero y Mayo (Tabla 20, Fig. 6). En general, los rangos de variabilidad de las densidades poblacionales de esta especie en los fondos sedimentarios de los otros bancos fueron similares (~7-16, 6-24 y 4-22 ind./m² en Carelmapu, Ahui y Quenac, respectivamente) (Tabla 20). Similar a lo observado para *Venus antiqua*, los valores del

Índice de Dispersión calculados para *Semele solida* indican que la dispersión de esta especie tendió a ser uniforme (valores cercanos a cero) o azarosa (valores cercanos a uno) (Tabla 20).

Gari solida

Las densidades poblacionales de *Gari solida* en el banco Santo Domingo 2 mostraron un aumento sostenido desde ~ 5 ind./m² en Enero del 2002 a ~ 50 ind./m² en Mayo (Tabla 21). A partir de Junio, las abundancias poblacionales de esta especie fueron bastante estables (~ 25 - 30 ind./m²) con un máximo de ~ 39 ind./m² durante el mes de Octubre (Tabla 21, Fig. 7). Los valores del Índice de Morisita indican que en general la dispersión de *Gari solida* se ajustó mayoritariamente a una dispersión azarosa (valores cercanos a 1) o uniforme (valores cercanos a cero) (Tabla 21).

6.2.4. Proporción y distribución espacial de las especies en los bancos estudiados durante Noviembre del 2002

La Tabla 22 muestra los valores promedio y rangos de densidades poblacionales (ind./m²) de *Venus antiqua*, *Semele solida* y *Gari solida* durante el muestreo extensivo realizado en cada uno de los bancos estudiados durante Noviembre del 2002. La misma Tabla muestra los valores porcentuales de las abundancias de cada especie y los valores del Índice de Dispersión de Morisita calculados para cada una de las mismas.

Venus antiqua y *Semele solida* fueron las especies que alcanzaron las densidades poblacionales más altas; estas ocurrieron en las latitudes más australes estudiadas, con promedios cercanos a 564 ind./m² para la primera en Santo Domingo 1 y ~ 43 ind./m² para la segunda en Islas Hermanas (Tabla 22). *Venus antiqua* presentó sus densidades poblacionales más bajas en los bancos de Carelmapu y Ahui (< 5 ind./m² como promedio), a la vez que *Semele solida* ocurrió con menor densidad poblacional en los fondos sedimentarios de Meulín y Quenac (< 5 ind./m² como

promedio). *Gari solida* se recolectó en los bancos de Islas Hermanas y Santo Domingo 2 y en ambos con densidades poblacionales similares (~25 ind./m² como promedio) (Tabla 22).

En los fondos sedimentarios de Carelmapu y Ahuí ocurrieron *Venus antiqua* y *Semele solida*, con una mayor representación porcentual de la segunda especie (75.8 y 57.3 % en Carelmapu y Ahuí, respectivamente, Tabla 22, Fig. 8). Mientras que en Carelmapu no hubo correlación significativa ($p \geq 0.05$) entre las densidades poblacionales de ambas especies (i.e., densidad de *Semele* = $8.13 - 0.52 \times$ densidad de *Venus*, $r = -0.21$, $p = 0.14$), en Ahuí la densidad poblacional de *Semele* estuvo significativa ($p < 0.05$) y negativamente correlacionada con la de *Venus* (i.e., densidad de *Semele* = $8.50 - 0.69 \times$ densidad de *Venus*, $r = -0.60$, $p = 0.00$).

Ambos bivalvos ocurrieron en los fondos de Meulín y Quenac; sin embargo en esos sitios la especie dominante fue *Venus antiqua* con proporciones de 79.7 y 66.5%, respectivamente (Tabla 22, Fig. 8). En ambos sitios, las densidades poblacionales de ambas especies no estuvieron correlacionadas ($p \geq 0.05$): i.e., densidad de *Semele* en Meulín = $2.92 - 0.12 \times$ densidad de *Venus*, $r = -0.25$, $p = 0.08$ y densidad de *Semele* en Quenac = $2.66 + 0.20 \times$ densidad de *Venus*, $r = 0.28$, $p = 0.05$.

Venus antiqua representó el 100% de los bivalvos recolectados en los fondos de Las Varas y Santo Domingo 1 (Tabla 22, Fig. 8).

En los fondos sedimentarios de Islas Hermanas ocurrieron las tres especies con los siguientes porcentajes de representación numérica: *Venus antiqua* 50.4%, *Semele solida* 31.1% y *Gari solida* 18.6% (Tabla 22, Fig. 8). Mientras que las densidades poblacionales de *Semele* y *Venus* estuvieron significativa ($p < 0.05$) y negativamente correlacionadas (i.e., densidad de *Semele* = $50.38 - 0.11 \times$ densidad de *Venus*, $r = -0.30$, $p = 0.04$), las de *Gari* y *Venus* estuvieron significativa ($p < 0.05$) y positivamente correlacionadas (i.e., densidad de *Gari* = $20.14 + 0.08 \times$ densidad de *Venus*, $r = 0.33$, $p = 0.02$). Por el contrario, no se encontraron correlaciones significativas entre las

densidades de *Semele* y *Gari* (i.e., densidad de *Semele*= $42.28+0.01 \times$ densidad de *Gari*, $r=0.00$, $p=0.97$).

Finalmente, en Santo Domingo 2 ocurrieron *Semele solida* y *Gari solida* con valores porcentuales de 7.4 y 92.7%, respectivamente (Tabla 22, Fig. 8). Las densidades poblacionales de ambas especies no estuvieron correlacionadas ($p \geq 0.05$): i.e., densidad de *Semele*= $1.35+0.03 \times$ densidad de *Gari*, $r=0.12$, $p=0.39$.

Los valores del Índice de Dispersión de Morisita calculados para *Venus antiqua* durante el muestreo extensivo de Noviembre del 2002, tendieron a ser más altos en aquellos bancos donde ocurrieron las densidades más altas (Tabla 22), lo que indicaría una distribución más agregada que en otros sitios donde las abundancias y los valores de dispersión fueron menores indicando otro tipo de dispersión como al azar (valores cercanos a uno) o uniforme (valores de cero). Por el contrario, los valores más altos de dispersión calculados para *Semele solida* no coincidieron necesariamente con los valores más altos de abundancias. Por ejemplo, para Santo Domingo 2 (un sitio de baja abundancia) se estimó una dispersión agregada (valor mayor que uno), a la vez que para los fondos de Islas Hermanas (el sitio de mayor abundancia) se obtuvo una dispersión prácticamente al azar (valor cercano a uno) (Tabla 22). Finalmente, los valores de dispersión calculados para *Gari solida* fueron similares (valores cercanos a uno) en los dos sitios de muestreo los que también presentaron abundancias similares (Tabla 22).

En las Figuras 9 a 16 se muestra la variabilidad espacial en las densidades poblacionales (ind./m^2) de las especies de bivalvos recolectadas en cada banco durante el muestreo extensivo realizado durante Noviembre del 2002.

La distribución de las isolíneas de abundancia muestra que en Carelmapu, *Venus antiqua* ocurrió solo en algunos sectores y en general en bajas densidades poblacionales ($<6 \text{ ind./m}^2$); por el contrario, *Semele solida* tuvo una mayor

representación con las mayores abundancias poblacionales (9-14 ind./m²) en el costado oeste del banco estudiado (Fig. 9).

Venus antiqua y *Semele solida* mostraron sus mayores abundancias en ambos extremos del banco estudiado en Ahui con densidades poblacionales de hasta 12-13 ind./m² (Fig. 10). Ambas especies estuvieron ausentes en la parte media del banco, situación que tiene relación con la presencia de fondos de canchagua en ese sector.

En el banco estudiado en Meulín, los valores de abundancias poblacionales de *Venus antiqua* variaron gradualmente; i.e. desde manchones discretos con abundancias poblacionales de 12-16 ind./m² a extensas áreas con abundancias de 8-12 ind./m² (Fig. 11). Por el contrario, la distribución de *Semele solida* en el mismo banco fue uniforme y sin mayor variabilidad espacial en sus abundancias poblacionales (Fig. 11).

El análisis de las isolíneas de abundancias poblacionales de *Venus antiqua* y *Semele solida* en el banco estudiado en Quenac muestra para ambas especies manchones de máximas abundancias en la parte central y extremos del banco. Los valores máximos de abundancia variaron entre 10-15 y 5-9 ind./m² para cada especie, respectivamente (Fig. 12).

En el banco estudiado en Las Varas, los valores de abundancias poblacionales de *Venus antiqua* variaron gradualmente; i.e. desde pequeños manchones con abundancias poblacionales de 60-90 ind./m² a extensas áreas con abundancias inferiores a 60 ind./m² (Fig. 13).

En los fondos sedimentarios de Islas Hermanas se estudió un banco donde co-ocurrieron las tres especies objeto de este estudio (Fig. 14). *Venus antiqua* fue la que presentó las mayores abundancias poblacionales con manchones de hasta 200-300 y 300-400 ind./m² y extensas áreas con densidades poblacionales inferiores a 100

ind./m². Por el contrario, la variación de las abundancias poblacionales de *Semele solida* y *Gari solida* fueron más graduales a lo largo y ancho del banco (Fig. 14).

En el banco de Santo Domingo 1 solo se detectó la presencia de *Venus antiqua*; el análisis de la variabilidad espacial de las abundancias poblacionales de esta especie delimita básicamente la presencia de dos áreas de abundancia: una con densidades de 300-600 ind./m² y otra de 600-900 ind./m². También se detectaron dos manchones discretos con altas abundancias poblacionales (900-1000 ind./m²) ubicados en ambos extremos del banco (Fig. 15).

En el banco de Santo Domingo 2 co-ocurrieron *Semele solida* y *Gari solida*, la primera con abundancias similares en la mayor parte del banco e inferiores a 10 ind./m². Por el contrario, la variación en las abundancias poblacionales de la segunda especie fue gradual desde máximos de 60-64 ind./m² en el centro del banco a valores inferiores a 10 ind./m² en la periferia del mismo (Fig. 16).

6.3. CRECIMIENTO DE LAS ESPECIES EN CADA SITIO

6.3.1 Análisis en base a frecuencia de clases de talla

En las Figuras 17a y 17b, se presenta la distribución de frecuencia de talla (longitud de concha) para *Venus antiqua* en los fondos de los cinco bancos estudiados. Los especímenes recolectados en los bancos de Ahui y Las Varas, presentaron una mejor representación de tallas que la de los bancos restantes, con individuos entre 20 y 80 mm de longitud. El análisis visual de estos histogramas, indican la presencia de al menos tres modas durante la mayor parte de los muestreos. En Quenac, Meulin y Santo Domingo 1, se presentó en general una distribución unimodal, con un rango de 30-60 mm de longitud de concha (Fig. 17a y 17b). Sin embargo lo anterior, la determinación de las modas en cada uno de los muestreo mediante NORMSEP (ver metodología), evidenciaron en general más de tres modas en casi todos los muestreos realizados.

Basados en las distribuciones de frecuencias de longitudes y en los valores de cada una de las modas obtenidas con las metodologías descritas se estimó la siguiente clave talla edad para *Venus antiqua* en los cinco bancos estudiados

Edad en años	Rango de tallas en mm				
	Ahui	Quenac	Meulin	Las Varas	Santo Domingo 1
1.00-1.99	7.21-17.93	5.54-21.95	6.76-18.95	9.58-18.88	6.90-15.40
2.00-2.99	18.72-27.95	22.79-34.73	19.64-30.02	19.57-27.92	15.58-23.46
3.00-3.99	28.63-36.58	35.41-44.70	30.64-40.63	28.53-36.58	23.71-30.56
4.00-4.99	37.17-44.51	45.24-52.90	41.19-49.71	37.13-43.81	30.92-36.27
5.00-5.99	45.01-50.84	53.29-58.87	50.21-58.40	44.30-50.30	36.70-41.58
6.00-6.99	51.27-56.28	59.18-63.52	58.86-66.25	50.74-56.52	41.91-47.21
7.00-7.99	56.65-60.67	63.77-67.35	66.67-72.97	56.92-61.72	47.41-52.56
8.00-8.99	61.29-65.28	67.53-70.13	73.34-79.40	62.07-66.38	52.67-57.43
9.00-9.99	65.55-68.72	70.28-72.30	79.74-85.21	66.70-70.85	57.59-61.73
10.00-10.99	68.95-71.68	72.42-74.09		71.14-74.58	61.95-65.18
11.00-11.99	71.88-74.23	74.18-75.39		74.84-77.94	65.44-68.40
12.00-12.99	74.40-74.57	75.46-76.41		78.16-78.16	68.60-68.60

En las Figuras 18a y 18b, se presenta la distribución de frecuencia de longitudes de concha de *Semele solida* en los fondos de los cuatro bancos estudiados. Mediante el análisis visual de estos histogramas es posible determinar que durante la mayor parte de los muestreos se observó una distribución bimodal de clases de talla en los bancos de Carelmapu y Ahui, a la vez que en Quenac e Isla Hermanas la distribución de clases de talla fue mayoritariamente unimodal (Fig. 18a y 18b). La separación de las distintas modas en base a los análisis de NORMSEP, evidenciaron al menos tres modas en todos los muestreos realizados.

Basados en las distribuciones de frecuencias de longitudes y en los valores de cada una de las modas obtenidas con las metodologías descritas se estimó la siguiente clave talla edad para *Semele solida* en los cuatro bancos estudiados.

Edad en años	Rangos de talla en mm			
	Carelmapu	Ahui	Quenac	Islas Hermanas
1.00-1.99	8.45-26.95	7.42-21.11	9.65-26.00	7.96-23.98
2.00-2.99	30.90-52.26	21.97-32.54	26.79-50.39	24.74-42.18
3.00-3.99	52.76-66.37	33.25-42.66	50.92-60.27	42.70-54.81
4.00-4.99	66.65-74.84	43.24-50.51	60.60-67.50	55.22-64.29
5.00-5.99	75.03-80.24	50.99-57.46	67.68-70.66	64.57-70.85
6.00-6.99	80.35-83.49	57.86-63.19	73.55-78.45	71.07-75.79
7.00-7.99	83.56-85.51	63.52-67.64	79.94-83.23	75.94-79.32
8.00-8.99	85.56-86.80	67.91-71.57	84.44-89.52	79.42-81.77
9.00-9.99	86.83-87.59	71.80-74.63	90.25-92.80	81.85-83.61
10.00-10.99		74.82-74.82	93.67-95.98	83.67-84.89
11.00-11.99				84.93-84.93

En las Figuras 19a y 19b, se presenta la distribución de frecuencia de longitudes de concha de *Gari solida* en los fondos del banco de Santo Domingo 2. Mediante el análisis visual de estos histogramas es posible señalar que durante los períodos Marzo-Julio y Diciembre-Enero se presentó una distribución unimodal de clases de talla. Por el contrario, durante el período Agosto-Noviembre la distribución de clases de talla fue claramente bimodal. Los análisis de NORMSEP realizados evidenciaron al menos tres modas en cada uno de los muestreos realizados.

En la siguiente Tabla se presenta la clave talla edad estimada para *Gari solida* en el banco de Santo Domingo 2

Edad en años	Rango de tallas en mm
1.00-1.99	8.08-30.15
2.00-2.99	30.90-52.26
3.00-3.99	52.76-66.37
4.00-4.99	66.65-74.84
5.00-5.99	75.03-80.24
6.00-6.99	80.35-83.49
7.00-7.99	83.56-85.51
8.00-8.99	85.56-86.80
9.00-9.99	86.83-87.57
10.00-10.99	87.59-87.59
11.00-12.00	88.00-91.00

Basados en las claves talla – edad estimadas para cada uno de los bancos estudiados, se realizaron los ajustes no lineales de la función de crecimiento de von Bertalanffy y se estimaron los parámetros de crecimiento individual de *Venus antiqua*, *Semele solida* y *Gari solida* en los bancos estudiados.

Los resultados de esas estimaciones se presentan en las Tablas 23, 24 y 25. En las Figuras 20, 21 y 22 se presentan los ajustes no lineales de la función de crecimiento de von Bertalanffy (FCVB) para esas especies en cada uno de los bancos estudiados.

Venus antiqua

El ajuste no lineal de la FCVB de *Venus antiqua* (Fig. 20, Tabla 23) mostró altos índices de correlación entre variables ($R^2=0.99$). En general, se observó un patrón latitudinal en la talla máxima estimada (L_∞) para esta especie. Así, los individuos de los bancos de Las Varas y Santo Domingo 1 (i.e. latitudes más australes) presentaron tallas máximas mayores (107.41 y 109.51 mm, respectivamente) que los individuos de los bancos de Ahui, Quenac y Meulin (84.56- 98.63 mm).

Las estimaciones del parámetro K también mostraron un cierto patrón latitudinal, presentándose en general valores menores en los individuos de los bancos más australes (Tabla 23).

Los valores de t_0 presentaron valores que variaron entre 0.14 y 0.50 en Las Varas-Santo Domingo 1 y Ahui, respectivamente.

Los ajustes de la FCVB, mostraron una estacionalidad en el crecimiento relativamente alta, lo cual se refleja en los valores del parámetro C (i.e. valores iguales o superiores a 0.50).

Es conveniente señalar que este parámetro indica las diferencias en las tasas de crecimiento individual atribuibles a variabilidad ambiental anual (e.g. diferencias en

temperatura o disponibilidad de alimento entre diferentes estaciones). En este sentido, valores de $C=0$ implican que la tasa de crecimiento no tiene estacionalidad. En contraste, mientras más altos sean los valores de C , mayores serán las oscilaciones estacionales. Entonces con valores de $C=1$, la tasa de crecimiento será igual a 0 en el punto invierno (WP). Este último parámetro (WP) indica la porción del año en el cual el crecimiento es mínimo en curvas de crecimiento con oscilación estacional.

Los valores de WP estimados para los individuos de *Venus antiqua* fluctuaron entre 0.31 (i.e. Mayo) y 0.64 (i.e. Agosto) para los bancos de Ahui y Santo Domingo 1, respectivamente. Los restantes bancos presentaron valores de WP de alrededor de 0.50 (correspondiente al mes de Julio).

Los valores de Φ' fueron más bajos en los bancos de Ahui, Las Varas y Santo Domingo 1, con valores iguales o menores a 3.10, mientras que para los individuos de Quenac y Meulin los valores de Φ' fueron 3.25 y 3.29 respectivamente. Lo anterior indicaría que las tasas de crecimiento serían mayores en los individuos de Quenac y Meulin que en los restantes bancos estudiados.

Semele solida

El ajuste de la FCVB de *Semele solida* (Fig. 21, Tabla 24) mostró altos índices de correlación entre variables ($R^2 \geq 0.98$). La talla máxima (L_∞) estimada para esta especie varió entre 88.27 mm en el banco de Islas Hermanas y 109.85 mm en el de Quenac, no observándose un patrón latitudinal claro en la variabilidad de este parámetro. Tampoco se presentó un patrón latitudinal claro en la variabilidad del parámetro K . Los valores de este parámetro fluctuaron entre 0.19 para los individuos del banco de Ahui y de 0.48 en los individuos del banco de Carelmapu (Tabla 24). En tanto, los valores de t_0 variaron entre 0.21 y 0.61 en los Individuos de Islas Hermanas y Ahui, respectivamente.

Los ajustes de la FCVB mostraron una estacionalidad en el crecimiento relativamente alta, lo cual se refleja en los valores del parámetro C (i.e. valores entre

0.50 y 0.70). Las mayores oscilaciones en crecimiento se presentaron en los individuos de los bancos de Carelmapu y Ahui (valores alrededor de 0.70). Esto indicaría, que en los individuos de estos bancos las tasas de crecimiento durante condiciones de invierno serían menores a las presentadas por los individuos de los bancos de Quenac e Islas Hermanas (valores de $C = 0.50$).

Los valores de WP estimados para los individuos de *Semele solida* de los bancos de Carelmapu, Quenac e Islas Hermanas presentaron valores cercanos a 0.20, con lo que el mínimo crecimiento de esos individuos sucedería durante el mes de Abril. Los individuos del banco de Ahui presentaron un valor de WP mayor que los de los otros bancos (WP = 0.53), indicando que la tasa mínima tasa de crecimiento sucedería durante Julio (Tabla 24).

Los valores de Φ' fueron menores en los individuos recolectados en los bancos de Islas Hermanas y Quenac, con valores de 3.18 y 3.41 respectivamente. En los bancos de Carelmapu y Ahui los valores de Φ' fueron de 3.58 y 3.61 respectivamente. Esto indicaría que los individuos de Carelmapu y Ahui presentan una mayor tasa de crecimiento que los de los otros bancos.

Gari solida

El ajuste de la FCVB de *Gari solida* en el banco de Santo Domingo 2 (Fig. 22, Tabla 25) mostró un alto índice de correlación entre variables ($R^2=0.99$). La talla máxima (L_∞) estimada para esta especie fue de 97.50 mm, mientras que el parámetro K presentó un valor de 0.15. En tanto, t_0 presentó un valor de 0.14.

El ajuste de la FCVB, mostró una relativamente alta estacionalidad en el crecimiento, con valores de $C=0.56$ con la mínima tasa de crecimiento durante julio (i.e. WP = 0.56). El valor de Φ' , estimado para *Gari solida* fue de 3.16 (Tabla 25).

6.3.2 Análisis en base a lectura de anillos de crecimiento

A continuación se mencionan algunas características generales de las valvas y anillos de crecimiento.

Venus antiqua presenta estrías concéntricas de crecimiento marcadas, además de estrías radiales lo que tiende a dificultar la visualización de los anillos. Debido al espesor de las valvas de esta especie, no se recomienda el uso de luz reflejada, por lo que se utilizó luz incidente.

En general, en los individuos de Ahui Quenac, Meulin, y Las Varas fue posible contabilizar hasta 10 anillos de crecimiento. En los individuos de Santo Domingo 1, se contabilizaron hasta 12 anillos de crecimiento. Los valores de las mediciones de estos anillos se presentan en la siguiente Tabla:

	Ahui	Quenac	Meulin	Las Varas	Santo Domingo 1
1 ^{er} anillo	10.10-23.93	10.20-28.30	10.50-28.09	12.80-25.94	10.17-27.93
2 ^{do} anillo	15.44-37.50	21.00-36.72	19.30-38.95	21.80-39.49	16.30-41.72
3 ^{er} anillo	24.00-47.40	24.20-46.66	25.50-46.10	28.00-48.17	21.70-44.30
4 ^{to} anillo	31.62-50.90	31.60-53.21	32.13-54.10	33.40-53.53	26.18-56.90
5 ^{to} anillo	40.56-57.50	38.19-57.90	36.33-56.44	37.00-55.70	31.05-59.10
6 ^{to} anillo	48.00-63.07	45.65-60.11	44.31-59.20	42.69-63.34	40.26-58.90
7 ^{mo} anillo	56.12-64.10	53.00-65.24	51.53-62.00	55.13-67.23	51.40-65.48
8 ^{vo} anillo	59.48-67.70	65.07-65.60	58.10-64.70	58.43-65.60	60.60-65.40
9 ^{no} anillo	66.92-72.40	66.01-69.26	64.97-68.00	64.80-67.70	63.90-71.80
10 ^{mo} anillo	73.50-74.50	70.05-70.05	67.49-68.30	67.82-69.89	70.80-74.80
11 ^{mo} anillo					74.80-77.00
12 ^{mo} anillo					76.50-78.30

Semele solida presenta una concha con estrías concéntricas gruesas, más onduladas hacia el borde posterior y numerosas estrías radiales muy finas y poco notorias, con cubierta de periostraco fino. Los anillos se visualizan claramente con luz reflejada, siendo más translucidos que el resto de la valva. Asimismo, la luz incidente

ayuda a la mejor visualización de los anillos, los que se observan más profundos que la superficie valvar contigua.

En los bancos de Carelmapu, Ahui e Islas Hermanas fue posible contabilizar hasta 11 anillos, mientras que en la población de Quenac fue posible contabilizar hasta 10 anillos crecimiento. Los rangos de variación de cada uno de los anillos identificados se presenta en la siguiente Tabla:

	Carelmapu	Ahui	Quenac	Islas Hermanas
1 ^{er} anillo	10.76-21.40	10.10-23.90	12.30-25.25	10.20-19.75
2 ^{do} anillo	11.30-34.80	10.79-33.90	19.77-34.50	15.30-32.40
3 ^{er} anillo	21.40-43.40	20.20-41.80	25.80-39.47	18.00-43.65
4 ^{to} anillo	31.30-52.60	27.20-51.80	31.70-47.70	21.70-49.53
5 ^{to} anillo	38.90-57.80	32.80-57.70	35.76-52.70	30.11-54.36
6 ^{to} anillo	44.50-57.00	38.70-58.20	40.30-56.40	39.00-59.03
7 ^{mo} anillo	48.10-60.50	44.83-60.41	46.00-58.00	46.22-63.53
8 ^{vo} anillo	50.20-63.60	47.80-61.52	51.70-60.45	49.40-66.08
9 ^{no} anillo	50.80-66.70	49.40-65.60	60.81-61.50	56.36-66.00
10 ^{mo} anillo	55.10-69.30	54.90-68.40	63.20-63.20	60.05-68.70
11 ^{mo} anillo	63.50-69.90	57.80-71.00		68.70-70.06

Gari solida, presenta una concha blanquecina gruesa, oval-redondeada, cubierta con un periostraco pardo oliva adherido junto a los bordes. Superficie con finas estrías concéntricas y sin estrías radiales. Utilizando luz transmitida, los anillos se observan tenues y menos notorios que los de *Semele solida*. La luz incidente se hace necesaria para la mejor visualización de ellos. Bajo luz incidente los anillos se presentan como zonas más profundas en la valva.

Durante el período de estudio se contabilizaron hasta 10 anillos de crecimiento en las valvas de esta especie. Los rangos de variación de cada uno de los anillos encontrados se presentan en la siguiente Tabla:

Santo Domingo 2

1 ^{er} anillo	11.10-24.80
2 ^{do} anillo	20.08-35.50
3 ^{er} anillo	27.27-46.29
4 ^{to} anillo	34.40-53.30
5 ^{to} anillo	40.60-53.98
6 ^{to} anillo	47.10-60.00
7 ^{mo} anillo	52.00-62.24
8 ^{vo} anillo	54.20-61.40
9 ^{no} anillo	64.70-65.60
10 ^{mo} anillo	66.21-67.40

En las Tablas 26, 27 y 28 se presentan los parámetros de crecimiento de *Venus antiqua*, *Semele solida* y *Gari solida* en cada uno de los bancos basados en la lectura de anillos de crecimiento en la concha de estas especies. En las Figuras 23, 24 y 25 se presentan los ajustes de la función de crecimiento de von Beryalanffy (FCVB) estimadas en base a esos análisis.

Venus antiqua

La variabilidad anual de los valores promedios del incremento marginal de *Venus antiqua* en los cinco bancos estudiados se presentan en la Figura 23. En general, el incremento marginal mostró valores decrecientes hacia finales del invierno y principios de primavera (Agosto - Octubre), cuando se presentan los valores más bajos (i.e. entre 0.2 y 0.4). Esto indicaría que es en estos meses cuando se formaría un anillo de crecimiento lento (i.e menor incremento de la concha de los individuos). Después de esos meses, se presenta un aumento de los valores del incremento marginal, lo que estaría evidenciando un período de mayor crecimiento. En todos los bancos estudiados se presentó solo un período del año cuando los valores del incremento marginal fueron mínimos; en consecuencia, es posible asociar cada anillo a una marca anual en la concha.

El ajuste no lineal de la FCVB de *Venus antiqua* (Fig. 23, Tabla 26) mostró altos índices de correlación entre variables ($R^2 \geq 0.86$).

Los individuos de los bancos de Las Varas y Santo Domingo 1 (i.e. ubicados en latitudes más australes) presentaron tallas máximas mayores (93.17 y 101.91 mm) que los de Ahui, Quenac y Meulin, que presentaron valores menores de L_∞ (89.39- 90.71 mm).

Las estimaciones del parámetro K no mostraron un patrón latitudinal claro, presentándose valores menores a 0.15 en los individuos de los bancos de Quenac, Meulin, Las Varas y Santo Domingo 1 (Tabla 26).

Todas las estimaciones de t_0 presentaron valores negativos, fluctuando entre -1.35 y -0.29, en los bancos de Santo Domingo 1 y Ahui, respectivamente.

Los ajustes de la FCVB para esta especie, presentaron una alta estacionalidad en el crecimiento, lo cual se refleja en los valores del parámetro C (i.e. valores mayores a 0.62). Los individuos que presentaron la menor estacionalidad en el crecimiento fueron los del banco de Ahui con un valor de 0.62, mientras que los individuos de los restantes bancos presentaron valores de C mayores a 0.69.

Los valores de WP estimados para esta especie indican que la mínima tasa de crecimiento sucedería en abril para los individuos de los bancos de Ahui, Quenac, Meulin y Las Varas (WP entre 0.24 y 0.30) y en agosto en los individuos del banco de Santo Domingo 1 (WP = 0.60) (Tabla 26).

Los valores de Φ' , presentaron los menores valores en los bancos de Quenac, Meulin, Las Varas y Santo Domingo 1, con valores menores a 3.10, mientras que en los individuos del banco de Ahui este valor fue de 3.14 (Tabla 26).

Semele solida

La variabilidad anual en los valores promedios del incremento marginal de *Semele solida* se presenta en la Figura 24. En general, en todos los bancos analizados, los valores del incremento marginal fueron mínimos en una determinada época del año, evidenciando solo un período de formación de anillos. En los bancos de Carelmapu, Ahui e Islas Hermanas, los valores más bajos del incremento marginal sucedieron entre los meses de Julio y Agosto, respectivamente. En el banco de Quenac, los valores mínimos del incremento marginal sucedieron durante Octubre. En general, en todos los bancos los valores del incremento marginal aumentaron desde el mes de Octubre hacia comienzos del verano, evidenciando un período de mayor crecimiento. En consecuencia es posible asociar cada anillo a una marca anual en la concha.

El ajuste de la FCVB de *Semele solida* (Fig. 24, Tabla 27) mostró altos índices de correlación entre variables ($R^2 \geq 0.92$). La talla máxima (L_∞) estimada para esta especie presentó cierto patrón latitudinal con los menores valores en los individuos de los bancos de Carelmapu, Ahui y Quenac (89.33- 93.40 mm) y el más alto en los del banco de Islas Hermanas (108.31 mm).

La variabilidad del parámetro K, también presentó cierto patrón latitudinal con el menor valor en los individuos del banco de Islas Hermanas (0.10).

En todas las estimaciones realizadas los valores de t_0 presentaron valores negativos, fluctuando entre -1.35 y -0.36 en los bancos de Quenac y Carelmapu respectivamente.

Los ajustes de la FCVB para esta especie, mostraron una relativamente alta estacionalidad en el crecimiento, lo cual se refleja en los valores del parámetro C (i.e. valores entre 0.50 y 0.75). La mayor oscilación en la tasa de crecimiento se presentó en los individuos del banco de Islas Hermanas (valor de 0.75). Esto indicaría que en los individuos de este banco la tasa de crecimiento durante condiciones de invierno es menor a la presentada por los individuos de los otros bancos.

Los valores de WP estimados para esta especie, indicarían que la menor tasa de crecimiento de los individuos del banco de Ahui y Carelmapu sucedería durante abril y junio, respectivamente (valores de WP de 0.30 y 0.47), mientras que en los bancos de Quenac e Islas Hermanas, la menor tasa de crecimiento sucedería durante el mes de julio (WP alrededor de 0.53).

Los valores de Φ' presentaron los valores más bajos en los individuos recolectados en los bancos de Ahui, Quenac e Islas Hermanas, con valores de entre 3.00 y 3.08. En el banco de Carelmapu el valor de Φ' fue de 3.13, lo que indicaría que estos individuos presentan una mayor tasa de crecimiento que los de los otros bancos.

Gari solida

La variabilidad anual en los valores promedios del incremento marginal de *Gari solida* se presentan en la Figura 25. Los valores promedios mínimos del incremento marginal sucedieron durante Agosto y Octubre. Posteriormente, los valores del incremento marginal aumentaron hacia comienzos del verano, evidenciando un periodo de mayor crecimiento. En consecuencia es posible asociar cada anillo a una marca anual en la concha.

El ajuste de la FCVB de *Gari solida* en el banco de Santo Domingo 2 (Fig. 25, Tabla 28) mostró un alto índice de correlación entre variables ($R^2=0.83$). La talla máxima (L_∞) estimada para esta especie fue de 94.82, mientras que el parámetro K presentó un valor de 0.22. En tanto, t_0 presentó un valor de -0.70 .

El ajuste de la FCVB para esta especie, mostró una alta estacionalidad en el crecimiento, $C = 0.75$ con la mínima tasa de crecimiento durante julio (i.e. WP = 0.53). El valor de Φ' , estimado para *Gari solida* fue de 3.30 (Tabla 28).

6.4. RELACIONES LONGITUD Y ALTURA DE LA CONCHA *VERSUS* PESO HUMEDO

Las relaciones anuales entre la longitud total de la concha y el peso húmedo de los individuos de *Venus antiqua*, *Semele solida* y *Gari solida* se analizaron con el conjunto de datos obtenidos durante los muestreos de Enero-Febrero, Abril-Mayo, Julio-Agosto y Octubre-Noviembre del 2002. También se realizaron estudios estacionales a fin de conocer esas relaciones en diferentes épocas del año. Además se realizaron estimaciones de la relación entre el alto máximo (medido en un eje perpendicular desde el umbo) y el peso húmedo.

Venus antiqua

Las relaciones anuales (i.e. todos los muestreos incluidos) de longitud-peso y peso-longitud de *Venus antiqua* se presentan en la Figura 26; las de alto-peso y peso-alto en la Figura 27; todas las relaciones mostraron altos valores de correlación ($r > 0.94$) y fueron altamente significativas. Las relaciones estacionales para las mismas características se muestran en las Figuras 28, 29, 30 y 31, las que también mostraron altos valores de correlación y fueron altamente significativas.

Los resultados de los ANCOVA para las relaciones anuales de longitud-peso y peso-longitud (Fig. 26) se muestran en las Tablas 1 y 2 y Figura 1 del Anexo I. Para ambos casos se detectaron diferencias significativas ($p < 0.05$) entre pendientes y promedios ajustados de las curvas de regresión generadas para cada localidad donde se recolectó *Venus antiqua*. Para el primer caso (longitud-peso) (Tabla 1), las diferencias en las homogeneidades de las pendientes muestran que el aumento en peso acorde el aumento en longitud es mayor en los individuos de Meulín y Quenac (pendientes de mayor valor) y menor en Las Varas y Santo Domingo 1 (pendientes de menor valor); a su vez, las diferencias en los promedios ajustados muestran que individuos de la misma talla tienen un peso mayor en Las Varas y menor en Ahuí (Fig. 1). Para el segundo caso (peso-longitud) (Tabla 2), las diferencias en las

homogeneidades de las pendientes muestran que el aumento en longitud acorde el aumento en peso es mayor en los individuos de Las Varas (pendiente de mayor valor) y menor en los de Quenac y Meulín (pendientes de menor valor); a su vez, las diferencias en los promedios ajustados muestran que individuos del mismo peso alcanzan una talla mayor en Ahuí y menor en Las Varas (Fig. 1).

Los resultados de los ANCOVA para las relaciones estacionales de longitud-peso (Fig. 28) se muestran en las Tablas 3, 4, 5 y 6 y Figura 2 del Anexo I. Para todos los casos se detectaron diferencias significativas ($p < 0.05$) entre pendientes y promedios ajustados de las curvas de regresión generadas para cada período estacional donde se recolectó *Venus antiqua*. Para el primer período (Enero-Febrero 2002) (Tabla 3), las diferencias en las homogeneidades de las pendientes muestran que el aumento en peso acorde el aumento en longitud es mayor en los individuos de Ahuí (pendiente de mayor valor) y menor en los de Santo Domingo 1 (pendiente de menor valor); a su vez, las diferencias en los promedios ajustados muestran que individuos de la misma talla tienen un peso mayor en Ahuí y Las Varas y menor en las otras localidades (Fig. 2). Para el segundo período (Abril-Mayo 2002) (Tabla 4), las diferencias en las homogeneidades de las pendientes muestran que el aumento en peso acorde el aumento en longitud es mayor en los individuos de Quenac y Meulín (pendientes de mayor valor) y menor en los Santo Domingo 1 (pendiente de menor valor); a su vez, las diferencias en los promedios ajustados muestran que individuos de la misma talla tienen un peso mayor en Las Varas y menor en Ahuí (Fig. 2). Para el tercer período (Julio-Agosto 2002) (Tabla 5), las diferencias en las homogeneidades de las pendientes muestran que el aumento en peso acorde el aumento en longitud es mayor en los individuos de Quenac (pendiente de mayor valor) y menor en los de Las Varas (pendiente de menor valor); a su vez, las diferencias en los promedios ajustados muestran que individuos de la misma talla tienen un peso mayor en Santo Domingo 1 y menor en Ahuí (Fig. 2). Para el cuarto período (Octubre-Noviembre 2002) (Tabla 6), las diferencias en las homogeneidades de las pendientes muestran que el aumento en peso acorde el aumento en longitud es mayor en los individuos de Meulín (pendiente de mayor valor) y menor en los de Las Varas (pendiente de menor valor); a su vez, las

diferencias en los promedios ajustados muestran que individuos de la misma talla tienen un peso mayor en Las Varas y menor en Ahuí (Fig. 2).

Los resultados de los ANCOVA para las relaciones estacionales de peso-longitud (Fig. 29) se muestran en las Tablas 7, 8, 9 y 10 y Figura 3 del Anexo I. Para todos los casos se detectaron diferencias significativas ($p < 0.05$) entre pendientes y promedios ajustados de las curvas de regresión generadas para cada período estacional donde se recolectó *Venus antiqua*. Para el primer período (Enero-Febrero 2002) (Tabla 7), las diferencias en las homogeneidades de las pendientes muestran que el aumento en longitud acorde al aumento en peso es mayor en los individuos de Santo Domingo 1 (pendiente de mayor valor) y menor en los de Meulín (pendiente de menor valor); a su vez, las diferencias en los promedios ajustados muestran que individuos del mismo peso tienen una longitud mayor en Quenac y Santo Domingo 1 y menor en Meulín (Fig. 3). Para el segundo período (Abril-Mayo 2002) (Tabla 8), las diferencias en las homogeneidades de las pendientes muestran que el aumento en longitud acorde al aumento en peso es mayor en los individuos de Santo Domingo 1 (pendiente de mayor valor) y menor en los de Quenac (pendiente de menor valor); a su vez, las diferencias en los promedios ajustados muestran que individuos del mismo peso tienen una longitud mayor en Ahuí y Santo Domingo 1 y menor en Las Varas (Fig. 3). Para el tercer período (Julio-Agosto 2002) (Tabla 9), las diferencias en las homogeneidades de las pendientes muestran que el aumento en longitud acorde al aumento en peso es mayor en los individuos de Las Varas (pendiente de mayor valor) y menor y similar en los de Quenac y Santo Domingo 1; a su vez, las diferencias en los promedios ajustados muestran que individuos del mismo peso tienen una longitud mayor en Ahuí y menor en Santo Domingo 1 (Fig. 3). Para el cuarto período (Octubre-Noviembre 2002) (Tabla 10), las diferencias en las homogeneidades de las pendientes muestran que el aumento en longitud acorde al aumento en peso es mayor en los individuos de Santo Domingo 1 (pendiente de mayor valor) y menor en Meulín; a su vez, las diferencias en los promedios ajustados muestran que individuos del mismo peso tienen una longitud mayor en Quenac y menor en Meulín (Fig. 3).

Los resultados de los ANCOVA para las relaciones estacionales de longitud-peso dentro de cada banco se muestran en las Tablas 11, 12, 13, 14 y 15 y Figura 4 del Anexo I. Para todos los casos se detectaron diferencias significativas ($p < 0.05$) entre pendientes y promedios ajustados de las curvas de regresión generadas para cada período estacional donde se recolectó *Venus antiqua*. Para el banco de Ahuí (Tabla 11), las diferencias en las homogeneidades de las pendientes muestran que el aumento en peso acorde el aumento en longitud es mayor durante Octubre-Noviembre (pendiente de mayor valor) y menor durante Abril-Mayo (pendiente de menor valor); a su vez, las diferencias en los promedios ajustados muestran que individuos de la misma talla tienen pesos mayores y similares durante Julio-Agosto, Octubre-Noviembre, Enero-Febrero y menores durante Abril-Mayo (Fig. 4). Para el banco de Quenac (Tabla 12), las diferencias en las homogeneidades de las pendientes muestran que el aumento en peso acorde el aumento en longitud es mayor durante Abril-Mayo (pendiente de mayor valor) y menor durante Enero-Febrero (pendiente de menor valor); a su vez, las diferencias en los promedios ajustados muestran que individuos de la misma talla tienen un peso mayor durante Julio-Agosto y menor durante Enero-Febrero (Fig. 4). Para el banco de Meulín (Tabla 13), las diferencias en las homogeneidades de las pendientes muestran que el aumento en peso acorde el aumento en longitud es mayor durante Abril-Mayo (pendiente de mayor valor) y menor durante Enero-Febrero (pendiente de menor valor); a su vez, las diferencias en los promedios ajustados muestran que individuos de la misma talla tienen pesos mayores y similares durante Julio-Agosto, Octubre-Noviembre y Abril-Mayo y menor durante Enero-Febrero (Fig. 4). Para el banco de Las Varas (Tabla 14), las diferencias en las homogeneidades de las pendientes muestran que el aumento en peso acorde el aumento en longitud es mayor durante Abril-Mayo (pendiente de mayor valor) y menor durante Julio-Agosto (pendiente de menor valor); a su vez, las diferencias en los promedios ajustados muestran que individuos de la misma talla tienen pesos mayores y similares durante Julio-Agosto, y Abril-Mayo y menor durante Enero-Febrero (Fig. 4). Para el banco de Santo Domingo 1 (Tabla 15), las diferencias en las homogeneidades de las pendientes muestran que el aumento en peso acorde el aumento en longitud es mayor y similar durante Julio-Agosto y Octubre-Noviembre (pendiente de mayor valor) y menor durante Enero-

Febrero (pendiente de menor valor); a su vez, las diferencias en los promedios ajustados muestran que individuos de la misma talla tienen un peso mayor durante Julio-Agosto y menor durante Enero-Febrero (Fig. 4).

Los resultados de los ANCOVA para las relaciones estacionales de peso-longitud dentro de cada banco se muestran en las Tablas 16, 17, 18, 19 y 20 y Figura 5 del Anexo I. Para todos los casos se detectaron diferencias significativas ($p < 0.05$) entre pendientes y promedios ajustados de las curvas de regresión generadas para cada período estacional donde se recolectó *Venus antiqua*. Para el banco de Ahuí (Tabla 16), las diferencias en las homogeneidades de las pendientes muestran que el aumento en longitud acorde el aumento en peso es mayor durante Abril-Mayo (pendiente de mayor valor) y menor durante Octubre-Noviembre (pendiente de menor valor); a su vez, las diferencias en los promedios ajustados muestran que individuos del mismo peso alcanzan una talla mayor durante Abril-Mayo en comparación a los otros períodos de estudio (Fig. 5). Para el banco de Quenac (Tabla 17), las diferencias en las homogeneidades de las pendientes muestran que el aumento en longitud acorde el aumento en peso es mayor durante Octubre-Noviembre (pendiente de mayor valor) y menor durante Abril-Mayo (pendiente de menor valor); a su vez, las diferencias en los promedios ajustados muestran que individuos del mismo peso alcanzan una talla mayor durante Enero-Febrero y menor durante Julio-Agosto y Abril-Mayo (Fig. 5). Para el banco de Meulín (Tabla 18), las diferencias en las homogeneidades de las pendientes muestran que el aumento en longitud acorde el aumento en peso es mayor durante Julio-Agosto (pendiente de mayor valor) y menor durante Enero-Febrero (pendiente de menor valor); a su vez, las diferencias en los promedios ajustados muestran que individuos del mismo peso alcanzan una talla mayor durante Enero-Febrero y menor durante Abril-Mayo y Octubre-Noviembre (Fig. 5). Para el banco de Las Varas (Tabla 19), las diferencias en las homogeneidades de las pendientes muestran que el aumento en longitud acorde el aumento en peso es mayor durante Octubre-Noviembre (pendiente de mayor valor) y menor durante Abril-Mayo (pendiente de menor valor); a su vez, las diferencias en los promedios ajustados muestran que individuos del mismo peso alcanzan una talla mayor durante Enero-Febrero y menor durante Abril-Mayo y

Julio-Agosto (Fig. 5). Para el banco de Santo Domingo 1 (Tabla 20), las diferencias en las homogeneidades de las pendientes muestran que el aumento en longitud acorde el aumento en peso es mayor durante Abril-Mayo (pendiente de mayor valor) y menor durante Julio-Agosto (pendiente de menor valor); a su vez, las diferencias en los promedios ajustados muestran que individuos del mismo peso alcanzan tallas mayores y similares durante Enero-Febrero, Abril-Mayo y Octubre-Noviembre en relación a Julio-Agosto (Fig. 5).

Las siguientes son las conclusiones más relevantes de los resultados anteriores. Las relaciones anuales de longitud-peso y peso-longitud de almejas no muestran un patrón de variabilidad latitudinal (Fig. 1, Anexo I). Para el caso de las relaciones estacionales de longitud-peso solo se observa que durante Julio-Agosto, individuos de tallas similares (60 mm) muestran pesos mayores hacia latitudes más australes (Las Varas y Santo Domingo 1) (Fig. 2, Anexo I). Para el caso de las relaciones estacionales peso-longitud, no se observa ningún patrón latitudinal (Fig. 3, Anexo I). Los resultados de comparaciones estacionales realizadas para longitud-peso de almejas de cada banco muestran una clara tendencia para todos los bancos excepto Ahuí; es decir, animales de una misma talla (60 mm) pesan más durante Enero-Febrero, período coincidente con el período de desove (Fig. 4, Anexo I). Consecuentemente, para esos bancos, individuos del mismo peso (100 g) tienen mayores talla en Enero-Febrero (Fig. 5, Anexo I).

Semele solida

Las relaciones anuales (i.e. todos los muestreos incluidos) de peso vs. longitud de la concha y longitud de la concha vs. peso de *Semele solida* se presentan en la Figura 32; las de peso vs. alto de la concha y alto de la concha vs. peso en la Figura 33; todas las relaciones mostraron altos valores de correlación ($r > 0.96$) y fueron altamente significativas. Las relaciones estacionales para las mismas características se muestran en las Figuras 34, 35, 36 y 37, las que también mostraron altos valores de correlación y fueron altamente significativas.

Los resultados de los ANCOVA para las relaciones anuales de longitud-peso y peso-longitud (Fig. 32) se muestran en las Tablas 21 y 22 y Figura 6 del Anexo I. Para ambos casos se detectaron diferencias significativas ($p < 0.05$) entre pendientes y promedios ajustados de las curvas de regresión generadas para cada localidad donde se recolectó *Semele solida*. Para el primer caso (longitud-peso) (Tabla 21), las diferencias en las homogeneidades de las pendientes muestran que el aumento en peso acorde el aumento en longitud es mayor en los individuos de Quenac (pendiente de mayor valor) y menor en los de Islas Hermanas (pendiente de menor valor); a su vez, las diferencias en los promedios ajustados muestran que individuos de la misma talla tienen un peso mayor en Islas Hermanas y menor en Carelmapu (Fig. 6). Para el segundo caso (peso-longitud) (Tabla 22), las diferencias en las homogeneidades de las pendientes muestran que el aumento en longitud acorde el aumento en peso es mayor en los individuos de Islas Hermanas (pendiente de mayor valor) y menor en los de Quenac (pendiente de menor valor); a su vez, las diferencias en los promedios ajustados muestran que individuos del mismo peso alcanzan una talla mayor en Carelmapu y menor en Islas Hermanas (Fig. 6).

Los resultados de los ANCOVA para las relaciones estacionales de longitud-peso (Fig. 34) se muestran en las Tablas 23, 24, 25 y 26 y Figura 7 del Anexo I. Para todos los casos se detectaron diferencias significativas ($p < 0.05$) entre pendientes y promedios ajustados de las curvas de regresión generadas para cada período estacional donde se recolectó *Semele solida*. Para el primer período (Enero-Febrero 2002) (Tabla 23), las diferencias en las homogeneidades de las pendientes muestran que el aumento en peso acorde el aumento en longitud es mayor en los individuos de Carelmapu (pendiente de mayor valor) y menor en los de Islas Hermanas (pendiente de menor valor); a su vez, las diferencias en los promedios ajustados muestran que individuos de la misma talla tienen un peso mayor en Islas Hermanas y menor en Carelmapu (Fig. 7). Para los otros tres períodos estacionales estudiados (Abril-Mayo, Julio-Agosto y Octubre-Noviembre) (Tablas 24, 25 y 26), las diferencias en las homogeneidades de las pendientes muestran que el aumento en peso acorde el aumento en longitud es mayor en los individuos de Quenac (pendientes de mayor valor) y menor en los de Islas

Hermanas (pendiente de menor valor); a su vez, las diferencias en los promedios ajustados muestran que individuos de la misma talla tienen un peso mayor en Islas Hermanas y menor en Carelmapu (Fig. 7).

Los resultados de los ANCOVA para las relaciones estacionales de peso-longitud (Fig. 35) se muestran en las Tablas 27, 28, 29 y 30 y Figura 8 del Anexo I. Para todos los casos se detectaron diferencias significativas ($p < 0.05$) entre pendientes y promedios ajustados de las curvas de regresión generadas para cada período estacional donde se recolectó *Semele solida*. Para el primer período (Enero-Febrero 2002) (Tabla 27), las diferencias en las homogeneidades de las pendientes muestran que el aumento en longitud acorde el aumento en peso es mayor en los individuos de Islas Hermanas y Carelmapu (pendiente de mayor valor) y menor en los de Quenac (pendiente de menor valor); a su vez, las diferencias en los promedios ajustados muestran que individuos del mismo peso tienen una longitud mayor en Carelmapu y menor en Quenac (Fig. 8). Para el segundo período (Abril-Mayo 2002) (Tabla 28), las diferencias en las homogeneidades de las pendientes muestran que el aumento en longitud acorde el aumento en peso es mayor en los individuos de Carelmapu (pendiente de mayor valor) y menor en los de Quenac (pendiente de menor valor); a su vez, las diferencias en los promedios ajustados muestran que individuos del mismo peso tienen una longitud mayor en Carelmapu y menor en Islas Hermanas (Fig. 8). Para el tercer período (Julio-Agosto 2002) (Tabla 29), las diferencias en las homogeneidades de las pendientes muestran que el aumento en longitud acorde el aumento en peso es mayor en los individuos de Islas Hermanas (pendiente de mayor valor) y menor y similar en los de Carelmapu y Quenac; a su vez, las diferencias en los promedios ajustados muestran que individuos del mismo peso tienen una longitud mayor y similar en Carelmapu y Ahuí y menor y similar en Islas Hermanas y Quenac (Fig. 8). Similar a lo observado durante Julio-Agosto, para el cuarto período (Octubre-Noviembre 2002) (Tabla 30), las diferencias en las homogeneidades de las pendientes muestran que el aumento en longitud acorde el aumento en peso es mayor en los individuos de Islas Hermanas (pendiente de mayor valor) y menor en los de Quenac; a su vez, las diferencias en los

promedios ajustados muestran que individuos del mismo peso tienen una longitud mayor en Carelmapu y menor en Islas Hermanas (Fig. 8).

Los resultados de los ANCOVA para las relaciones estacionales de longitud-peso dentro de cada banco se muestran en las Tablas 31, 32, 33 y 34 y Figura 9 del Anexo I. Con excepción de Islas Hermanas (Tabla 34), se detectaron diferencias significativas ($p < 0.05$) entre pendientes y promedios ajustados de las curvas de regresión generadas para cada período estacional donde se recolectó *Semele solida* en los bancos de Carelmapu (Tabla 31), Ahui (Tabla 32) y Quenac (Tabla 33). Para el banco de Carelmapu (Tabla 31), las diferencias en las homogeneidades de las pendientes muestran que el aumento en peso acorde el aumento en longitud es mayor durante Enero-Febrero (pendiente de mayor valor) y menor durante Abril-Mayo (pendiente de menor valor); a su vez, las diferencias en los promedios ajustados muestran que individuos de la misma talla tienen pesos mayores durante Julio-Agosto y menores y similares durante Octubre-Noviembre y Enero-Febrero (Fig. 9). Para el banco de Ahuí (Tabla 32), las diferencias en las homogeneidades de las pendientes muestran que el aumento en peso acorde el aumento en longitud es mayor y similar durante Abril-Mayo y Octubre-Noviembre (pendiente de mayor valor) y menor durante Julio-Agosto (pendiente de menor valor); a su vez, las diferencias en los promedios ajustados muestran que individuos de la misma talla tienen un peso mayor durante Enero-Febrero y menor durante Julio-Agosto (Fig. 9). Para el banco de Quenac (Tabla 33), las diferencias en las homogeneidades de las pendientes muestran que el aumento en peso acorde el aumento en longitud es mayor durante Julio-Agosto (pendiente de mayor valor) y menor durante Enero-Febrero (pendiente de menor valor); a su vez, las diferencias en los promedios ajustados muestran que individuos de la misma talla tienen pesos mayores y similares durante Abril-Mayo y Octubre-Noviembre (Fig. 9). Para el banco de Islas Hermanas 34 (Tabla 34), no se detectaron diferencias significativas ($p > 0.05$) en las homogeneidades de las pendientes, es decir, los aumentos en peso acorde los aumentos en longitud fueron similares en todos los períodos estacionales estudiados; a su vez, las diferencias en los promedios ajustados muestran que

individuos de la misma talla tienen pesos mayores durante Octubre-Noviembre y menores durante Enero-Febrero (Fig. 9).

Los resultados de los ANCOVA para las relaciones estacionales de peso-longitud dentro de cada banco se muestran en las Tablas 35, 36, 37 y 38 y Figura 10 del Anexo I. Para todos los casos (con excepción de los promedios ajustados para los datos de Ahuí) se detectaron diferencias significativas ($p < 0.05$) entre pendientes y promedios ajustados de las curvas de regresión generadas para cada período estacional donde se recolectó *Semele solida*. Para el banco de Carelmapu (Tabla 35), las diferencias en las homogeneidades de las pendientes muestran que el aumento en longitud acorde el aumento en peso es mayor durante Abril-Mayo (pendiente de mayor valor) y menor durante Julio-Agosto (pendiente de menor valor); a su vez, las diferencias en los promedios ajustados muestran que individuos del mismo peso alcanzan tallas mayores y similares durante Abril-Mayo y Octubre-Noviembre y menores durante Julio-Agosto (Fig. 10). Para el banco de Ahuí (Tabla 36), las diferencias en las homogeneidades de las pendientes muestran que el aumento en longitud acorde el aumento en peso es mayor durante Julio-Agosto (pendiente de mayor valor) y menor durante Enero-Febrero (pendiente de menor valor) (Fig. 10); no se detectaron diferencias significativas en los promedios ajustados, es decir, individuos del mismo peso alcanzan tallas similares durante cada período estacional. Para el banco de Quenac (Tabla 37), las diferencias en las homogeneidades de las pendientes muestran que el aumento en longitud acorde el aumento en peso es mayor durante Octubre-Noviembre (pendiente de mayor valor) y menor durante Enero-Febrero (pendiente de menor valor); a su vez, las diferencias en los promedios ajustados muestran que individuos del mismo peso alcanzan tallas mayores y similares durante los períodos estacionales de Abril-Mayo, Octubre-Noviembre y Julio-Agosto y menores durante Enero-Febrero (Fig. 10). Para el banco de Islas Hermanas (Tabla 38), las diferencias en las homogeneidades de las pendientes muestran que el aumento en longitud acorde el aumento en peso es mayor durante Julio-Agosto (pendiente de mayor valor) y menor durante Abril-Mayo (pendiente de menor valor); a su vez, las diferencias en los promedios ajustados muestran que

individuos del mismo peso alcanzan una talla mayor Julio-Agosto y menor durante Abril-Mayo (Fig. 10).

Las siguientes son las conclusiones más relevantes de los resultados anteriores. Las relaciones anuales longitud-peso y peso-longitud de tumbao muestran un patrón latitudinal; i.e., individuos de la misma talla (60 mm) aumentan de peso hacia latitudes más australes (Fig. 6, Anexo I). Los resultados de los análisis de las relaciones estacionales longitud-peso (Fig. 7, Anexo I) son similares a los ya mencionados. Los resultados de comparaciones estacionales longitud-peso de tumbao en cada banco no muestran un patrón definido, ya que por ejemplo en Carelmapu, individuos de 60 mm mostraron pesos mayores en Julio-Agosto, mientras que por ejemplo en Quenac e Islas Hermanas, los pesos más altos se detectaron en Enero-Febrero (Fig. 9; Anexo I). Cosa similar ocurre con las relaciones peso-longitud; es decir, falta de un patrón común (Fig. 10, Anexo I).

Gari solida

Las relaciones anuales (todos los muestreos incluidos) de peso vs. longitud de la concha y longitud de la concha vs. peso de *Gari solida* se presentan en la Figura 38; las de peso vs. alto de la concha y alto de la concha vs. peso en la Figura 39; todas las relaciones mostraron altos valores de correlación ($r > 0.96$) y fueron altamente significativas. Las relaciones estacionales para las mismas características se muestran en las Figuras 40 y 41, las que también mostraron altos valores de correlación y fueron altamente significativas.

Los resultados de los ANCOVA para las relaciones estacionales de longitud-peso y peso-longitud dentro del banco de Santo Domingo 2 se muestran en las Tablas 39 y 40 y Figura 11 del Anexo I. En general, se detectaron diferencias significativas ($p < 0.05$) entre pendientes y promedios ajustados de las curvas de regresión generadas para cada período estacional donde se recolectó esta especie. Los resultados muestran que

individuos de la misma talla (60 mm) alcanzaron pesos mayores durante el período Enero-Febrero (Fig. 11, Anexo I).

6.5. CARACTERIZACIÓN DEL RECLUTAMIENTO

6.5.1. Densidades de reclutas

En este estudio se han considerado reclutas a todos aquellos individuos con longitudes de concha inferiores a 20 mm.

Venus antiqua

La Tabla 29 muestra las densidades promedio (ind./m²) de los reclutas de *Venus antiqua*, en los fondos sedimentarios de los cinco bancos donde esta especie fue estudiada desde Enero del 2002 a Enero del 2003 (durante Marzo y Septiembre no fue posible realizar algunos muestreos debido a malas condiciones climáticas).

Durante la Mayor parte del muestreo ocurrieron reclutas de *Venus antiqua* en los fondos del banco estudiado en Ahui; estos presentaron sus densidades más altas durante Abril y Julio (~230 ind./m²) (Tabla 29, Fig. 42). Los fondos de Quenac y Meulín fueron los de menor frecuencia de aparición y densidad de reclutas, a la vez que los de Las Varas y Santo Domingo 1 fueron los que registraron las Mayores densidades (Fig. 42).

Los reclutas recolectados en Las Varas ocurrieron primariamente durante el período Abril–Agosto con valores tan altos como ~405–416 ind./m² (Tabla 29, Fig. 42). Por el contrario, en los fondos de Santo Domingo 1 se registraron dos períodos de reclutamiento: uno, durante Abril-Julio con densidades máximas en el rango de ~127–393 ind./m² y otro, primariamente centrado durante Noviembre-Diciembre (~532 y 867 ind./m², respectivamente) (Tabla 29, Fig. 42).

Los altos valores de desviación estándar estimados para los promedios, sugieren una distribución agregada de los reclutas de *Venus antiqua* en los fondos estudiados (ver Tabla 29).

Semele solida

La Tabla 30 muestra las densidades promedio (ind./m²) de los reclutas de *Semele solida*, en los fondos sedimentarios de los cuatro bancos donde esta especie fue estudiada desde Enero del 2002 a Enero del 2003 (durante Marzo y Septiembre no fue posible realizar algunos muestreos debido a malas condiciones climáticas).

Los fondos sedimentarios de Carelmapu y Ahui fueron los de menor frecuencia de aparición y densidad de reclutas (<50 ind./m², Tabla 30, Fig. 43).

En los fondos sedimentarios de Quenac e Islas Hermanas, los reclutas de *Semele solida* ocurrieron primariamente durante el período Abril-Julio aún cuando también se recolectaron durante otros meses (Fig. 43). Las densidades más altas se registraron en los fondos sedimentarios de Islas Hermanas con rangos de ~69-116 ind./m² (Tabla 30, Fig. 43).

Los altos valores de desviación estándar estimados para los promedios, sugieren una distribución agregada de los reclutas de *Semele solida* en los fondos sedimentarios de los cuatro bancos estudiados (ver Tabla 30).

Gari solida

La Tabla 31 muestra las densidades promedio (ind./m²) de los reclutas de *Gari solida*, en los fondos sedimentarios de Santo Domingo 2, único sitio donde se estudió el reclutamiento de esta especie. Solo se recolectaron reclutas durante Febrero y Noviembre con densidades de ~23 y 12 ind./m², respectivamente.

Similar a los casos anteriores, los altos valores de desviación estándar estimados para los promedios, sugieren una distribución agregada de los reclutas dentro del banco.

6.5.2. Caracterización de los fondos sedimentarios

Las Tablas 32 y 33 muestran las características sedimentarias de los distintos bancos desde donde se recolectaron especímenes adultos y reclutas de *Venus antiqua*.

Mientras que los fondos sedimentarios de Ahui, Quenac y Meulín variaron temporalmente entre arenas medias (rangos de tamaño: 250-500 micrones; Folk 1980) y gruesas (rangos de tamaño: 500-1000 micrones; Folk 1980), los de Las Varas y Santo Domingo 1 estuvieron constituidos primariamente por arenas gruesas. En los fondos sedimentarios de Ahui se registraron los tamaños promedios más bajos (212-255 micrones) y la Mayor variabilidad temporal en el tamaño de la partícula (212-588 micrones) (Tabla 32). Los porcentajes más altos de materia orgánica se registraron en los fondos de Ahui (hasta 4.0%, Tabla 33), a la vez que altos porcentajes de carbonato ocurrieron en los fondos sedimentarios de Ahui (hasta 9.5-13%) y Santo Domingo 1 (hasta 6.7-7.5%) (Tabla 33).

Las Tablas 34 y 35 muestran las características sedimentarias de los fondos desde donde se recolectaron adultos y reclutas de *Semele solida*.

Los bancos de Carelmapu, Ahui y Quenac están asentados en fondos con arenas de tamaño medio (250-500 micrones; Folk 1980), a la vez que el banco estudiado en Islas Hermanas está en fondos de arena gruesa (500-1000 micrones; Folk 1980). Por lo mismo, los promedios más altos en el tamaño de la partícula ocurrieron en Islas Hermanas (602-628 micrones, Tabla 34). Los porcentajes más altos de materia orgánica ocurrieron en los sedimentos de Carelmapu (hasta 3.3-3.5%) y los más bajos en los de Quenac (<1.2%) (Tabla 35). Los sedimentos del banco Islas Hermanas

registraron los valores más altos de carbonato total (hasta ~84-86%) con escasa variabilidad temporal (Tabla 35).

Las Tablas 36 y 37 muestran las características sedimentarias de los fondos de Santo Domingo 2, sitio desde donde se recolectaron adultos y reclutas de *Gari solida*.

Durante la Mayor parte de los muestreos, las arenas fueron gruesas (rangos de tamaño: 500-1000 micrones; Folk 1980). Durante los meses de Febrero, Noviembre y Diciembre se registraron los valores promedio más bajos en el tamaño de la partícula (463, 493 y 468 μm , respectivamente) los cuales corresponden a arenas medias (rangos de tamaño: 250-500 micrones; Folk 1980, Tabla 36). El porcentaje de materia orgánica en los fondos sedimentarios de este banco varió entre 0.6 y 2.4%, a la vez que los porcentajes de carbonato aumentaron desde el período Enero-Marzo (0.5-0.6%) en adelante hasta alcanzar valores máximos durante el período Octubre-Diciembre (con máximos de 8.4-8.8%) (Tabla 37).

6.5.3. Relaciones entre abundancias de reclutas y características sedimentológicas

Los análisis anteriores muestran una amplia variabilidad sedimentológica en los fondos desde donde se recolectaron reclutas y especímenes adultos de *Venus antiqua*, *Semele solida* y *Gari solida*.

Análisis de regresión múltiple paso a paso, utilizando esas abundancias como variables dependientes y el tamaño medio de la partícula de arena y los porcentajes de materia orgánica y carbonatos como variables independientes, indican correlación significativa solo para los reclutas de *Gari solida* en Santo Domingo 2 (abundancia de reclutas = $85.42 - 0.14 \times \text{tamaño medio de la arena en micrones} - 1.99 \times \text{porcentaje de materia orgánica} - 1.29 \times \text{porcentaje de carbonatos}$, $r=0.78$, $p=0.05$). Es decir, la variabilidad en la presencia y densidad de reclutas no mostró Mayor relación con la variabilidad física de los sedimentos en cada sitio de estudio.

6.6. CARACTERIZACIÓN DEL CICLO REPRODUCTIVO

6.6.1. Características histológicas de la gónada

A continuación se entrega una caracterización general de cada uno de los estadios analizados en los cortes histológicos de las gónadas de *Venus antiqua* (Fotos 7 y 8), *Semele solida* (Fotos 9 y 10) y *Gari solida* (Fotos 11 y 12). Para estas descripciones se adaptaron los estudios existentes en otros moluscos bivalvos (Peredo et al., 1987; Brousseau, 1995). Estos estados fueron.

Inmadurez. Las gónadas son pequeñas y las células germinales están en fase de proliferación, ocupan menos del 10% del complejo gónada - glándula digestiva. En las hembras se observan oogonias y ovocitos previtelogénicos en las paredes foliculares. En los machos existen espermatogonias, espermatoцитos primarios, espermatoцитos secundarios y algunas espermátidas en las paredes foliculares.

Madurez inicial. En ambos sexos la gónada aumenta de volumen ocupando cerca del 40% del complejo gónada-glándula digestiva. Empieza la maduración de los gametos. En las hembras, en las paredes de los folículos, aparecen ovocitos en diferentes estados de maduración, con algunos ovocitos sobresaliendo hacia el lumen (permaneciendo unidos a la pared mediante puentes citoplasmáticos) y algunos ovocitos maduros libres. En los machos se observan todos los tipos celulares de la línea espermatogénica con acumulación de espermatozoides orientados en columnas radiales hacia el centro de los folículos, dándole un aspecto engrosado a la pared folicular.

Madurez máxima. La gónada llega a su volumen máximo ocupando el 50% o más del complejo gónada - glándula digestiva. Los folículos están llenos de gametos maduros tanto ovocitos como espermatozoides.

Emisión o desove. En ambos sexos la gónada disminuye de volumen. En las hembras los folículos se encuentran casi vacíos de gametos y sus paredes son muy delgadas compuestas principalmente por ovogonias. En los machos los lúmenes de los folículos están llenos de espermatozoides libres que se distribuyen en forma desordenada. En los conductos gonadales se observan ovocitos o espermatozoides en emisión.

Regresión o recuperación. La gónada es pequeña con folículos de paredes delgadas con algunos gametos residuales. Existe un aumento del tejido conectivo interfolicular.

6.6.2. Descripción del ciclo gonadal

Venus antiqua

La característica principal del ciclo reproductivo de esta especie es la de mostrar una actividad gonadal cíclica, con alternancia de eventos reproductivos con etapas de preparación de los mismos y recuperación rápida de las gónadas. Se presentan periodos de desove largos durante primavera e inicios de verano, los cuales se extienden a otoño e invierno. En Ahui, Quenac y Meulin los períodos de recuperación son más cortos que en Las Varas y Santo Domingo 1 (Fig. 44).

Ahui

En el mes de **Enero**, el 80.9% de las hembras están en madurez inicial y un 19% en madurez máxima. Los machos muestran un 70% en emisión de gametos y un 30% en regresión gonadal. En el mes de Enero se está preparando un evento reproductivo. En **Febrero**, la mayoría de las hembras están en desove (68.4%), 15.7% en regresión, 10.5% en madurez inicial y 5.2% en madurez máxima. Los machos muestran un 72.7% en emisión gonadal y un 27.2% en regresión. Durante el mes de Febrero se está produciendo un evento reproductivo. En **Marzo**, la mayoría de las

hembras están en madurez máxima (60%) , un 26.6% en madurez inicial y un 13.3% en regresión. Los machos en su mayoría están en emisión de gametos (87.5%) y solo un 12.5% en madurez máxima. En **Marzo** se esta terminando un evento reproductivo y se prepara otro. En el mes de **Abril**, un 59% de las hembras presenta madurez inicial en sus ovarios, un 31.8% madurez máxima, un 4.6% emisión y un 4.6% regresión. Los machos muestran un 6.3% en madurez máxima, un 81.2 % en emisión y un 12.5% en regresión gonadal. En el mes de Abril se esta preparando otro evento reproductivo. En **Mayo**, un 85% de las hembras está en madurez inicial, un 5% en madurez máxima y un 10% en regresión. Los machos muestran un 58.3% en emisión y un 41.7% en regresión. Durante el mes de Mayo se está preparando otro evento reproductivo. En **Junio**, las hembras están en su mayoría en madurez inicial (94.4%) y un 5.6% en madurez máxima. Los machos muestran un 7.2% en madurez inicial, un 7.2% en madurez máxima, un 28,5% en emisión y un 28.5% en regresión. En Junio se está preparando otro evento reproductivo. En el mes de **Julio**, un 33.3% de las hembras presentan ovarios en madurez inicial, un 62.5% en madurez máxima y un 4.2% en emisión. Los machos muestran un 46.2% en madurez máxima, un 46.2% en emisión y un 7.6% en regresión gonadal. En el mes de Julio se esta produciendo un evento reproductivo. En **Agosto**, un 41.3% de las hembras está en madurez inicial un 5.8% en madurez máxima y un 52.9% en regresión. En los machos un 9.1% está en madurez inicial, un 4.5% en emisión y un 86.4% en regresión. Durante el mes de Agosto recién termino un evento reproductivo y se inicia un período de recuperación. En **Septiembre**, un 62.5% de las hembras está en madurez inicial, un 12.5% en madurez máxima, un 12.5% en desove y un 12.5% en regresión. Los machos se presentan en un 8.3% en madurez máxima, un 83.4% en emisión y un 8.3% en regresión. En Septiembre se está produciendo un evento reproductivo. En el mes de **Octubre**, un 28% de las hembras presentan ovarios en madurez inicial, un 24% en madurez máxima, un 44% en emisión y un 4% en regresión. Un 20% de los machos está en madurez inicial, un 26.7% en madurez máxima y un 53.3% en emisión. En el mes de Octubre se está produciendo un evento reproductivo. En **Noviembre**, un 22.7% de las hembras está en madurez inicial un 59.1% en madurez máxima, un 13.7% en emisión y un 4.5% en regresión. En los machos un 17.6% está en madurez máxima, un 70.6% en emisión y un 11.8% en

regresión. Durante el mes de Noviembre se está produciendo un período reproductivo. En **Diciembre**, un 57.8% de las hembras está en madurez inicial, un 3.8% en madurez máxima, un 11.5% en desove y un 28.6% en regresión. Un 71.4% de los machos está en emisión y un 28.6% en regresión. En Diciembre se está produciendo un evento reproductivo y se prepara otro. En **Enero**, un 11.8% de las hembras está en madurez inicial, un 47% en madurez máxima, un 35.3% en desove y un 5.9% en regresión. El 100% de los machos se observó en emisión. En Enero se está produciendo un evento reproductivo.

En conclusión, en **Ahui** se produjeron dos eventos reproductivos largos: el primero se preparó en Enero 2002 y se produjo durante los meses de Febrero Marzo y Abril, luego vino una etapa de recuperación y preparación del segundo evento durante los meses de Mayo, Junio, Julio y Agosto, el que se produjo en los meses de Septiembre, Octubre, Noviembre, Diciembre 2002 y Enero del 2003 (Fig. 44).

Quenac

En el mes de **Enero**, el 66.6% de las hembras están en madurez máxima, el 29.1% en madurez inicial y el 4.1% en desove. El 100% de los machos está en emisión de gametos. En Enero se está iniciando un evento reproductivo. En **Febrero**, el 90.9% de las hembras está en madurez máxima y un 9% en desove. Los machos muestran un 76.1% en madurez máxima y un 23.8% en emisión de gametos. Se está iniciando otro evento reproductivo. Durante el mes de **Marzo** no se realizaron muestreos por malas condiciones ambientales. En el mes de **Abril**, un 21% de las hembras está en madurez inicial, un 47.4% en madurez máxima, un 15.8% en emisión y un 15.8% en regresión. En los machos un 15.8% esta en madurez inicial, un 10.5% en madurez máxima, un 63.2% en emisión de gametos y un 10.5% en regresión. En Abril se está iniciando un evento reproductivo. En **Mayo**, el 16.7% de las hembras está en madurez inicial y el 83.3% en madurez máxima. Los machos muestran un 78.6% en madurez máxima, un 14.3% en emisión de gametos y un 7.1% en regresión. Se está preparando un evento reproductivo. En Junio el 44.4% de las hembras está en madurez inicial, el 44.4% en

madurez máxima y el 11.2% en regresión. Los machos presentan un 7.1% en madurez inicial, un 35.7% en madurez máxima, un 49% en emisión y un 14.3% en regresión. En el mes de **Julio**, un 30.4% de las hembras presenta ovarios en madurez inicial y un 69.6% en madurez máxima. Un 75% de los machos está en madurez máxima y un 25% en emisión. En el mes de Julio se está preparando un evento reproductivo. En **Agosto**, un 3.6% de las hembras está en madurez inicial, un 46.4% en madurez máxima y un 50% en emisión. Un 60% de los machos está en madurez máxima, un 20% en emisión y un 20% en regresión. Durante el mes de Agosto se está produciendo evento reproductivo. En **Septiembre**, un 4.2% de las hembras están inmaduras, un 54.2% en madurez inicial, un 20.8% madurez máxima, un 12.5% en desove y un 8.3% en regresión. Los machos se presentan en un 6.5% en inmadurez, 3.2% en madurez inicial, 12.9% en madurez máxima, 74.2% en emisión y 3.2% en regresión. En Septiembre se está produciendo un evento reproductivo. En el mes de **Octubre**, el 18.9% de las hembras están inmaduras, el 62.2% en madurez inicial, el 16.2% en madurez máxima, y el 2.7% en emisión. Un 17% de los machos están inmaduros, un 41.5% está en madurez inicial, un 31.7% en madurez máxima y un 9.8% en emisión de gametos. En Octubre se está iniciando un evento reproductivo. En **Noviembre**, el 50.1% de las hembras está en madurez inicial, el 27.3% en madurez máxima y el 13.6% en regresión. Un 17.6% de los machos está en madurez inicial, un 35.3% en madurez máxima, un 11.8% en emisión de gametos y un 35.3% en regresión. En Noviembre está terminando un evento reproductivo y se prepara otro. En **Diciembre**, el 4.8% de las hembras están inmaduras, el 85.6% en madurez inicial, el 4.8% en desove y el 4.8% en regresión. Un 6.2% de los machos está inmaduro, un 62.5% en emisión y un 31.3% en regresión. En el mes de Diciembre está finalizando un evento reproductivo. En **Enero**, el 50% de las hembras está en madurez inicial y el otro 50% en madurez máxima. Un 6.7% de los machos está en madurez inicial, un 20% en madurez máxima, un 46.7% en emisión y un 26.6% en regresión. En el mes de Enero se está preparando un evento reproductivo.

En conclusión, en **Quenac** se produjeron al menos cuatro eventos reproductivos: el primero se preparó en Enero del 2002 y se manifestó en los meses de Febrero,

Marzo (no se tiene información) y Abril; el segundo se preparó en Mayo y se llevo a efecto en Junio y Julio. Para Agosto y Septiembre no se tiene información. En Octubre se produjo el tercero. El cuarto se preparó en Noviembre y se manifestó en Diciembre. En Enero del 2003 se estaba preparando otro evento reproductivo (Fig. 44).

Meulin

En el mes de **Enero**, la mayoría de las hembras está en regresión (68.7%), un 25% en madurez inicial y un 6.25% en madurez máxima. Los machos muestran un 100% de gónadas en regresión. En el mes de Enero se produce un período de reposo sexual con inicio de crecimiento gonadal para un nuevo evento reproductivo. En **Febrero**, la Mayoría de las hembras están en madurez máxima (83.3%), un 11.1% en regresión y un 5.5% en desove. La mayoría de los machos se presentan con gónadas emitiendo gametos (61.5%), con un 30.7% en madurez máxima y un 7.6% con gónadas en regresión. Durante este mes se está iniciando un evento reproductivo. No hubieron registros en Marzo debido a malas condiciones ambientales. En el mes de **Abril**, el 35% de las hembras está en madurez inicial, el 55% en madurez máxima, el 5% en emisión y otro 5% en regresión. Los machos muestran un 11.2% de gónadas en madurez inicial, un 38.8% en madurez máxima, un 33.3% en emisión y un 16.7% en regresión. En el mes de Abril se prepara un período de reproducción. En **Mayo**, la mayoría de las hembras está en madurez inicial (52.7%), con un 36.8% en madurez máxima y un 10.5% en emisión. La mayoría de los machos se presentan con gónadas emitiendo gametos (42.9%), un 35.7% en madurez máxima y un 21.4% con gónadas en regresión. Durante este mes se está iniciando un evento reproductivo. En **Junio**, una mitad de la población de hembras está en madurez inicial y la otra mitad en madurez máxima. En los machos el 6.2% está en madurez inicial, el 18.8% está en madurez máxima, el 62.5% en emisión y el 12.5% en regresión. La población está preparando un evento reproductivo. En el mes de **Julio**, el 25% de las hembras está en madurez inicial, el 35% en madurez máxima y el 40% en emisión. Un 40% de los machos está en madurez máxima, un 50% en emisión y un 10% en regresión. En el mes de Julio se está produciendo un período de reproductivo. En **Agosto**, las hembras en su mayoría están

en madurez máxima (52.7%) con un 42.8% en emisión. La mayoría de los machos se presenta con gónadas emitiendo gametos (64.7%) y con un 35.3% en madurez máxima. Durante Agosto se está produciendo un evento reproductivo. En **Septiembre**, no se obtuvieron muestras por malas condiciones climáticas. En el mes de **Octubre**, un 8% de las hembras presenta ovarios en inmadurez, un 64% en madurez inicial, un 16% en madurez máxima y un 12% en emisión. Un 9.1% de los machos están inmaduros, un 27.3% en madurez inicial, un 18.2% en madurez máxima, un 36.3% en emisión y un 9.1% en regresión. En el mes de Octubre se está iniciando un evento reproductivo. En **Noviembre**, un 52.5% de las hembras está en madurez inicial, un 38.1% en madurez máxima, un 4.7% en emisión y un 4.7% en regresión. En los machos un 36.8% está en madurez inicial, un 42.2% en madurez máxima, un 10.5% en emisión y un 10.5% en regresión. Durante el mes de Noviembre se está produciendo un evento reproductivo. En **Diciembre**, un 27.8% de las hembras está en madurez inicial, un 27.8% en desove y un 44.4% en regresión. Un 19% de los machos está en emisión y un 81% en regresión. En Diciembre se está produciendo un evento reproductivo. En **Enero**, un 29.4% de las hembras está en madurez inicial, un 64.7% en madurez máxima y un 5.9% en emisión. Un 8.7% de los machos está en madurez inicial, un 43.5% en madurez máxima y un 47.8% en emisión. En Enero se esta produciendo un evento reproductivo.

En conclusión, en **Meulin** se produjeron dos eventos reproductivos largos con cortos períodos de recuperación gonadal. El primero se preparó durante Enero del 2002 y se produjo en Febrero, Abril y Mayo del mismo año. El segundo se preparó en Junio, produciéndose durante los meses de Julio, Agosto, Septiembre, Octubre, Noviembre Diciembre del 2002 y Enero 2003 (Fig. 44).

Las Varas

En el mes de **Enero** el 100% de las hembras está en madurez inicial y el 100% de los machos en regresión, lo que indica que se está en reposo gonadal pero se prepara un evento reproductivo. En **Febrero**, se produce un evento reproductivo ya que el 94.7% de las hembras y el 100% de los machos están en emisión de gametos. En

Marzo, existe un periodo de reposo gonadal y se prepara un nuevo evento reproductivo pues el 94.4% de las hembras están en madurez inicial y el 100% de los machos en reposo gonadal. En el mes de **Abril**, el 46.7% de las hembras está en madurez inicial, el 6.6% en madurez máxima y el 46.7% en regresión. El 100% de los machos presenta regresión. La población está en reposo gonadal pero se prepara un evento reproductivo. En **Mayo**, sigue el reposo gonadal ya que el 53% de las hembras está en madurez inicial, el 5.8% en madurez máxima y el 41.2% en regresión. El 100% de los machos está en regresión. En **Junio**, sigue el período de reposo gonadal y se prepara un nuevo evento reproductivo pues el 73.3% de las hembras está en madurez inicial, el 6.7% en madurez máxima y el 20% en regresión. En los machos el 5.3% está en madurez inicial y el 94.7% en regresión gonadal. En el mes de **Julio**, un 94.1% de las hembras presenta ovarios en madurez inicial y un 5.9% en madurez máxima. Los machos muestran un 4.2% en emisión y un 95.8% en regresión gonadal. En el mes de Julio se está preparando un evento reproductivo. En **Agosto**, un 21.1% de las hembras está en madurez inicial, un 63.2% en madurez máxima y un 15.7% en emisión. En los machos un 5.6% está en madurez inicial, un 5.6% en madurez máxima, un 44.4% en emisión y un 44.4% en regresión. Durante el mes de Agosto se está produciendo un evento reproductivo. En **Septiembre**, las condiciones meteorológicas no permitieron obtener muestras. En el mes de **Octubre**, un 100% de las hembras presenta ovarios en madurez máxima. Un 65.7% de los machos está en madurez máxima, un 22.9% en emisión y un 11.4% en regresión. En el mes de Octubre se está preparando un evento reproductivo. En **Noviembre**, un 65% de las hembras está en madurez máxima un 30% en emisión y un 5% en regresión. En los machos un 77.8% está en madurez máxima, un 16.7% en emisión y un 5.5% en regresión. Durante el mes de Noviembre se está produciendo un evento reproductivo. En **Diciembre**, un 76.5% de las hembras está en madurez inicial, y un 23.5% madurez máxima. Un 86.4% de los machos está en madurez inicial y un 13.4% en emisión. En Diciembre se está preparando un evento reproductivo. En **Enero**, un 5.3% de las hembras está en inmadurez, un 63.1% en madurez inicial, un 26.3% en madurez máxima y un 5.3% en regresión. Un 14.3% de los machos está en madurez máxima, un 28.6% en emisión y un 57.1% en regresión. En Enero se esta preparando un evento reproductivo.

En conclusión, en **Las Varas** se produjeron dos eventos reproductivos: uno corto, que se preparó en Enero del 2002 y se produjo en Febrero, y un segundo largo, con una etapa de recuperación y preparación en los meses de Marzo, Abril, Mayo, Junio y Julio, produciéndose en los meses de Agosto, Septiembre, Octubre y Noviembre. En Diciembre del 2002 y Enero del 2003 se prepara otro evento reproductivo (Fig. 44).

Santo Domingo 1

En el mes de **Enero**, la mayoría de las hembras están en madurez máxima y un 38.4% en madurez inicial. Los machos se encuentran en emisión (60%) y un 40% en regresión. Durante este mes tenemos un periodo de reposo sexual con preparación para un nuevo evento reproductivo. En **Febrero**, se produce un evento reproductivo ya que un 14.2% de las hembras está en madurez máxima, un 35.7% en desove y un 50% en regresión. La mitad de los machos está en emisión de gametos y la otra mitad en regresión gonadal. En **Marzo** la mayoría de las hembras está en madurez inicial, un 6.2% en madurez máxima y un 18.7% en regresión. Los machos están en su mayoría en regresión gonadal (86.6%) y un 13.3% en emisión de gametos. Durante el mes de **Marzo** se observa un periodo de reposo gonadal con la preparación de un nuevo evento reproductivo. En el mes de **Abril**, el 42.1% de las hembras está en madurez inicial, el 26.3% en madurez máxima, el 10.5% en emisión y el 21.1% en regresión. Los machos presentan el 5.9% en estado de inmadurez, el 11.8% en madurez inicial, el 23.5% en madurez máxima, el 23.5% en emisión y el 35.3% en regresión. Durante este mes se está produciendo un periodo reproductivo. En **Mayo**, el 64.7% de las hembras está en madurez inicial, el 11.8% en madurez máxima y el 23.5% en regresión. En los machos, el 14.3% está en madurez inicial, el 47.6% en madurez máxima, el 4.8% en emisión y el 33.3% en regresión gonadal. Durante este mes se observó un período de reposo gonadal con la preparación de un nuevo evento reproductivo. En **Junio**, el 36.8% de las hembras está en madurez inicial, el 10.6% en madurez máxima y el 52.6% en regresión. En los machos, el 13.3% está en madurez máxima, el 20% en emisión y el 66.7% en regresión. El reposo reproductivo sigue con la preparación de un nuevo

proceso de madurez. En el mes de **Julio**, el 35% de las hembras está en madurez inicial y el 65% en regresión. Un 5.3% de los machos están inmaduros, un 10.5% en madurez máxima, un 5.3% en emisión y un 78.9% en regresión. En el mes de Julio hay un período de reposo reproductivo. En **Agosto**, la mayoría de las hembras están en madurez inicial (66.7%), con un 20.8% en madurez máxima y un 12.5% en emisión. La mayoría de los machos se presentan con gónadas emitiendo gametos (64.3%) y un 35.7% en madurez máxima. Durante Agosto se está produciendo un evento reproductivo. En **Septiembre**, no se obtuvieron muestras por malas condiciones climáticas. En el mes de **Octubre**, un 35.5% de las hembras está en madurez inicial, un 35.5% en madurez máxima, un 16.1% en emisión y un 12.9 en regresión. Un 21.4% de los machos está en madurez inicial, un 57.2% en madurez máxima y un 21.4% en emisión. En el mes de Octubre se está produciendo un evento reproductivo. En **Noviembre**, un 8.7% de las hembras están inmaduras, un 30.5% en madurez inicial, un 34.8% en madurez máxima, un 8.7% en emisión y un 17.3% en regresión. Un 11.8% de los machos está inmaduro, un 17.7% está en madurez inicial, un 41.2% en madurez máxima, un 23.5% en emisión y un 5.8% en regresión. Durante el mes de Noviembre se está produciendo un evento reproductivo. En **Diciembre**, un 95.7% de las hembras está en madurez inicial y un 4.3% en madurez máxima. Un 5.9% de los machos está en madurez máxima y un 94.1% en regresión. En Diciembre se está preparando un evento reproductivo. En **Enero**, un 94.7% de las hembras está en madurez inicial con un 5.3% en regresión. Un 4.5% de los machos está en inmadurez, un 4.5% en madurez inicial, un 4.5% en emisión y un 86.5% en emisión. En Enero se está preparando un evento reproductivo.

En conclusión, en **Santo Domingo 1** se produjeron tres eventos reproductivos en el período de muestreo, dos de ellos cortos: uno que se preparó en Enero 2002 y se produjo en Febrero y otro que se preparó en Marzo y se produjo en Abril. El tercer evento y de mayor extensión, se preparó en Mayo Junio y Julio, produciéndose en Agosto, Octubre y Noviembre. En Diciembre del 2002 y Enero 2003 se prepara otro evento reproductivo (Fig. 44).

Semele solida

En esta especie se observa una actividad reproductiva continua durante el período muestreado, ya que en todas las localidades y durante casi todo el año existen individuos en madurez máxima y en emisión de gametos. Se encontraron también estados de regresión o recuperación seguidos por madurez inicial, lo que indica que la espermatogénesis y vitelogénesis se están produciendo constantemente y son procesos rápidos (Fig. 45).

Carelmapu

En el mes de **Enero**, el 58.3 % de las hembras está en desove pues se observan ovocitos en los conductos gonadales y ovarios de gran tamaño. Los machos se encuentran en madurez máxima con testículos grandes y túbulos seminíferos llenos de espermatozoides: 77.7% en estado de madurez máxima (en algunos casos están libres en los lúmenes tubulares lo que indica emisión de gametos) y 22.2% en estado de emisión. En Enero, se está produciendo un evento reproductivo. En **Febrero**, el 86.9% de las hembras están en madurez máxima con gónadas grandes y folículos llenos de ovocitos maduros, un 13% está en regresión con ovarios pequeños con más del 50% de los folículos vacíos pero con aparición de células juveniles en sus paredes indicando una madurez inicial. El 100% de los machos está en madurez máxima. En Febrero se está preparando un evento reproductivo. En **Marzo**, la mayoría de las hembras (77.7%) está en desove. El 59.1% de los machos está en emisión. En Marzo se está produciendo otro evento reproductivo. En el mes de **Abril**, el 26.4 % de las hembras está en madurez máxima, el 36.8% en desove y el 36.8% en regresión. En los machos se observa un 8.3% en madurez máxima, un 83,4% en emisión y un 8.3% en regresión. En Abril se está produciendo un evento reproductivo. En **Mayo**, el 13.7% de las hembras están en madurez máxima, el 31.8% en desove y el 50% en regresión. El 54.5% de los machos está en madurez máxima y el 45.5% en regresión. En Mayo está terminando un evento reproductivo. En **Junio**, la mayoría de las hembras (82.4%) está en regresión y solo un 17.6% en desove. En los machos el 6.69% está en madurez

inicial, el 26.7% en madurez máxima, el 20% en emisión y el 46,7% en regresión. En Junio se está en el final de un evento reproductivo. En el mes de **Julio**, un 45,5% de las hembras presenta ovarios en madurez máxima y un 54,5% en emisión. Los machos muestran un 53,9% en madurez máxima, un 34,6% en emisión y un 11.5% en regresión gonadal. En el mes de Julio se está produciendo un evento reproductivo. En **Agosto**, un 23,1% de las hembras está en emisión y un 76,9% en regresión. En los machos un 33.3% está en madurez máxima, un 55,6% en emisión y un 11.1% en regresión. Durante el mes de Agosto está terminando un evento reproductivo. En **Septiembre**, un 14,3% de las hembras están inmaduras, un 23,8% en madurez máxima, un 9,6% en emisión y un 52.3% en regresión. Los machos se presentan en un 15.2% inmaduros, un 17% en madurez máxima, un 35,7% en emisión y un 32.1% en regresión. En Septiembre se está produciendo un período de reposo reproductivo. En el mes de **Octubre**, un 5.9% de las hembras presentan ovarios en madurez inicial, un 17.6% en madurez máxima, un 35.3% en emisión y un 41.2% en regresión. Un 56.5% de los machos está en madurez máxima y un 43.5% en emisión. En el mes de Octubre se está produciendo un evento reproductivo. En **Noviembre**, un 42.1% de las hembras está en madurez inicial, un 31.5% en madurez máxima, un 21.1% en emisión y un 5.3% en regresión. En los machos un 95.2% está en madurez máxima y un 4.8% en emisión. Durante el mes de Noviembre se está produciendo un período reproductivo. En **Diciembre**, un 41.6% de las hembras está en madurez inicial, un 29.2% en madurez máxima, un 16.7% en desove y un 12.5% en regresión. Un 85.8% de los machos está en madurez máxima, un 4.7% en emisión y un 9.5% en regresión. En Diciembre se está produciendo un evento reproductivo. En **Enero**, un 6.7% de las hembras está en madurez inicial, un 86.6% en madurez máxima y un 6.7 en desove. Un 80% de los machos está en madurez máxima y un 20% en emisión. En Enero se está produciendo un evento reproductivo.

En conclusión, en **Carelmapu**, se encontró actividad reproductiva durante casi todo el año, con excepción de Febrero del 2002 cuando se produjo una etapa de recuperación y preparación gonadal para la reproducción (Fig. 45).

Ahui

En el mes de **Enero** del 2002, la mayoría de las hembras está en madurez inicial (80.9%), existiendo también especímenes en estado de madurez máxima (19.1%). Los machos en su mayoría están en madurez máxima (86.6%). En Enero se está al final de un evento reproductivo y se prepara otro. En **Febrero**, la mayoría de las hembras está en desove (61.5%), otras en madurez máxima (30.7%) y otras en regresión (7.6%). Los machos en su mayoría están en madurez máxima (73.6%) y emisión de gametos (26.3%). En Febrero se está produciendo un evento reproductivo. En **Marzo**, el 40% de las hembras está en desove, el 33.3 % en madurez máxima y el 26.6% en madurez inicial. Un 60% de los machos se encuentra en madurez máxima y un 40% en emisión de gametos. En **Marzo** se está produciendo un evento reproductivo y se prepara otro. En el mes de **Abril**, las hembras están en un 4.4% en madurez inicial, un 17.4% en madurez máxima, un 47,8% en desove y un 30.4% en regresión. En los machos se observa un 50% en madurez máxima, un 43.8% en emisión y un 6.2% en regresión. En **Abril** se está produciendo un evento reproductivo. En **Mayo**, las hembras están en un 14,3% en madurez máxima, un 28.6% en desove y un 57.1% en regresión. Un 11.8% de los machos se encuentra en inmadurez gonadal, un 5.9% en madurez inicial, un 47% en madurez máxima, un 11,8% en emisión y un 23.5% en regresión. En **Mayo** la mayor parte de la población está un período de reposo reproductivo pero aún existe una parte importante que está en reproducción. En **Junio**, el 7.7% de las hembras está en madurez máxima, el 30.8% en desove y el 61.6% en regresión. Los machos muestran un 68.4% en madurez máxima, un 26.3% en emisión de gametos y un 5.3% en regresión. En **Junio** se está produciendo un evento reproductivo, pero la mayor parte de la población está en reposo. En el mes de **Julio**, la mayoría de las hembras (53,6%) está en regresión, con un 3,6% en madurez inicial, un 21.4% madurez máxima y un 21.4% en desove. En los machos se observa un 30.8% en madurez inicial, un 23.1% en madurez máxima, un 38.6% en emisión y un 7.6% en regresión. En **Julio** se está produciendo un evento reproductivo. En **Agosto**, un 7.1% de las hembras se presentan en madurez inicial, un 57,1% en desove y un 35,8% en regresión. En los machos se observa un 16.7% en madurez inicial, un 58,3% en madurez máxima, un 12,5% en

emisión y un 12,5% en regresión. En Agosto se está produciendo un evento reproductivo. En **Septiembre**, el 5% de las hembras está inmaduras, un 45% en madurez inicial, un 20% en madurez máxima, un 15% en desove y un 15% en regresión. Un 20% los machos está inmaduros y un 80% en emisión de gametos. En Septiembre se está produciendo un evento reproductivo. En el mes de **Octubre**, un 56.5% de las hembras presentan ovarios en madurez inicial, un 30.4% en madurez máxima, un 8.7% en emisión y un 4.4% en regresión. Un 5.9% de los machos está en madurez inicial y un 94.1% en madurez máxima. En el mes de Octubre se está produciendo un evento reproductivo. En **Noviembre**, un 52% de las hembras está en madurez inicial, un 28% en madurez máxima, un 16% en emisión y un 4% en regresión. En los machos un 53.3% está en madurez máxima y un 46.7% en emisión. Durante el mes de Noviembre se está produciendo un período reproductivo. En **Diciembre**, un 77.3% de las hembras está en madurez inicial, un 13.6% en desove y un 9.1% en regresión. Un 6.7% de los machos está inmaduro, un 20% en madurez inicial, un 66.6% en madurez máxima, y un 6.7% en emisión. En Diciembre se está produciendo un evento reproductivo y se prepara otro. En **Enero**, un 20% de las hembras está en madurez máxima, un 60% en desove y un 20% en regresión. Un 40% de los machos está en madurez máxima y un 60% en emisión. En Enero se está produciendo un evento reproductivo.

En conclusión, se observó actividad reproductiva continua en **Ahui** (Fig. 45).

Quenac

En el mes de **Enero**, el 46.6% de las hembras está en madurez máxima y el otro 53.3% en desove. Los machos muestran un 50% en madurez máxima y otro 50% en emisión de gametos. En Enero se está produciendo un evento reproductivo. En **Febrero**, el 52.9% de las hembras está en madurez máxima, el 23.5 % en desove, el 11.7% en regresión y el 11.7% en inmadurez con gónadas atróficas que presentan folículos pequeños con algunas ovogonias en sus paredes. Durante este mes, el 38.4% de los machos está en período de madurez máxima y el 61.5% en desove. El mes de

Marzo no tiene información pues no se pudo muestrear por condiciones climatológicas adversas. En el mes de **Abril**, el 6.3% de las hembras está en inmadurez gonadal, el 18.7% en madurez máxima, el 37.5% en desove y el 37.5% en regresión. Los machos muestran un 4.5% en inmadurez gonadal, un 22.7% en madurez inicial, un 36.5% en madurez máxima, un 27.3% en emisión y un 9% en regresión. En Abril se está produciendo un evento reproductivo. En **Mayo**, el 13.3% de las hembras está en madurez inicial, el 46.7% en madurez máxima, el 26,7 % en desove y el 13.3% en regresión. El 35.2% de los machos presenta madurez inicial, el 11.8% madurez máxima, el 41.2% emisión y el 11.8% regresión. En Mayo se está iniciando un evento reproductivo. En **Junio**, el 8.3% de las hembras está en madurez inicial, el 66.7% en desove y el 25% en regresión. El 4.5% de los machos está en inmadurez gonadal, el 4.5% en madurez máxima, el 27.3% en madurez máxima, el 45.5% en emisión y el 18.2% en regresión. En Junio se está produciendo un evento reproductivo. En el mes de **Julio**, el 47.8% de las hembras está en madurez inicial, el 8,8% en madurez máxima, el 21.7% en desove y el 21.7% en regresión. Un 46.7% de los machos está en madurez inicial, un 26.7% en madurez máxima, un 6.6% en emisión y un 20% en regresión. En Julio se está produciendo un evento reproductivo y se está preparando otro. En **Agosto** y **Septiembre** las condiciones del tiempo no permitieron obtener muestras. En el mes de **Octubre**, un 7.1% de las hembras presentan ovarios inmaduros, un 64.3% está en madurez inicial, un 17.9% en madurez máxima y un 10.7% en regresión. Un 16% de los machos están inmaduros, un 40% en madurez inicial, un 24% en madurez máxima, un 12% en emisión y un 8% en regresión. En el mes de Octubre se está preparando un evento reproductivo. En **Noviembre**, un 4.3% de las hembras está inmaduras, un 65.3% en madurez inicial, un 4.3% en madurez máxima y un 26.1% en regresión. Un 6.2% de los machos están inmaduros, un 50% en madurez inicial, un 12.5% en madurez máxima, un 18.8% en emisión y un 12.5% en regresión. Durante el mes de Noviembre se está preparando un período reproductivo. En **Diciembre**, un 4.1% de las hembras está inmaduras, un 41.7% en madurez inicial, un 16.7% en madurez máxima y un 37.5% en regresión. Un 60% de los machos está en madurez inicial, un 20% en madurez máxima, un 6.7% en emisión y un 13.3% en regresión. En Diciembre se está preparando un evento reproductivo. En **Enero** del

2003, un 13.6% de las hembras está en madurez inicial, un 27.3% en madurez máxima, un 54.5% en desove y un 4.6% en regresión. Un 47% de los machos está en madurez máxima y un 53% en emisión. Durante este mes 38.4% en período de madurez máxima se está produciendo un evento reproductivo.

En conclusión, en **Quenac** existen al menos dos eventos reproductivos: uno de mayor extensión durante los meses de Enero, Febrero, Abril, **Mayo**, Junio y Julio, a la vez que el otro se prepara durante los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre del 2002 para iniciarse en Enero del 2003 (Fig. 45).

Islas Hermanas

En el mes de **Enero**, el 90% de las hembras está en madurez máxima y un 10% en desove. Los machos tienen un 94.7% en madurez máxima y un 5.2% en emisión de gametos. En Enero se está terminando un evento reproductivo y se prepara otro. En **Febrero**, el 82.3% de las hembras está en madurez máxima y un 17.6% en desove. Los machos muestran un 100% en madurez máxima. En Febrero se está iniciando un evento reproductivo. En **Marzo**, el 60% de las hembras está en desove, el 20% en regresión, el 10% en madurez inicial y el 10% en madurez máxima. Los machos muestran un 80.9% en madurez máxima, un 14.2% en emisión de gametos y un 4.7% en regresión. Durante ese mes, se está produciendo un evento reproductivo. En el mes de **Abril**, el 5.3% de las hembras está en madurez inicial, el 26.3% en madurez máxima, el 47.4% en desove y el 21% en regresión. Los machos tienen un 5.3% en inmadurez gonadal, un 47.4% en madurez inicial, un 36.7% en madurez máxima, un 5.3% en emisión y un 5.3% en regresión. En Abril se está produciendo un evento reproductivo. En **Mayo**, el 35.3% de las hembras está en madurez inicial y el 64.7% en desove. Los machos muestran un 73.3% en madurez inicial, un 6.7% en madurez máxima y un 20% en emisión. En Mayo se está produciendo un evento reproductivo y se prepara otro. En **Junio**, el 11.8% de las hembras está en madurez inicial, el 5.9% está en madurez máxima, el 52.9% en desove y el 29.4% en regresión. Los machos muestran un 5.9% en madurez inicial, un 17.6% en madurez máxima, un 29.4% en

emisión de gametos y un 47.1% en regresión; es decir, se está produciendo un evento reproductivo. En el mes de **Julio**, el 20% de las hembras está en madurez inicial, el 25% en madurez máxima, el 15% en desove y el 40% en regresión. Un 22.2% de los machos está en madurez inicial, un 33.3% en madurez máxima, un 5.5% en emisión y un 38.9% en regresión. En Julio se está produciendo un evento reproductivo acompañado de una etapa de reposo. En **Agosto**, el 29.4% de las hembras está en madurez inicial, el 29.4% en madurez máxima y el 41.2% en desove. Un 24.1% de los machos está en madurez inicial, un 26,9% en madurez máxima, un 19% en emisión y un 30,8% en regresión. En Agosto se está produciendo un evento reproductivo y se prepara otro. En **Septiembre**, no se pudo muestrear por condiciones ambientales adversas. En el mes de **Octubre**, un 33.3% de las hembras presentan ovarios en madurez inicial, un 16.7% en madurez máxima, un 16.7% en emisión y un 33.3% en regresión. Un 53.4% de los machos está en madurez inicial, un 33.3% en madurez máxima y un 13.3% en emisión. En el mes de Octubre se esta produciendo un evento reproductivo. En **Noviembre**, un 20% de las hembras está en madurez inicial, un 60% en madurez máxima y un 20% en regresión. Un 20.8% de los machos está en madurez inicial, un 66.7% en madurez máxima, un 4.2% en emisión y un 8.3% en regresión. Durante el mes de Noviembre se está preparando un evento reproductivo. En **Diciembre**, un 5.6% de las hembras está inmaduras, un 5.6% en madurez inicial, un 72.1% en madurez máxima, un 5.6% en desove y un 11.1% en regresión. Un 9.5% de los machos está en madurez inicial y un 90.5 en madurez máxima. En Diciembre se prepara un evento reproductivo. En **Enero**, un 38.1% de las hembras está en madurez inicial, un 33.3% en madurez máxima y un 28.6% en regresión. Un 5% de los machos está inmaduro, un 10% en madurez inicial, un 45% en madurez máxima, un 30% en emisión y un 10% en regresión. En Enero se está preparando un evento reproductivo.

En conclusión, en **Islas Hermanas** se observaron dos eventos reproductivos: uno largo durante los meses de Enero, Febrero, Marzo, Abril, Mayo, Junio, Julio, Agosto y Octubre y otro corto, que se prepara en Noviembre y se produce en Diciembre. Durante Enero del 2003 se prepara otro evento reproductivo (Fig. 45).

Gari solida

En Santo Domingo 2 se observó que el ciclo gonadal de *Gari solida* muestra una marcada estacionalidad con períodos de desove al inicio del verano, meses de Diciembre y Enero. El resto del año predominan largos períodos de recuperación gonadal (Fig. 46).

En el mes de **Enero**, el 45% de las hembras están en regresión, con un 30% en madurez máxima, un 15% en desove y un 10% en madurez inicial. Los machos muestran un 76.1% en madurez inicial, un 19% en regresión y un 4.7% en emisión de gametos. En el mes de Enero se está finalizando un evento reproductivo. En **Febrero**, el 88.2% de las hembras está en regresión y el 11.7% en inmadurez. Los machos muestran un 100% en estado de regresión. En el mes de Febrero se está produciendo un estado de reposo gonadal. En **Marzo**, tanto las hembras como los machos están en regresión. En el mes de Marzo continua el estado de reposo gonadal. En el mes de **Abril**, el 50% de los machos y las hembras están en inmadurez gonadal y el otro 50% en regresión. En el mes de Abril existe un período de reposo gonadal. En **Mayo**, el 28.6% de las hembras está en inmadurez y el 71.4% en regresión. Los machos muestran un 19.2% en inmadurez y un 80.8% en regresión. En el mes de Mayo se está produciendo un estado de reposo gonadal. En **Junio**, el 64.3% de las hembras está en madurez inicial y el 35.7% en regresión. En los machos el 25% está en inmadurez, el 60% en madurez inicial y el 15% en regresión. La población está en reposo gonadal pero se está preparando un evento reproductivo. En el mes de **Julio**, un 6.7% de las hembras están inmaduras, un 53,3% en madurez inicial y un 40% en regresión. Un 8.3% de los machos están inmaduros, un 20.8% en madurez inicial, un 33.4% en madurez máxima y un 37.5% en regresión. En el mes de Julio se prepara un evento reproductivo. En **Agosto**, el 50% de las hembras está en madurez inicial, el 22,2% en madurez máxima y el 27.8% en regresión. Un 5.6% de los machos está en inmadurez y un 83.2% en madurez inicial, un 5.6% en madurez máxima y un 5,6% en regresión. En el mes de Agosto se prepara un evento reproductivo. En **Septiembre**, no se obtuvieron muestras por condiciones climáticas adversas. En **Octubre**, la mayoría de las hembras

(47.9%) está en madurez máxima, con un 21.7% en inmadurez, un 26.1% en madurez inicial y un 4.3% en regresión. En los machos se observa un 29.2% en madurez inicial, un 37.5% en madurez máxima, un 12,5% en emisión y un 8.3% en regresión. En Octubre se está preparando un evento reproductivo. En **Noviembre**, un 25% de las hembras se presentan en inmadurez, un 10.7% en madurez máxima y un 64.3% en regresión. En los machos se observa un 41.7% en inmadurez, un 8.3% en madurez máxima, un 8,3% en emisión y un 41.7% en regresión. En Noviembre se está preparando un evento reproductivo. En **Diciembre**, el 17.4% de las hembras está en inmadurez, un 4.3% en madurez inicial, un 52.3% en madurez máxima, un 4.3% en desove y un 21.7% en regresión. Un 15.8% de los machos está en inmadurez y un 26.3% en madurez inicial, un 52.26% en madurez máxima y un 5.3% en regresión. En Diciembre se está produciendo un evento reproductivo. En **Enero**, el 20% de las hembras están inmaduras, con un 5% en madurez inicial, un 35% en madurez máxima, un 5% en desove y un 35% en regresión. Un 25% de los machos está en inmadurez y un 10% en madurez inicial, un 25% en madurez máxima, un 15% en emisión y un 25% en regresión. En Enero se está produciendo un evento reproductivo.

En conclusión, **G. solida** muestra en **Santo Domingo 2** una marcada estacionalidad en su ciclo gonadal con períodos reproductivos principalmente durante los meses de Diciembre y Enero. El resto del año predominan los estados de regresión y/o recuperación gonadal (Fig. 46).

6.6.3. Función de fecundidad

Las funciones de fecundidad estimadas para *Venus antiqua* con talla estándar de 60-70 mm fueron:

Ahui	Fecundidad potencial = (número de ovocitos*7.0) / 3.57×10^{-5}
Quenac	Fecundidad potencial = (número de ovocitos*6.0) / 3.57×10^{-5}
Meulin	Fecundidad potencial = (número de ovocitos*5.6) / 3.57×10^{-5}
Las Varas	Fecundidad potencial = (número de ovocitos*5.3) / 3.57×10^{-5}
Santo Domingo 1	Fecundidad potencial = (número de ovocitos*5.0) / 3.57×10^{-5}

Las funciones de fecundidad estimadas para *Semele solida* con talla estándar de 60-70 mm fueron:

Carelmapu	Fecundidad potencial = (número de ovocitos*6.9) / 3.57×10^{-5}
Ahui	Fecundidad potencial = (número de ovocitos*6.8) / 3.57×10^{-5}
Quenac	Fecundidad potencial = (número de ovocitos*6.7) / 3.57×10^{-5}
Islas Hermanas	Fecundidad potencial = (número de ovocitos*6.5) / 3.57×10^{-5}

La función de fecundidad estimada para *Gari solida* con talla estándar de 60-70 mm (banco de Santo Domingo 2) fue:

$$\text{Fecundidad potencial} = (\text{número de ovocitos} * 6.0) / 8.4 \times 10^{-6}$$

La Tabla 38 muestra la fecundidad potencial promedio de *Venus antiqua*, *Semele solida* y *Gari solida* en cada uno de los bancos estudiados.

La fecundidad de *Venus antiqua* varió entre ~7.200.000 y ~10.900.000 huevos, a la vez que la de *Semele solida* varió entre ~7.300.000 y ~10.400.000 huevos; es decir, ambas especies presentaron rangos similares de fecundidad sin mostrar relación con latitud geográfica. La fecundidad potencial promedio de *Gari solida* fue ~11.000.000 huevos. Las Figuras 53, 54 y 55 muestran la variabilidad de la fecundidad potencial de *Venus antiqua*, *Semele solida* y *Gari solida* en cada uno de los bancos estudiados y acorde la variación en talla.

6.6.4. Talla mínima de madurez

Las Figuras 47, 48 y 49 muestran los valores de talla mínima de madurez de *Venus antiqua*, *Semele solida* y *Gari solida*, estimados según la metodología 1 (explicada anteriormente en punto 5.6 de metodologías).

Para ambas especies se obtuvieron rangos de longitud de concha similares en los valores más bajos y más altos de talla mínima de madurez. En general, tanto *Venus*

antiqua como *Semele solida* mostraron valores más altos de talla mínima de madurez en latitudes más norteñas (40-45 mm de longitud de concha) que en latitudes más australes (30-35 y 35-40 mm de longitud de concha).

La talla mínima de madurez para *Gari solida* en Santo Domingo 2 fue 40-45 mm de longitud de concha (Fig. 49).

Las Figuras 50, 51 y 52 muestran los valores de talla mínima de madurez de *Venus antiqua*, *Semele solida* y *Gari solida*, estimados según la metodología 2 (explicada anteriormente en punto 5.6 de metodologías).

La talla mínima de madurez de *Venus antiqua* varió entre 32.8 y 36.5 mm de longitud de concha (Santo Domingo 1 y Ahui, respectivamente), a la vez que la de *Semele solida* varió entre 33.0 y 42.0 mm de longitud de concha (Quenac y Ahui, respectivamente). A diferencia de lo observado con los resultados obtenidos a partir de la metodología 1, los resultados de las Fig. 50 y 51 (metodología 2) no sugieren un patrón latitudinal en los valores de talla mínima de madurez.

La talla mínima de madurez obtenida para *Gari solida* con la metodología 2 fue de 38.2 mm de longitud de concha (Fig. 52).

7. CONCLUSIONES

1. *Venus antiqua* (almeja), *Semele solida* (tumbao) y *Gari solida* (culengue), fueron las especies más comunes en bancos de bivalvos en explotación en áreas de Carelmapu, Golfo de Ancud, Achao-Quenac-Meulin (X Región), Canal Refugio y Raúl Marín Balmaceda (XI Región). En general, *Venus antiqua* fue la especie que presentó las mayores abundancias poblacionales.
2. Las densidades poblacionales de *Venus antiqua* y *Semele solida* fueron más altas en los bancos estudiados de la XI Región. En áreas de co-ocurrencia de ambas especies, dominó en general *V. antiqua*.
3. Análisis de regresión entre longitud, alto y ancho de la concha de *Venus antiqua*, *Semele solida* y *Gari solida*, muestran altos valores de correlación ($r > 0.90$). También las relaciones longitud-peso húmedo, alto de la concha-peso húmedo y viceversa.
4. Las estimaciones generadas a partir de las frecuencias de tallas como de la lectura de anillos fueron relativamente similares en las estimaciones de los parámetros de crecimiento. Sin embargo, las estimaciones a partir de la lectura de anillos tendió a subestimar los valores de t_0 y en general sobrestimó el valor del WP.
5. En *Venus antiqua* se reconocieron en general hasta 10 anillos anuales de crecimiento, solo en Santo Domingo 1 se recolectaron algunos individuos con 12 anillos de crecimiento. En *Semele solida* sólo los individuos del banco de Quenac presentaron 10 anillos de crecimiento, en los restantes bancos se observaron individuos con 11 anillos anuales. En *Gari solida* se contabilizaron hasta 10 anillos de crecimiento.
6. La variabilidad temporal en los valores del incremento marginal, mostraron los menores valores en una determinada época del año, en general hacia finales del invierno y principios de primavera. En consecuencia, es factible concluir que cada anillo contabilizado corresponde a una marca anual en las valvas de las especies estudiadas.

7. A partir de las frecuencias de talla, la edad de los individuos de mayores tallas presentó algunas diferencias con respecto de la lectura de anillos. La edad máxima, basada en la talla máxima observada, fue entre 9 y 11 años para *Venus antiqua*, entre 8 y 11 años para *Semele solida* y entre 9 y 10 años para *Gari solida*.

8. Las estimaciones de los parámetros de crecimiento y ajustes no lineales de la función de crecimiento de von Bertalanffy basados en la frecuencia de tallas mensuales presentó niveles de correlación (R^2) mayores que 0.95. En base a la lectura de anillos los valores de R^2 fueron > 0.85 .

9. Los ajustes de la función de crecimiento en base a ambos métodos utilizados, presentaron altos niveles de oscilación estacional para todas las especies y bancos estudiados. Las menores tasas de crecimiento ocurrieron en general, durante los meses de otoño-invierno.

10. Para *Venus antiqua* se observó un patrón latitudinal claro en la talla máxima estimada, siendo los individuos de latitudes mayores los de mayor tamaño. Las tasas de crecimiento solo presentaron un patrón latitudinal claro en base a las estimaciones generadas a partir de la frecuencia de clases de talla, presentando los individuos de latitudes mayores una menor tasa de crecimiento.

11. Para *Semele solida* las estimaciones generadas a partir del recuento de anillos mostraron un patrón latitudinal tanto en la talla máxima y tasas de crecimiento. Los mayores tamaños y menores tasas de crecimiento ocurrieron en los individuos de latitudes mayores. Esto no fue tan evidente en las estimaciones a partir de las frecuencias de tallas mensuales.

12. La densidad de reclutas de *Venus antiqua* y *Semele solida* fue mayor en los bancos de mayor densidad de adultos (latitudes más australes). No se observó un patrón definido, ya que en algunos bancos el reclutamiento ocurrió durante la mayor parte de

los muestreos y en otros solo en algunos meses. Los reclutas de *Gari solida* ocurrieron solamente durante los meses de Febrero y Noviembre.

13. En general, no ocurrieron relaciones significativas entre densidad de reclutas y características sedimentológicas.

14. *Venus antiqua* muestra una actividad gonadal cíclica, con alternancia de eventos reproductivos con etapas de preparación de los mismos y recuperación rápida de las gónadas. Se presentan periodos de desove largos durante primavera e inicios de verano, los cuales se extienden a otoño e invierno.

15. En *Semele solida* se observa una actividad reproductiva continua, ya que en todas las localidades y durante casi todo el año existen individuos en madurez máxima y en emisión de gametos.

16. El ciclo gonadal de *Gari solida* muestra una marcada estacionalidad con periodos de desove durante al inicio del verano; el resto del año predominan largos periodos de recuperación gonadal.

17. La fecundidad potencial de *Venus antiqua* varió entre ~7.200.000 y ~10.900.000 huevos; la de *Semele solida* entre ~7.300.000 y ~10.400.000 huevos. La fecundidad potencial promedio de *Gari solida* fue ~11.000.000 huevos.

18. Se utilizaron dos metodologías para estimaciones de tallas mínimas de madurez : 1) confección de estructura de tallas de individuos inmaduros y maduros y definición de la longitud de la concha a partir de la cual la frecuencia de individuos maduros fue superior a la de inmaduros y 2) análisis de relación talla – madurez. Los resultados de la metodología 1 muestran que tanto *Venus antiqua* como *Semele solida* mostraron valores más altos de talla mínima de madurez en latitudes más norteñas (40-45 mm de longitud de concha) que en latitudes más australes (30-35 y 35-40 mm de longitud de concha). La talla mínima de madurez para *Gari solida* en Santo Domingo 2 fue 40-45

mm de longitud de concha. Los resultados de la metodología 2 muestran que la talla mínima de madurez de *Venus antiqua* varió entre 32.8 y 36.5 mm de longitud de concha, a la vez que la de *Semele solida* varió entre 33.0 y 42.0 mm de longitud de concha. La talla mínima de madurez obtenida para *Gari solida* fue de 38.2 mm de longitud de concha.

8. BIBLIOGRAFÍA CITADA

BANCROFT, J. & A. STEVENS. 1977. Theory and practice of histological techniques. Churchill Livingstone, Edinburgh, 436 pp.

BROUSSEAU, D.J. 1978. Spawning cycle, fecundity and recruitment in a population of the soft shell clam *Mya arenaria* from Cape Ann, M.A. Fish. Bull. U.S. 76: 155-166.

BROWER J. & J. ZAR 1977. Field and laboratory methods for general ecology. Wm.C.Brown Company Publishers, Dubuque, Iowa, USA.: 194 pp.

EMERY, K.O. 1938. Rapid method of mechanical analysis of sands. Journal of Sedimentary Petrology 8: 105-111.

FOLK R. 1980. Petrology of sedimentary rocks. Hemphill Publishing Company, Austin, Texas, USA: 182 pp.

GAYANILO F.C. JR., P. SPARRE & D. PAULY. 1996. The FAO-ICLARM stock assessment tools (FISAT) user's guide. FAO Computerized Information Series N° 8. Rome, FAO. 126 pp

GIBBS R., M. MATHEWS & D. LINK 1971. The relationship between sphere size and settling velocity. Journal of Sedimentary Petrology 41: 7-18.

GOMEZ, J. & O. DEFEO. 1999 Life history of the sandhopper *Pseudorchestoidea brasiliensis* (Amphipoda) in a sandy beaches with contrasting morphodynamics. Marine Ecology Progress Series 182: 209- 220.

Informe FIP nº 97-41: "Herramientas metodológicas para definir los usos de áreas con bancos naturales en la XI Región".

JARAMILLO, R. & J.M. NAVARRO, 1995. Reproductive cycle of the Chilean ribbed mussel *Aulacomya ater* (Molina, 1782). Journal of Shellfish Research 14: 165-171.

KECK, R.T., D. MAURER & L. LIND, 1975. A comparative study of the hard clam gonad development cycle. Biological Bulletin (Woods Hole) 148: 253-258.

MARQUARDT, D.W. 1963. An algorithm for least squares estimation of parameters. Journal of the Society of Industrial and Applied Mathematics 11: 431-441.

OSORIO, C. Y N. BAHAMONDE. 1970. Lista preliminar de lamelibranquios de Chile. Boletín Museo Nacional de Historia Natural, Chile 31: 185-256.

PAULY, D. & G. GASCHÜTZ. 1979. A simple method for fitting oscillating length growth data, with a program for pocket calculators. ICES CM 1979/G 26 pp (mimeo) .

PAULY, D. & J.L. MUNRO. 1984. Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates. Fishbyte 1: 21.

RAMORINO, L. 1968. Pelecypoda del fondo de la Bahía de Valparaíso. Revista de Biología Marina, Valparaíso 13: 175-285.

REID, D.G. 2000. The shallow-water marine Mollusca of the Estero Elefantos and Laguna San Rafael, southern Chile. *Bulletin Natural History Museum London (Zool.)* 66: 109-146.

SHRAGER, R.I. 1972 Regression with linear constraints: an extension of the magnified diagonal method. *Journal of the Association for Computing Machinery* 17: 446-452.

SOMERS I.F. 1988. On a seasonally oscillating growth function. *Fishbyte* 6:8-11.

STANLEY, S.M. 1970. Relation of Shell form to life habits of the Bivalvia (Mollusca). The Geological Society of America Inc. *Memoir* 125. 278 pp.

SEWARD-THOMPSON, B. & J. HAILS 1973. An appraisal on the computation of statistical parameters in grain size analysis. *Sedimentology* 11: 83-98.

SOKAL, R. & F. ROHLF F 1995. *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research*. W.F. Freeman, New York: 877 pp.

9. TIEMPO DEDICADO AL PROYECTO

A continuación se detalla el tiempo dedicado al Proyecto (horas/hombre) de cada profesional y personal técnico. Se presenta el total de horas de esta etapa y el total de horas comprometidas por cada profesional y personal técnico en este Proyecto. Debido a imposibilidad de participar en el Proyecto, algunas de las actividades a realizar por Omar Defeo fueron realizadas por Alvaro Zabala (lectura de anillos de crecimiento).

Personal	Muestreos de terreno X Región	Muestreos de terreno XI Región	análisis de datos muestreos	Análisis de la estadística pesquera de la X y XI Regiones	Análisis de otros antecedentes	Total horas en el Proyecto
E. Jaramillo	70	**	114	8	8	200
O. Garrido	**	**	100	**	**	100
O. Defeo	**	**	10	**	**	100
A. Zabala			50			
Dr. Carlos Gallardo	**	**	25	**	**	25
Eduardo Daorno	190	**	90	**	**	280
Marcia González	**	**	288	6	6	300
Alejandra Lafon	**	30	30	**	**	60
Genaro Alvear	**	**	390	**	**	390
Asistente sector Chiloé	150	**	**	**	**	150
Asistentes XI Región	**	130	**	**	**	130
Asistentes XI Región	**	130	**	**	**	130
Asistentes XI Región	**	130	**	**	**	130

Tabla 1. "Ranking" para el recurso *Venus antiqua* en la X Región. Análisis basado en datos del año 1998 (fuente: Subsecretaría de Pesca).

sector	Viajes/mes	C.P.U.E.	n° de meses	valor ponderado
Bahía Ancud	220	37,3	8	65526
Punta Lenqui	224	30,7	8	54910
Canal Yelcho	128	47,3	8	48433
Isla Cochino	147	24,2	8	28376
Punta Inio	28	113,2	8	25478
Isla Laitec	76	45,6	7	24420
Punta Chocoi	70	45,6	7	22458
Farallones	50	81,5	5	20295
Mutrico	72	23,2	8	13322
Ahui	39	39,6	8	12228
Río Pudeto	54	24,3	6	7911
Isla Guapiquilan	18	66,6	5	5864
Faro Maullín	36	17,7	7	4482
Punta Corona	7	115,9	5	4055
Puerto Low	13	75,8	4	3866
Corcovado	13	98,6	3	3844
Pangal	28	18,6	7	3708
Dunas	28	19,1	6	3206
Punta Chaicura	7	36,7	6	1432
Río Maullín	23	22,8	2	1047
Piramide	20	21,9	2	877
Islas Chauques	2	84,1	4	757
Isla Chulín	3	52,5	4	630
Bahía Pumalín	8	76,0	1	608
La Barra	6	24,8	2	298
Morro Lobo	2	121,3	1	243
Punta Yuste	3	44,0	2	220
Uron	7	24,4	1	171
Ayentema	2	72,4	1	145
Amortajado	3	20,9	2	125
Golfo Quetalmahue	2	35,8	2	108
Punta Chumilden	1	79,9	1	80
Isla Ester	1	77,8	1	78
Punta Quillahua	4	19,2	1	77
Los Corrales	2	33,3	1	67
Punta Tenaun	1	59,8	1	60
Isla Filomena	1	52,4	1	52
Las Negras	1	50,0	1	50
Playa Chauman	1	46,5	1	47
Islas Butachauques	1	38,9	1	39
Isla Mechuque	1	34,7	1	35
Punta Tres Cruces	1	27,3	1	27
Canal Caulín	1	21,3	1	21
Punta Pan de Azúcar	1	16,3	1	16
Los Piques	1	15,6	1	16

Tabla 2. "Ranking" para el recurso *Venus antiqua* en la X Región. Análisis basado en datos del año 1999 (fuente: Subsecretaría de Pesca).

sector	Viajes/mes	C.P.U.E.	nº de meses	valor ponderado
Canal Yelcho	145	48	8	55074,2
Isla Laitec	111	46	8	40476,9
Punta Inio	20	145	8	23311,8
Corcovado	23	136	4	12512,0
Barra Chiguao	10	48	5	2511,5
Isla Chulin	5	125	3	1875,0
Canal Manzano	8	57	1	458,4
Bahia Pumalin	2	50	2	201,2
Caleta Momia	3	66	1	197,7
Asasao	2	66	1	131,9
Tordo	2	55	1	110,9
Isla Guapiquilan	2	52	1	104,2
Melinka	1	94	1	94,3
Ballena Chica	1	46	1	46,0
Isla Guafo	1	17	1	16,7
Ensenada Quilanlar	1	s/i	1	s/i
Islas Chauques	4	s/i	2	s/i

Tabla 3. "Ranking" para el recurso *Venus antiqua* en la X Región. Análisis basado en datos del año 2000 (fuente: Subsecretaría de Pesca).

sector	viajes/mes	C.P.U.E.	nº de meses	valor ponderado
Isla Laitec	154	70,8	12	131010
Canal Yelcho	171	59,5	12	122417
Bahia Ancud	250	40,0	12	120000
Punta Lenqui	253	25,0	12	75725
Punta Chocoi	105	46,0	12	57709
Punta Inio	23	98,0	12	26560
Dunas	82	23,9	11	21649
Rio Pudeto	66	25,9	12	20513
Mutrico	57	25,5	12	17430
Ahui	25	52,0	10	13000
Pangal	37	22,4	12	9919
Faro Maullín	36	22,6	11	9059
Isla Cochinos	25	26,4	12	7920
Chenque	17	91,8	4	6332
Isla Chulin	4	72,0	4	1152
Punta Yuste	4	53,7	3	644
Isla Guapiquilan	3	85,8	2	515
Bahia Tic-Toc	5	86,3	1	432
Punta Corona	3	49,2	2	246
Bahia Pumalin	2	60,0	2	240
Corcovado	2	51,7	2	207
Punta Chaicura	2	34,8	2	139
Isla Quenac	1	137,5	1	138
Morro Lobo	3	32,5	1	97
Ensenada Chaiten	1	66,7	1	67
Los Corrales	1	25,5	2	51
Auchemo	1	46,9	1	47
Carbonero	1	44,0	1	44
Golfo Quetalmahue	1	37,5	1	38
Pumillahue	1	27,3	1	27

Tabla 4. "Ranking" para el recurso *Gari solida* en la X Región. Análisis basado en datos del año 2000 (fuente: Subsecretaría de Pesca).

sector	viajes/mes	C.P.U.E.	nº de meses	valor ponderado
Punta Chocoi	226	28,4	12	76977
Punta Lenqui	259	17,3	12	53923
Los Corrales	104	18,4	12	23036
Isla Cochinos	67	21,9	9	13131
Mutrico	27	21,8	10	5866
Ahui	26	21,0	9	4914
Canal Yelcho	28	35,2	1	984
Isla Laitec	29	30,1	1	872
Punta Yuste	11	28,1	1	309
Punta Corona	4	34,8	1	139
Mutrico	5	16,6	1	83
Rio Pudeto	1	30,0	1	30
Bahia Ancud	1	26,7	1	27
Canal Chacao	1	18,0	1	18

Tabla 5. Densidad por m² de las distintas especies recolectadas en los sitios de muestreo en la X Región durante Noviembre del 2001. A, B, C, D, E, son réplicas. Se entrega el promedio de la densidad con una desviación estándar (d.s.) entre paréntesis.

	réplicas					
	A	B	C	D	E	promedio (d.s.)
Carelmapu						
<i>Semele solida</i>	8	8	8	4	4	6.4 (2.2)
<i>Gari solida</i>	4	0	0	0	0	0.8 (1.8)
<i>Venus antiqua</i>	4	0	0	0	0	0.8 (1.8)
Ahui						
<i>Semele solida</i>	4	4	4	8	36	11.2 (14.0)
<i>Gari solida</i>	0	0	0	0	4	0.8 (1.8)
<i>Venus antiqua</i>	4	4	4	4	16	6.4 (5.4)
I. Quenac						
<i>Semele solida</i>	12	12	12	8	24	13.6 (6.1)
<i>Gari solida</i>	0	0	0	4	0	0.8 (1.8)
<i>Venus antiqua</i>	124	100	96	52	92	92.8 (26.0)
I. Laitec						
<i>Semele solida</i>	*	*	*	*	*	*
<i>Gari solida</i>	*	*	*	*	*	*
<i>Venus antiqua</i>	36	76	80	120	68	76 (30.1)

Tabla 6. Sectores seleccionados para la X Región y especies que fueron estudiadas.

REGION		AREA	BANCOS		especies a recolectar
X	1	Carelmapu	1a	Carelmapu	<i>Semele solida</i>
		Ahui	1b	Ahui	<i>Venus antiqua</i> <i>Semele solida</i>
	2	Achao-Quenac	2a	Quenac	<i>Venus antiqua</i> <i>Semele solida</i>
			2b	Meulin	<i>Venus antiqua</i>

Tabla 7. “Ranking” para el recurso *Venus antiqua* en la XI Región. Análisis basado en datos del año 2000 (fuente: Subsecretaría de Pesca).

sector	nº de viajes	nº de meses	C.P.U.E.	valor ponderado
Ballena Chica	1	3	94,8	284
Islas Bajas	1	1	219	219
Canal Manzano	1	2	92,9	186
Isla Betecoi	1	1	157,6	158
Repollal	1	2	65,7	131
Isla Laurel	1	1	114,4	114
Isla Mercedes	1	1	109,8	110
Grupo Peligroso	1	1	99,8	100
Canal Lagreze	1	1	46,6	47

Tabla 8. "Ranking" para el recurso *Gari solida* en la XI Región. Análisis basado en datos del año 1997 (fuente: Proyecto FIP nº 97-41).

sector	viajes/mes	nº de meses	C.P.U.E.	valor ponderado
Latolque	3	4	81,7	980
Inca	2	3	173,1	883
Vergara	1	4	129,0	671
Viel	2	2	126,0	504
Marin	2	1	204,0	408
Mininea	1	1	375,0	375
Adriana	1	3	90,0	351
Playas Largas	1	3	85,0	332
Traiguen	2	1	140,0	280
Castillo	1	2	136,0	272
Isla Jesús	1	1	225,0	225
Yañez	1	1	217,5	218
Ratas	1	1	216,0	216
Manzano	1	1	202,5	203
I.Costa	2	1	82,5	165
Luchin	2	1	82,5	165
Cellon	2	1	72,8	146
Pto. Americano	1	1	141,4	141
Herradura	2	1	67,1	134
Diana	1	1	120,0	120
Auchile	1	1	108,0	108
Fenix	2	1	35,0	70
Paso Vergara	1	1	48,8	49
Ballena Chica	1	1	42,3	42
Elvira	1	1	38,9	39
Puerto Aguirre	1	1	s/i	s/i

Tabla 9. "Ranking" para el recurso *Venus antiqua* en la XI Región. Análisis basado en datos del año 1997 (fuente: Proyecto FIP n° 97-41).

sector	viajes/mes	n° de meses	C.P.U.E.	valor ponderado
Las Varas	6	11	72,5	4784
Añihue	2	3	146,7	748
Peligroso	5	1	113,6	568
Bahia condor	1	11	50,0	550
Manzano	1	1	212,4	212
Cerro Colorado	1	1	190,5	191
Sto. Domingo	1	1	150,0	150
Ensenada	1	2	60,2	121
Pta. Garrido	1	2	42,8	86
Elvira	1	1	50,0	50
Lote Univesitario	1	1	50,0	50
Ballena Chica	1	1	20,0	20
Bahia Low	1	1	0,0	0
Leucayec	1	1	0,0	0

Tabla 10. Sectores seleccionados para la XI Región y especies que fueron estudiadas.

REGION	AREA	BANCOS	especies a recolectar		
XI	3	Raúl Marín Balmaceda	3a	Banco Las Varas	<i>Venus antiqua</i> (área de manejo)
			3b	Islas Hermanas	<i>Semele solida</i> (área de manejo)
	4	Canal Refugio	4a	Santo Domingo 1	<i>Venus antiqua</i>
			4b	Santo Domingo 2	<i>Gari solida</i>

Tabla 11. Valores máximos, mínimos y promedio de la longitud total, alto y ancho de la concha de *Venus antiqua*, *Semele solida* y *Gari solida* en los fondos sedimentarios de los bancos estudiados. Los valores corresponden al conjunto de datos recolectados durante Enero y Febrero del 2002.

	longitud total						alto		ancho	
	máximo	mínimo	media	máximo	mínimo	media	máximo	mínimo	media	
<i>Venus antiqua</i>										
Ahui	81.78	12.91	54.46	73.69	11.30	47.73	42.28	6.21	26.83	
Quenac	65.70	35.43	49.71	61.20	31.16	43.54	41.00	17.83	26.53	
Meulin	66.19	31.74	49.46	59.72	32.53	43.05	37.37	9.81	26.36	
Las Varas	77.00	40.00	62.35	67.00	37.00	55.45	42.00	24.00	35.59	
Santo Domingo1	60.00	23.00	45.72	55.00	21.00	39.00	37.00	14.00	26.15	
<i>Semele solida</i>										
Caremapu	83.28	21.76	64.16	77.32	18.50	56.62	42.88	8.63	30.93	
Ahui	77.90	41.39	61.55	72.09	36.06	54.60	42.40	17.10	30.79	
Quenac	57.55	31.40	44.95	51.29	22.69	40.13	29.00	13.50	20.91	
Islas Hermanas	75.00	40.00	57.86	72.00	35.00	51.87	38.00	18.00	26.12	
<i>Gari solida</i>										
Santo Domingo 2	85.00	28.00	62.03	65.00	20.00	44.67	36.00	10.00	25.85	

Tabla 12. Valores máximos, mínimos y promedio de la longitud total, alto y ancho de la concha de *Venus antiqua*, *Semele solida* y *Gari solida* en los fondos sedimentarios de los bancos estudiados. Los valores corresponden al conjunto de datos recolectados durante Abril y Mayo del 2002.

	longitud total			alto			ancho		
	máximo	mínimo	media	máximo	mínimo	media	máximo	mínimo	media
<i>Venus antiqua</i>									
Ahui	71.80	12.33	46.98	63.28	11.55	43.29	38.67	6.85	25.25
Quenac	77.63	30.28	51.58	69.31	26.24	46.71	44.12	16.08	29.48
Meulin	77.40	30.86	53.31	69.65	27.47	48.54	45.78	16.64	30.34
Las Varas	76.00	39.00	64.64	73.00	34.00	56.91	46.00	22.00	37.89
Santo Domingo1	71.00	27.00	47.83	69.00	24.00	42.19	46.00	16.00	27.60
<i>Semele solida</i>									
Caremapu	78.00	24.67	56.19	68.76	20.83	49.58	38.67	9.82	26.45
Ahui	90.13	16.47	56.09	76.97	13.778	48.98	43.64	6.13	26.14
Quenac	70.76	26.26	50.19	61.81	22.95	44.08	33.13	9.95	23.39
Islas Hermanas	76.00	42.00	59.70	69.00	38.00	53.57	38.00	19.00	27.44
<i>Gari solida</i>									
Santo Domingo 2	89.00	38.00	67.79	66.00	27.00	49.87	38.00	14.00	27.94

Tabla 13. Valores máximos, mínimos y promedio de la longitud total, alto y ancho de la concha de *Venus antiqua*, *Semele solida* y *Gari solida* en los fondos sedimentarios de los bancos estudiados. Los valores corresponden al conjunto de datos recolectados durante Julio y Agosto del 2002.

	longitud total			alto			ancho		
	Máximo	mínimo	media	máximo	mínimo	media	máximo	mínimo	media
<i>Venus antiqua</i>									
Ahui	72.40	17.70	49.48	65.47	16.73	45.63	41.06	9.54	27.22
Quenac	71.98	27.30	51.36	71.98	25.50	47.37	47.68	14.00	29.63
Meulin	74.22	31.02	51.59	73.75	29.70	47.84	49.29	17.20	29.58
Las Varas	75.00	26.00	63.60	70.00	23.00	58.10	49.00	14.00	36.61
Santo Domingo1	70.00	35.00	48.52	67.00	31.00	42.37	46.00	19.00	27.74
<i>Semele solida</i>									
Carelmapu	86.20	26.61	63.49	76.30	23.24	55.15	40.67	11.47	29.46
Ahui	80.36	17.46	53.50	70.70	15.50	46.77	38.92	7.44	24.86
Quenac	68.40	28.40	52.88	63.80	24.60	46.30	36.70	11.20	24.84
Islas Hermanas	75.00	42.00	57.97	67.00	38.00	52.37	35.00	19.00	26.94
<i>Gari solida</i>									
Santo Domingo 2	89.00	46.00	69.94	68.00	33.00	50.45	38.00	17.00	28.18

Tabla 14. Valores máximos, mínimos y promedio de la longitud total, alto y ancho de la concha de *Venus antiqua*, *Semele solida* y *Gari solida* en los fondos sedimentarios de los bancos estudiados. Los valores corresponden al conjunto de datos recolectados durante Octubre y Noviembre del 2002.

	longitud total			alto			ancho		
	máximo	mínimo	media	máximo	mínimo	media	máximo	mínimo	media
<i>Venus antiqua</i>									
Ahui	81.66	16.29	55.31	79.54	14.40	51.20	51.91	8.66	30.74
Quenac	74.49	34.30	51.50	69.41	30.55	46.58	44.72	17.79	29.13
Meulin	67.75	25.58	48.49	66.40	23.29	44.40	42.05	10.35	27.82
Las Varas	74.00	21.00	54.49	71.00	21.00	49.32	44.00	12.00	31.32
Santo Domingo1	71.00	19.00	49.20	66.00	16.00	42.87	42.00	10.00	28.01
<i>Semele solida</i>									
Caremapu	80.50	26.51	54.45	70.40	21.73	47.89	39.70	9.67	27.98
Ahui	80.25	19.09	59.24	71.05	16.93	52.18	40.59	8.12	28.39
Quenac	64.59	20.48	47.80	59.56	17.49	42.41	43.89	7.49	22.57
Islas Hermanas	75.00	29.00	56.82	70.00	25.00	51.45	40.00	12.00	26.53
<i>Gari solida</i>									
Santo Domingo 2	90.00	27.00	63.68	66.00	18.00	45.80	38.00	9.00	25.80

Tabla 15. Resultados de los análisis de regresión entre las medidas corporales de *Venus antiqua*, *Semele solida* y *Gari solida* en los fondos sedimentarios de los bancos estudiados. Los análisis corresponden al conjunto de datos recolectados durante Enero y Febrero del 2002. Se entrega el valor del coeficiente de correlación (*r*) de las regresiones realizadas (*P* < 0.000 en todos los casos).

	n	longitud vs alto	r	longitud vs ancho	r	alto vs ancho	r
<i>Venus antiqua</i>							
Ahui	108	alto = -1.72 + 0.91 longitud	0.99	ancho = -2.48 + 0.54 longitud	0.97	ancho = -2.48 + 0.54 alto	0.97
Quenac	199	alto = -0.16 + 0.88 longitud	0.96	ancho = -0.92 + 0.55 longitud	0.92	ancho = -0.92 + 0.55 alto	0.92
Meulin	200	alto = 2.40 + 0.82 longitud	0.92	ancho = 0.21 + 0.53 longitud	0.84	ancho = 0.21 + 0.53 alto	0.84
Las Varas	100	alto = 3.86 + 0.83 longitud	0.93	ancho = 4.73 + 0.49 longitud	0.88	ancho = 4.73 + 0.49 alto	0.88
Santo Domingo1	403	alto = 0.46 + 0.84 longitud	0.92	ancho = 8.26 + 0.39 longitud	0.79	ancho = 8.26 + 0.39 alto	0.79
<i>Semele solida</i>							
Carelmapu	168	alto = -2.70 + 0.92 longitud	0.98	ancho = -2.97 + 0.53 longitud	0.98	ancho = -2.97 + 0.53 alto	0.98
Ahui	100	alto = -2.68 + 0.93 longitud	0.98	ancho = -4.96 + 0.58 longitud	0.95	ancho = -4.96 + 0.58 alto	0.95
Quenac	183	alto = 1.14 + 0.87 longitud	0.87	ancho = -0.27 + 0.47 longitud	0.84	ancho = -0.27 + 0.47 alto	0.84
Islas Hermanas	100	alto = -2.12 + 0.93 longitud	0.96	ancho = -3.09 + 0.50 longitud	0.90	ancho = -3.09 + 0.50 alto	0.90
<i>Gari solida</i>							
Santo Domingo 2	90	alto = -2.57 + 0.76 longitud	0.99	ancho = -2.56 + 0.47 longitud	0.96	ancho = -2.56 + 0.47 alto	0.96

Tabla 16. Resultados de los análisis de regresión entre las medidas corporales de *Venus antiqua*, *Semele solida* y *Gari solida* en los fondos sedimentarios de los bancos estudiados. Los análisis corresponden al conjunto de datos recolectados durante Abril-Mayo del 2002. Se entrega el valor del coeficiente de correlación (r) de las regresiones realizadas ($P < 0.000$ en todos los casos)

	n	longitud vs alto	r	longitud vs ancho	r	alto vs ancho	r
<i>Venus antiqua</i>							
Ahui	84	alto = -0.40 + 0.91 longitud	0.99	ancho = -0.42 + 0.55 longitud	0.99	ancho = 0.02 + 0.60 alto	0.99
Quenac	100	alto = -1.45 + 0.93 longitud	0.99	ancho = -2.99 + 0.63 longitud	0.99	ancho = -1.90 + 0.67 alto	0.98
Meulin	101	alto = -2.61 + 0.96 longitud	0.99	ancho = -3.27 + 0.63 longitud	0.99	ancho = -1.27 + 0.65 alto	0.98
Las Varas	100	alto = -3.32 + 0.93 longitud	0.93	ancho = 0.68 + 0.58 longitud	0.93	ancho = 6.18 + 0.56 alto	0.86
Santo Domingo1	101	alto = -0.90 + 0.90 longitud	0.95	ancho = 0.68 + 0.56 longitud	0.95	ancho = 1.52 + 0.62 alto	0.95
<i>Semele solida</i>							
Careimapu	99	alto = -2.90 + 0.93 longitud	0.99	ancho = -3.90 + 0.54 longitud	0.98	ancho = -2.02 + 0.57 alto	0.98
Ahui	101	alto = -1.50 + 0.90 longitud	1.00	ancho = -3.13 + 0.52 longitud	0.99	ancho = -2.15 + 0.58 alto	0.99
Quenac	100	alto = -1.29 + 0.90 longitud	0.99	ancho = -4.47 + 0.56 longitud	0.99	ancho = -3.52 + 0.61 alto	0.99
Islas Hermanas	100	alto = -0.07 + 0.90 longitud	0.96	ancho = -5.11 + 0.55 longitud	0.93	ancho = -3.61 + 0.58 alto	0.95
<i>Gari solida</i>							
Santo Domingo 2	100	alto = -0.37 + 0.74 longitud	0.98	ancho = -0.47 + 0.42 longitud	0.91	ancho = 0.47 + 0.55 alto	0.91

Tabla 17. Resultados de los análisis de regresión entre las medidas corporales de *Venus antiqua*, *Semele solida* y *Gari solida* en los fondos sedimentarios de los bancos estudiados. Los análisis corresponden al conjunto de datos recolectados durante Julio Agosto del 2002. Se entrega el valor del coeficiente de correlación (r) de las regresiones realizadas (P < 0.000 en todos los casos).

	n	longitud vs alto	r	longitud vs ancho	r	alto vs ancho	r
<i>Venus antiqua</i>							
Ahui	100	alto = 0.60 + 0.91 longitud	0.99	ancho = -0.33 + 0.56 longitud	0.98	ancho = 2.28 + 1.59 alto	0.99
Quenac	100	alto = -1.08 + 0.94 longitud	0.99	ancho = -3.42 + 0.64 longitud	0.96	ancho = 6.10 + 1.39 alto	0.97
Meulin	100	alto = -0.29 + 0.93 longitud	0.98	ancho = -3.72 + 0.65 longitud	0.95	ancho = 7.36 + 1.37 alto	0.97
Las Varas	100	alto = 3.50 + 0.86 longitud	0.96	ancho = 0.96 + 0.56 longitud	0.92	ancho = 6.83 + 1.40 alto	0.95
Santo Domingo1	100	alto = -1.90 + 0.91 longitud	0.97	ancho = -0.80 + 0.59 longitud	0.94	ancho = 1.92 + 1.46 alto	0.97
<i>Semele solida</i>							
Caremapu	100	alto = -1.80 + 0.90 longitud	0.99	ancho = -3.24 + 0.52 longitud	0.97	ancho = 6.84 + 1.64 alto	0.97
Ahui	95	alto = -1.96 + 0.91 longitud	0.99	ancho = -2.71 + 0.52 longitud	0.99	ancho = 3.62 + 1.74 alto	0.99
Quenac	51	alto = -2.72 + 0.93 longitud	0.99	ancho = -5.21 + 0.57 longitud	0.98	ancho = 7.14 + 1.58 alto	0.98
Islas Hermanas	100	alto = 2.51 + 0.86 longitud	0.96	ancho = 0.18 + 0.46 longitud	0.92	ancho = 8.06 + 1.64 alto	0.92
<i>Gari solida</i>							
Santo Domingo 2	94	alto = 0.31 + 0.72 longitud	0.95	ancho = -1.96 + 0.43 longitud	0.92	ancho = 9.30 + 1.46 alto	0.91

Tabla 18. Resultados de los análisis de regresión entre las medidas corporales de *Venus antiqua*, *Semele solida* y *Gari solida* en los fondos sedimentarios de los bancos estudiados. Los análisis corresponden al conjunto de datos recolectados durante Octubre y Noviembre del 2002. Se entrega el valor del coeficiente de correlación (r) de las regresiones realizadas ($P < 0.000$ en todos los casos).

	n	longitud vs alto	r	longitud vs ancho	r	alto vs ancho	r
<i>Venus antiqua</i>							
Ahui	100	alto = -1.59 + 0.95 longitud	0.99	ancho = -3.34 + 0.62 longitud	0.98	ancho = 4.43 + 1.52 alto	0.99
Quenac	108	alto = -0.42 + 0.91 longitud	0.97	ancho = -2.29 + 0.61 longitud	0.96	ancho = 4.90 + 1.43 alto	0.97
Meulin	132	alto = -5.23 + 1.02 longitud	0.99	ancho = -3.00 + 0.64 longitud	0.97	ancho = 1.46 + 1.54 alto	0.97
Las Varas	100	alto = 2.94 + 0.85 longitud	0.98	ancho = 0.76 + 0.56 longitud	0.99	ancho = 2.68 + 1.49 alto	0.98
Santo Domingo1	100	alto = 0.13 + 0.87 longitud	0.97	ancho = 1.03 + 0.55 longitud	0.94	ancho = 0.79 + 1.50 alto	0.97
<i>Semele solida</i>							
Carelimapu	100	alto = 2.18 + 0.84 longitud	0.97	ancho = 2.59 + 0.47 longitud	0.87	ancho = 5.99 + 1.50 alto	0.93
Ahui	98	alto = -2.93 + 0.93 longitud	0.99	ancho = -6.00 + 0.58 longitud	0.97	ancho = 8.91 + 1.52 alto	0.97
Quenac	105	alto = -2.17 + 0.93 longitud	0.99	ancho = -4.13 + 0.56 longitud	0.93	ancho = 9.41 + 1.46 alto	0.93
Islas Hermanas	100	alto = 1.43 + 0.88 longitud	0.94	ancho = -1.27 + 0.49 longitud	0.93	ancho = 6.06 + 1.71 alto	0.97
<i>Gari solida</i>							
Santo Domingo 2	100	alto = -2.52 + 0.76 longitud	0.99	ancho = -4.30 + 0.47 longitud	0.98	ancho = 5.46 + 1.56 alto	0.98

Tabla 19. Densidad (ind./m²) de individuos adultos de *Venus antiqua*, en los fondos sedimentarios de los cinco bancos estudiados. Los valores corresponden al promedio de cinco réplicas con la desviación estándar en paréntesis. Se presenta además el valor del Índice de Dispersión de Morisita. SD = sin datos debido a que no se realizó el muestreo por malas condiciones climáticas.

Densidad	Ahui	Quenac	Meulin	Las Varas	Santo Domingo 1
Enero 2002	4.0 (0.0)	51.2 (62.3)	89.6 (8.3)	145.6 (13.1)	198.4 (37.2)
Febrero	3.2 (3.3)	26.4 (9.2)	36.8 (8.7)	131.2 (7.2)	384.0 (86.4)
Marzo	3.2 (3.3)	SD	SD	98.4 (6.1)	279.2 (92.6)
Abril	4.0 (0.0)	4.0 (2.8)	7.2 (3.3)	131.2 (6.6)	660.0 (71.6)
Mayo	6.4 (3.6)	9.6 (5.4)	12 (8.5)	152.8 (1.8)	349.6 (236.8)
Junio	6.4 (3.2)	6.4 (5.8)	6.0 (3.7)	58.5 (26.4)	422.4 (75.6)
Julio	6.5 (3.7)	11.7 (10.1)	9.3 (6.1)	24.0 (13.5)	422.4 (75.6)
Agosto	7.1 (3.1)	11.6 (29.7)	8.4 (5.9)	74.0 (21.1)	664.0 (241.8)
Septiembre	5.6 (2.4)	SD	SD	SD	SD
Octubre	6.1 (2.5)	7.3 (4.8)	6.9 (3.7)	69.9 (27.1)	484.8 (204.9)
Noviembre	5.5 (5.1)	8.0 (4.6)	7.5 (4.7)	54.9 (16.2)	120.2 (43.1)
Diciembre	8.0 (4.6)	8.5 (5.8)	7.1 (4.9)	54.5 (17.3)	202.6 (52.2)
Enero 2003	8.3 (4.5)	7.3 (4.3)	7.9 (3.3)	36.2 (24.7)	563.8 (234.6)

Índice de Dispersión de Morisita	Ahui	Quenac	Meulin	Las Varas	Santo Domingo 1
Enero 2002	0.00	0.08	0.04	0.03	0.02
Febrero	0.50	0.13	0.10	0.03	0.01
Marzo	0.50	SD	SD	0.04	0.01
Abril	0.00	0.33	0.31	0.03	0.01
Mayo	0.33	0.29	0.26	0.03	0.01
Junio	0.32	0.41	0.30	0.06	0.01
Julio	0.70	1.39	1.00	1.14	1.02
Agosto	0.63	7.22	1.02	1.03	1.01
Septiembre	0.48	SD	SD	SD	SD
Octubre	0.52	0.89	0.72	1.09	1.21
Noviembre	1.13	0.83	0.87	1.01	1.10
Diciembre	0.84	1.00	0.92	1.03	1.05
Enero 2003	0.81	0.79	0.67	1.35	1.17

Tabla 20. Densidad (ind./m²) de individuos adultos de *Semele solida*, en los fondos sedimentarios de los cuatro bancos estudiados. Los valores corresponden al promedio de cinco réplicas con la desviación estándar en paréntesis. Se presenta además el valor del Índice de Dispersión de Morisita. SD = sin datos debido a que no se realizó el muestreo por malas condiciones climáticas.

Densidad	Carelmapu	Ahui	Quenac	Islas Hermanas
Enero 2002	10.4 (4.6)	7.2 (3.3)	21.6 (15.4)	124.8 (25.4)
Febrero	8.8 (3.3)	8.0 (4.9)	4.0 (2.8)	124.8 (7.7)
Marzo	7.2 (3.3)	5.6 (2.2)	SD	94.4 (3.6)
Abril	16.0 (11.0)	24.0 (12.3)	12 (6.3)	122.4 (10.0)
Mayo	8.0 (2.8)	11.2 (7.2)	2.4 (2.2)	140.8 (10.4)
Junio	10.6 (7.1)	11.2 (8.3)	5.6 (6.3)	19.7 (12.9)
Julio	10.4 (6.8)	8.2 (3.9)	4.8 (5.5)	22.1 (12.0)
Agosto	8.1 (5.4)	7.1 (3.1)	SD	39.5 (26.3)
Septiembre	6.3 (3.6)	6.9 (3.6)	SD	SD
Octubre	6.3 (3.1)	6.2 (4.4)	4.7 (9.5)	38.0 (23.5)
Noviembre	7.1 (6.1)	5.5 (4.7)	4.7 (2.8)	28.8 (18.4)
Diciembre	7.9 (4.9)	7.8 (5.8)	5.9 (3.2)	25.5 (13.4)
Enero 2003	6.7 (4.5)	6.8 (3.7)	5.3 (2.7)	38.4 (20.6)

Índice de Dispersión de Morisita	Carelmapu	Ahui	Quenac	Islas Hermanas
Enero 2002	0.26	0.31	0.16	0.03
Febrero	0.28	0.32	0.33	0.03
Marzo	0.31	0.28	SD	0.04
Abril	0.21	0.14	0.25	0.03
Mayo	0.29	0.27	0.00	0.03
Junio	0.26	0.28	0.44	0.17
Julio	1.04	0.74	1.48	1.11
Agosto	0.95	0.63	SD	1.32
Septiembre	0.70	0.70	SD	SD
Octubre	0.60	0.87	0.88	1.27
Noviembre	1.17	1.01	0.49	1.26
Diciembre	0.89	1.04	0.61	0.61
Enero 2003	0.85	0.71	0.51	1.12

Tabla 21. Densidad (ind./m²) de individuos adultos de *Gari solida*, en los fondos sedimentarios del banco de Santo Domingo 2. Los valores corresponden al promedio de cinco réplicas con la desviación estándar en paréntesis. Se presenta además el valor del Índice de Dispersión de Morisita. SD = sin datos debido a que no se realizó el muestreo por malas condiciones climáticas.

Densidad	Santo Domingo 2
Enero 2002	4.8 (4.4)
Febrero	12.8 (14.3)
Marzo	32.0 (6.3)
Abril	21.6 (11.5)
Mayo	50.4 (8.3)
Junio	28.2 (20.3)
Julio	30.0 (22.7)
Agosto	29.7 (14.0)
Septiembre	SD
Octubre	38.9 (27.3)
Noviembre	21.5 (13.1)
Diciembre	25.5 (14.1)
Enero 2003	25.2 (17.7)

Índice de Dispersión de Morisita	Santo Domingo 2
Enero 2002	0.46
Febrero	0.26
Marzo	0.11
Abril	0.16
Mayo	0.07
Junio	0.13
Julio	1.42
Agosto	1.08
Septiembre	SD
Octubre	1.38
Noviembre	1.18
Diciembre	1.14
Enero 2003	1.33

Tabla 22. Valores de densidad promedio (valores mínimos y máximos entre paréntesis) en ind./m², porcentajes de ocurrencia e Índice de Dispersión de Morisita (IM) de *Venus antiqua*, *Semele solida* y *Gari solida* en cada uno de los bancos estudiados durante Noviembre del 2002.

banco	<i>V. antiqua</i>			<i>S. solida</i>			<i>G. solida</i>		
	(mín.-máx.)	%	IM	(mín.-máx.)	%	IM	(mín.-máx.)	%	IM
Caremapu	2.2 (0 – 4)	24.2	0.00	6.9 (3 – 14)	75.8	0.58			
Ahui	4.2 (1 – 13)	42.7	0.36	5.6 (1 – 12)	57.3	0.52			
Meulin	8.9 (4 – 16)	79.7	0.63	1.8 (0 – 5)	20.3	0.00			
Quenac	8.9 (4 – 16)	66.5	0.63	4.5 (0 – 9)	33.5	0.26			
Las Varas	36.6 (0 – 96)	100	1.23						
I. Hermanas	68.8 (12 – 368)	50.4	1.66	42.5 (0 – 100)	31.1	1.19	25.4 (4 – 68)	18.5	1.12
Sto. Domingo 1	563.8 (80 – 1020)	100	1.17						
Sto. Domingo 2				2.0 (0 – 16)	7.3	2.33	25.2 (0 – 64)	92.7	1.33

Tabla 23. Parámetros de crecimiento de *Venus antiqua* basados en análisis de frecuencias de clases de talla en los fondos sedimentarios de los cinco bancos estudiados.

	Ahui	Quenac	Meulin	Las Varas	Santo Domingo 1
L_{∞} (mm)	90.00	84.56	98.63	107.41	109.51
K (1/año)	0.15	0.32	0.10	0.11	0.10
t_0	0.50	0.34	0.44	0.14	0.14
C	0.54	0.50	0.50	0.50	0.50
WP	0.51	0.31	0.56	0.50	0.64
Φ'	3.09	3.25	3.29	3.10	3.08
R^2	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99

Tabla 24. Parámetros de crecimiento de *Semele solida* basados en análisis de frecuencias de clases de talla en los fondos sedimentarios de los cuatro bancos estudiados.

	Carelmapu	Ahui	Quenac	Islas Hermanas
L_{∞} (mm)	88.86	90.00	109.85	88.27
K (1/año)	0.48	0.19	0.34	0.33
t_0	0.28	0.61	0.32	0.21
C	0.69	0.70	0.50	0.50
WP	0.19	0.53	0.20	0.22
Φ'	3.58	3.61	3.41	3.18
R^2	0.99	0.99	0.98	0.99

Tabla 25. Parámetros de crecimiento de *Gari solida* basados en análisis de frecuencias de clases de talla en los fondos sedimentarios del banco de Santo Domingo 2.

Santo Domingo 2	
L_{∞} (mm)	97.50
K (1/año)	0.15
t_0	0.14
C	0.50
WP	0.56
Φ'	3.16
R^2	0.99

Tabla 26. Parámetros de crecimiento de *Venus antiqua* basados en análisis de lectura de anillos de ejemplares recolectados en los fondos sedimentarios de los cinco bancos estudiados.

	Ahui	Quenac	Meulin	Las Varas	Santo Domingo 1
L_{∞} (mm)	87.68	89.39	90.71	93.17	101.91
K (1/año)	0.18	0.13	0.14	0.14	0.10
t_0	-0.29	-1.00	-0.88	-1.17	-1.35
C	0.62	0.86	0.83	0.69	0.80
WP	0.30	0.25	0.29	0.24	0.60
Φ'	3.14	3.07	3.06	3.08	3.02
R^2	0.94	0.91	0.90	0.93	0.86

Tabla 27. Parámetros de crecimiento de *Semele solida* basados en análisis de lectura de anillos de ejemplares recolectados en los fondos sedimentarios de los cuatro bancos estudiados.

	Carelmapu	Ahui	Quenac	Islas Hermanas
L_{∞} (mm)	89.33	93.40	92.52	108.31
K (1/año)	0.17	0.14	0.12	0.10
t_0	-0.36	-0.54	-1.35	-0.63
C	0.62	0.50	0.51	0.75
WP	0.47	0.30	0.54	0.53
Φ'	3.13	3.07	3.00	3.08
R^2	0.92	0.92	0.93	0.93

Tabla 28. Parámetros de crecimiento de *Gari solida* basados en análisis de lectura de anillos de ejemplares recolectados en los fondos sedimentarios del banco de Santo Domingo 2.

Santo Domingo 2	
L_{∞} (mm)	94.82
K (1/año)	0.22
t_0	-0.70
C	0.75
WP	0.53
Φ'	3.30
R^2	0.83

Tabla 29. Densidad (ind./m²) de reclutas de *Venus antiqua*, en los fondos sedimentarios de los cinco bancos estudiados. Los valores corresponden al promedio de diez réplicas con la desviación estándar en paréntesis. SD = sin datos debido a que no se realizó el muestreo por malas condiciones climáticas.

Densidad	Ahui	Quenac	Meulin	Las Varas	Santo Domingo 1
Enero 2002	46.2 (103.4)	0.0 (0.0)	23.1 (72.1)	23.1 (73.1)	0.0 (0.0)
Febrero	23.1 (51.7)	14.5 (40.9)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
Marzo	115.6 (115.6)	SD	SD	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
Abril	231.2 (200.2)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	265.9 (288.6)	254.3 (73.1)
Mayo	138.7 (126.6)	0.0 (0.0)	11.6 (36.6)	416.2 (443.4)	127.2 (127.2)
Junio	46.2 (63.3)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	404.6 (156.5)	208.1 (152.2)
Julio	231.1 (141.6)	11.6 (36.7)	34.7 (55.8)	219.7 (315.2)	393.1 (262.5)
Agosto	23.1 (51.7)	0.0 (0.0)	11.6 (36.6)	346.8 (272.5)	11.6 (36.6)
Septiembre	115.6 (81.8)	SD	SD	SD	SD
Octubre	46.2 (63.3)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	23.1 (48.7)	57.8 (60.9)
Noviembre	69.4 (103.4)	0.0 (0.0)	11.6 (36.6)	0.0 (0.0)	531.8 (374.4)
Diciembre	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	23.1 (48.7)	867.1 (506.1)
Enero 2003	0.0 (0.0)	34.7 (55.8)	11.6 (36.6)	11.6 (36.6)	161.9 (232.5)

Tabla 30. Densidad (ind./m²) de reclutas de *Semele solida* en los fondos sedimentarios de los cuatro bancos estudiados. Los valores corresponden al promedio de diez réplicas con la desviación estándar en paréntesis. SD = sin datos debido a que no se realizó el muestreo por malas condiciones climáticas.

Densidad	Carelmapu	Ahui	Quenac	Islas Hermanas
Enero 2002	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
Febrero	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	11.6 (36.6)	0.0 (0.0)
Marzo	11.6 (36.6)	0.0 (0.0)	SD	28.9 (53.5)
Abril	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	57.6 (98.3)	115.6 (154.1)
Mayo	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	23.2 (73.1)	69.4 (80.8)
Junio	23.1 (48.7)	0.0 (0.0)	57.8 (81.7)	80.9 (78.0)
Julio	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	11.6 (36.6)	46.2 (59.7)
Agosto	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	11.6 (36.6)	0.0 (0.0)
Septiembre	0.0 (0.0)	23.12 (51.7)	SD	SD
Octubre	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	11.6 (36.6)	34.7 (78.0)
Noviembre	0.0 (0.0)	46.2 (63.3)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
Diciembre	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
Enero 2003	0.0 (0.0)	23.1 (51.7)	0.0 (0.0)	23.1 (48.7)

Tabla 31. Densidad (ind./m²) de reclutas de *Gari solida* en los fondos sedimentarios del banco de Santo Domingo 2. Los valores corresponden al promedio de diez réplicas con la desviación estándar en paréntesis.

Densidad	Santo Domingo 2
Enero 2002	0.0 (0.0)
Febrero	23.1 (73.1)
Marzo	0.0 (0.0)
Abril	0.0 (0.0)
Mayo	0.0 (0.0)
Junio	0.0 (0.0)
Julio	0.0 (0.0)
Agosto	0.0 (0.0)
Septiembre	0.0 (0.0)
Octubre	0.0 (0.0)
Noviembre	11.6 (36.6)
Diciembre	0.0 (0.0)
Enero 2003	0.0 (0.0)

Tabla 32. Características granulométricas de los fondos sedimentarios de los cinco bancos donde se estudió el reclutamiento de *Venus antiqua*. Los valores de tamaño medio de la arena corresponden al promedio de diez réplicas con la desviación estándar en paréntesis. (1) = según Folk (1980). SD = sin datos debido a que no se realizó el muestreo por malas condiciones climáticas.

tipo de arena (1)	Ahui	Quenac	Meulin	Las Varas	Santo Domingo 1
Enero 2002	fina	media	gruesa	gruesa	gruesa
Febrero	gruesa	media	gruesa	gruesa	media
Marzo	media	SD	SD	gruesa	media
Abril	media	media	gruesa	gruesa	gruesa
Mayo	media	media	media	gruesa	media
Junio	media	media	media	gruesa	gruesa
Julio	media	media	media	gruesa	gruesa
Agosto	gruesa	media	media	gruesa	gruesa
Septiembre	gruesa	SD	SD	SD	SD
Octubre	gruesa	media	media	gruesa	gruesa
Noviembre	gruesa	gruesa	gruesa	media	gruesa
Diciembre	gruesa	media	media	gruesa	media
Enero 2003	gruesa	media	media	gruesa	gruesa

tamaño medio (μm)	Ahui	Quenac	Meulin	Las Varas	Santo Domingo 1
Enero 2002	212 (18)	417 (29)	516 (56)	511 (29)	510 (59)
Febrero	559 (62)	451 (57)	500 (41)	512 (27)	480 (20)
Marzo	255 (29)	SD	SD	511 (29)	483 (36)
Abril	444 (49)	441 (36)	537 (32)	591 (47)	532 (26)
Mayo	267 (11)	444 (38)	393 (95)	569 (40)	481 (29)
Junio	297 (13)	373 (27)	362 (18)	501 (26)	502 (21)
Julio	456 (43)	454 (20)	443 (13)	565 (20)	570 (8)
Agosto	507 (65)	373 (11)	451 (18)	550 (13)	550 (13)
Septiembre	554 (53)	SD	SD	SD	SD
Octubre	518 (19)	478 (14)	259 (22)	521 (29)	605 (19)
Noviembre	588 (40)	597 (36)	503 (52)	499 (25)	509 (25)
Diciembre	560 (61)	441 (49)	498 (39)	512 (27)	488 (24)
Enero 2003	560 (61)	461 (21)	494 (65)	544 (19)	514 (26)

Tabla 33. Características texturales de los fondos sedimentarios de los cinco bancos donde se estudió el reclutamiento de *Venus antiqua*. Los valores porcentuales de materia orgánica y carbonatos corresponden al promedio de diez réplicas con la desviación estándar en paréntesis. SD = sin datos debido a que no se realizó el muestreo por malas condiciones climáticas.

materia orgánica (%)	Ahui	Quenac	Meulin	Las Varas	Santo Domingo 1
Enero 2002	2.4 (0.3)	0.9 (0.3)	0.9 (0.2)	0.8 (0.1)	0.9 (0.2)
Febrero	2.5 (1.2)	1.4 (0.5)	1.0 (0.2)	0.9 (0.1)	1.7 (1.5)
Marzo	2.1 (0.8)	SD	SD	2.2 (2.9)	0.9 (0.1)
Abril	4.0 (0.6)	0.7 (0.2)	0.5 (0.1)	0.8 (0.1)	1.1 (0.1)
Mayo	1.8 (0.7)	1.1 (0.2)	1.1 (0.1)	0.8 (0.2)	1.4 (0.1)
Junio	1.7 (0.3)	0.6 (0.2)	1.0 (0.3)	0.9 (0.4)	1.2 (0.4)
Julio	1.1 (0.2)	0.8 (0.3)	0.6 (0.1)	0.9 (0.1)	1.5 (0.1)
Agosto	2.3 (0.5)	0.8 (0.1)	0.9 (0.1)	1.1 (0.8)	0.8 (0.2)
Septiembre	2.0 (0.2)	SD	SD	SD	SD
Octubre	0.3 (0.3)	0.6 (0.6)	1.6 (0.9)	1.3 (0.4)	2.0 (0.4)
Noviembre	1.0 (0.0)	0.5 (0.2)	0.7 (0.1)	0.9 (0.3)	1.3 (0.1)
Diciembre	2.9 (0.3)	0.7 (0.2)	1.7 (0.1)	1.0 (0.1)	1.4 (0.8)
Enero 2003	2.3 (0.2)	1.0 (0.2)	1.0 (0.3)	1.1 (0.4)	1.1 (0.1)

Carbonatos (%)	Ahui	Quenac	Meulin	Las Varas	Santo Domingo 1
Enero 2002	1.5 (0.9)	0.6 (0.2)	0.6 (0.2)	1.7 (5.3)	2.2 (1.6)
Febrero	0.8 (0.6)	0.6 (0.2)	1.6 (0.7)	0.1 (0.1)	1.6 (1.6)
Marzo	0.5 (0.2)	SD	SD	0.1 (0.1)	1.6 (1.5)
Abril	13.0 (8.9)	3.9 (2.5)	1.4 (0.7)	0.7 (2.0)	1.6 (1.3)
Mayo	9.5 (5.7)	5.5 (3.6)	3.5 (1.4)	0.1 (0.0)	5.8 (1.7)
Junio	4.4 (1.0)	3.6 (2.1)	2.7 (0.7)	2.6 (0.9)	6.4 (1.3)
Julio	5.3 (2.4)	5.3 (4.2)	6.5 (2.1)	3.5 (0.6)	5.2 (0.9)
Agosto	7.6 (1.5)	5.2 (1.7)	7.9 (5.7)	1.4 (0.5)	6.7 (2.0)
Septiembre	4.9 (1.0)	SD	SD	SD	SD
Octubre	5.7 (3.4)	3.0 (1.4)	5.7 (1.8)	0.7 (0.2)	7.5 (4.0)
Noviembre	8.6 (2.2)	6.3 (2.6)	7.1 (5.8)	2.6 (4.6)	2.4 (0.9)
Diciembre	5.2 (1.4)	6.1 (1.7)	7.5 (3.2)	1.9 (1.0)	3.7 (0.8)
Enero 2003	9.3 (0.9)	6.5 (1.9)	6.3 (1.0)	1.4 (0.5)	1.4 (0.6)

Tabla 34. Características granulométricas de los fondos sedimentarios de los cuatro bancos donde se estudió el reclutamiento de *Semele solida*. Los valores de tamaño medio de la arena corresponden al promedio de diez réplicas con la desviación estándar en paréntesis. (1) = según Folk (1980). SD = sin datos debido a que no se realizó el muestreo por malas condiciones climáticas.

tipo de arena (1)	Carelmapu	Ahui	Quenac	Islas Hermanas
Enero 2002	media	media	media	Gruesa
Febrero	media	media	media	gruesa
Marzo	media	media	SD	gruesa
Abril	media	media	media	gruesa
Mayo	media	media	media	gruesa
Junio	media	media	media	gruesa
Julio	media	media	media	gruesa
Agosto	media	media	media	gruesa
Septiembre	media	media	SD	SD
Octubre	media	gruesa	media	gruesa
Noviembre	media	media	gruesa	gruesa
Diciembre	media	media	media	gruesa
Enero 2003	media	media	media	gruesa

tamaño medio (μm)	Carelmapu	Ahui	Quenac	Islas Hermanas
Enero 2002	379 (23)	389 (12)	417 (29)	586 (63)
Febrero	286 (17)	312 (16)	451 (57)	581 (49)
Marzo	458 (30)	394 (23)	SD	561 (78)
Abril	421 (19)	295 (22)	441 (36)	628 (23)
Mayo	416 (34)	421 (17)	444 (38)	602 (32)
Junio	471 (22)	440 (15)	373 (27)	559 (27)
Julio	469 (18)	471 (21)	454 (20)	545 (21)
Agosto	444 (21)	421 (14)	373 (11)	555 (33)
Septiembre	302 (5)	463 (22)	SD	SD
Octubre	424 (56)	528 (22)	478 (14)	580 (44)
Noviembre	412 (41)	463 (22)	597 (36)	549 (14)
Diciembre	286 (17)	314 (16)	441 (49)	580 (46)
Enero 2003	423 (29)	432 (29)	461 (21)	595 (51)

Tabla 35. Características texturales de los fondos sedimentarios de los cuatro bancos donde se estudió el reclutamiento de *Semele solida*. Los valores porcentuales de materia orgánica y carbonatos corresponden al promedio de diez réplicas con la desviación estándar en paréntesis. SD = sin datos debido a que no se realizó el muestreo por malas condiciones climáticas.

materia orgánica (%)	Carelmapu	Ahui	Quenac	Islas Hermanas
Enero 2002	1.1 (0.7)	0.9 (0.1)	0.9 (0.3)	2.5 (0.4)
Febrero	1.1 (0.2)	1.4 (0.2)	1.4 (0.5)	2.5 (0.3)
Marzo	3.3 (1.3)	1.4 (0.1)	SD	2.2 (0.5)
Abril	1.3 (0.3)	1.1 (0.4)	0.7 (0.2)	2.0 (0.4)
Mayo	3.5 (1.2)	1.3 (0.1)	1.1 (0.2)	2.5 (0.3)
Junio	1.8 (0.4)	2.1 (0.5)	0.6 (0.2)	2.4 (0.2)
Julio	3.1 (1.1)	1.9 (0.5)	0.8 (0.3)	1.5 (0.1)
Agosto	1.1 (0.1)	1.2 (0.3)	0.8 (0.1)	2.3 (0.5)
Septiembre	2.1 (0.8)	1.4 (0.1)	SD	SD
Octubre	1.8 (0.7)	0.8 (0.2)	0.6 (0.6)	2.7 (0.6)
Noviembre	0.8 (0.1)	0.9 (0.1)	0.5 (0.2)	2.6 (0.3)
Diciembre	1.1 (0.2)	1.2 (0.1)	0.7 (0.2)	3.0 (0.4)
Enero 2003	1.1 (0.3)	1.3 (0.1)	1.0 (0.2)	2.6 (0.9)

carbonatos (%)	Carelmapu	Ahui	Quenac	Islas Hermanas
Enero 2002	26.6 (6.3)	3.2 (2.1)	0.6 (0.2)	81.9 (5.3)
Febrero	23.1 (8.2)	2.4 (1.4)	0.6 (0.2)	82.9 (5.0)
Marzo	24.3 (6.4)	2.5 (1.7)	SD	83.6 (5.4)
Abril	19.1 (13.6)	3.6 (2.2)	3.9 (2.5)	80.6 (9.8)
Mayo	19.2 (6.2)	8.9 (3.4)	5.5 (3.6)	80.6 (4.8)
Junio	16.1 (4.4)	4.1 (1.0)	3.6 (2.1)	82.3 (4.5)
Julio	18.0 (9.2)	3.8 (2.0)	5.3 (4.2)	80.1 (9.5)
Agosto	14.1 (1.0)	5.3 (2.3)	5.2 (1.7)	84.3 (4.2)
Septiembre	11.9 (1.4)	5.2 (1.1)	SD	SD
Octubre	8.1 (3.3)	13.6 (5.1)	3.0 (1.4)	80.2 (10.2)
Noviembre	8.3 (1.7)	4.6 (3.2)	6.3 (2.6)	84.5 (4.6)
Diciembre	5.2 (1.7)	5.6 (1.2)	6.1 (1.7)	86.1 (8.2)
Enero 2003	6.9 (2.6)	9.9 (4.6)	6.5 (1.9)	85.8 (8.7)

Tabla 36. Características granulométricas de los fondos sedimentarios del banco Santo Domingo 2 donde se estudió el reclutamiento de *Gari solida*. Los valores de tamaño medio de la arena corresponden al promedio de diez réplicas con la desviación estándar en paréntesis. (1) = según Folk (1980). SD = sin datos debido a que no se realizó el muestreo por malas condiciones climáticas.

tipo de arena (1)	Santo Domingo 2
Enero 2002	gruesa
Febrero	media
Marzo	gruesa
Abril	gruesa
Mayo	gruesa
Junio	gruesa
Julio	gruesa
Agosto	gruesa
Septiembre	SD
Octubre	gruesa
Noviembre	media
Diciembre	media
Enero 2003	gruesa

tamaño medio (μm)	Santo Domingo 2
Enero 2002	586 (55)
Febrero	463 (39)
Marzo	597 (22)
Abril	597 (51)
Mayo	611 (27)
Junio	540 (27)
Julio	558 (17)
Agosto	564 (20)
Septiembre	SD
Octubre	511 (22)
Noviembre	493 (16)
Diciembre	468 (41)
Enero 2003	565 (31)

Tabla 37. Características texturales de los fondos sedimentarios del banco Santo Domingo 2 donde se estudió el reclutamiento de *Gari solida*. Los valores porcentuales de materia orgánica y carbonatos corresponden al promedio de diez réplicas con la desviación estándar en paréntesis. SD = sin datos debido a que no se realizó el muestreo por malas condiciones climáticas.

materia orgánica (%) Santo Domingo 2	
Enero 2002	1.5 (0.7)
Febrero	1.8 (0.5)
Marzo	0.8 (0.1)
Abril	0.6 (0.1)
Mayo	0.6 (0.1)
Junio	0.9 (0.1)
Julio	1.3 (1.5)
Agosto	1.8 (3.4)
Septiembre	SD
Octubre	2.4 (1.2)
Noviembre	1.0 (0.1)
Diciembre	1.1 (0.1)
Enero 2003	1.1 (0.2)

carbonatos (%) Santo Domingo 2	
Enero 2002	0.6 (0.4)
Febrero	0.6 (0.3)
Marzo	0.5 (0.4)
Abril	2.6 (0.8)
Mayo	1.5 (1.1)
Junio	1.8 (0.5)
Julio	3.0 (0.7)
Agosto	3.3 (2.6)
Septiembre	SD
Octubre	6.3 (0.7)
Noviembre	8.4 (2.1)
Diciembre	8.8 (3.4)
Enero 2003	7.2 (3.3)

Tabla 38. Fecundidad de *Venus antiqua*, *Semele solida* y *Gari solida* en los bancos estudiados. Los valores son promedios con desviaciones estándares en paréntesis.

especie	banco	fecundidad
<i>Venus antiqua</i>	Ahui	7 828 285 (352 238)
	Quenac	10 877 028 (692 884)
	Meulin	8 788 008 (388 570)
	Las Varas	7 243 839 (742 681)
	Santo Domingo 1	9 707 693 (605 183)
<i>Semele solida</i>	Carelmapu	7 341 283 (970 461)
	Ahui	8 170 866 (398 505)
	Quenac	10 408 950 (239 030)
	Islas Hermanas	8 415 964 (1 017 560)
<i>Gari solida</i>	Santo Domingo 2	11 018 778 (109 418)

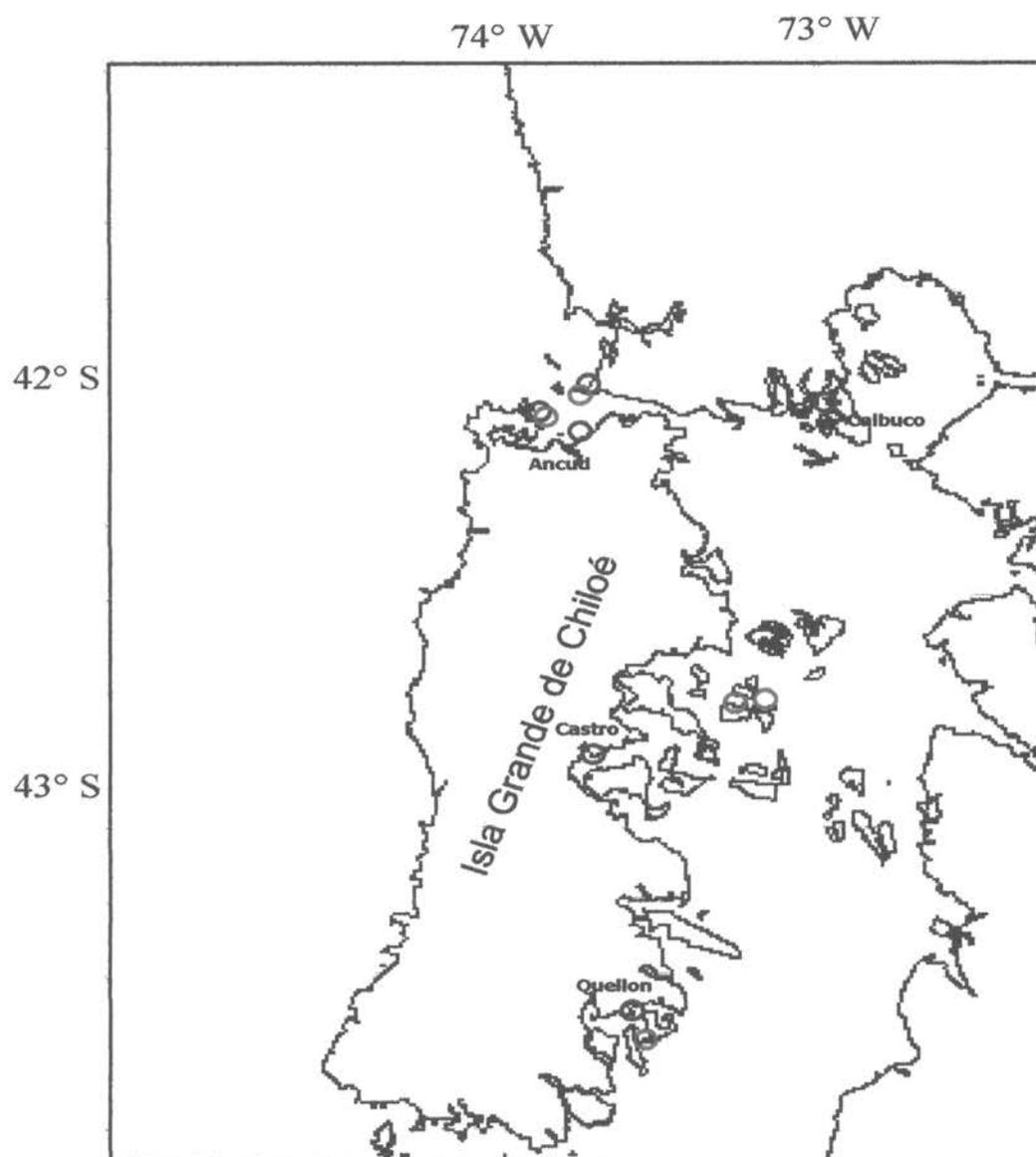


Figura 1. Ubicación aproximada (círculos rojos) de los sitios de muestreo donde se realizó la prospección de bivalvos en la costa de la X Región durante Noviembre del 2001. Los círculos azules indican los sitios visitados en el mes de Octubre del 2001, cuando se recolectó información (con personal de SERNAP y mariscadores) sobre las principales caletas de desembarco y los principales sectores de extracción de bivalvos.

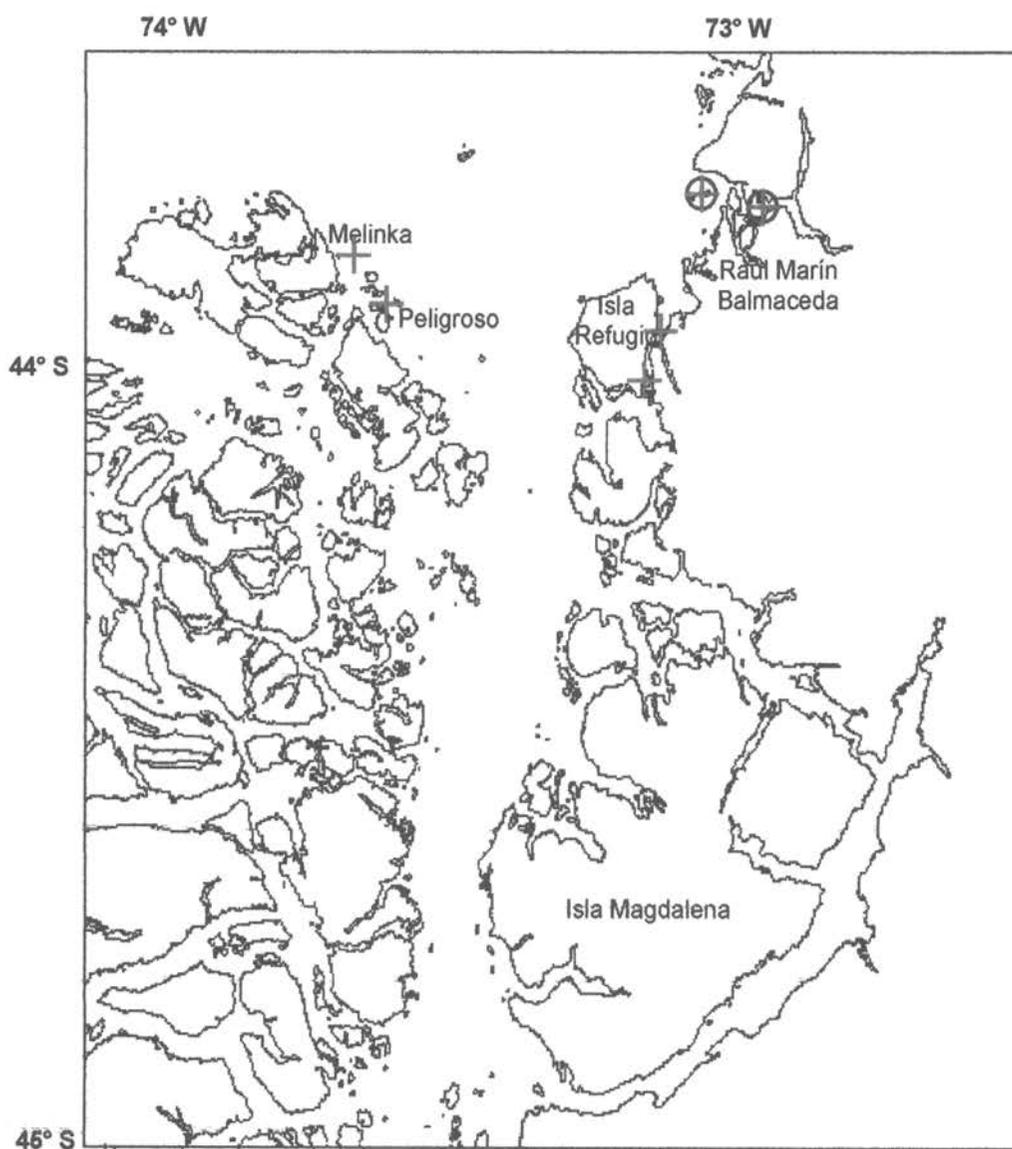


Figura 2. Ubicación aproximada (círculos azules) de los sitios de muestreo donde se realizó el estudio de situación base en la costa de la XI Región durante Noviembre del 2001. Las cruces rojas indican las principales zonas de desembarco y extracción de bivalvos en la XI Región, señaladas por personal de SERNAP y mariscadores de la zona.

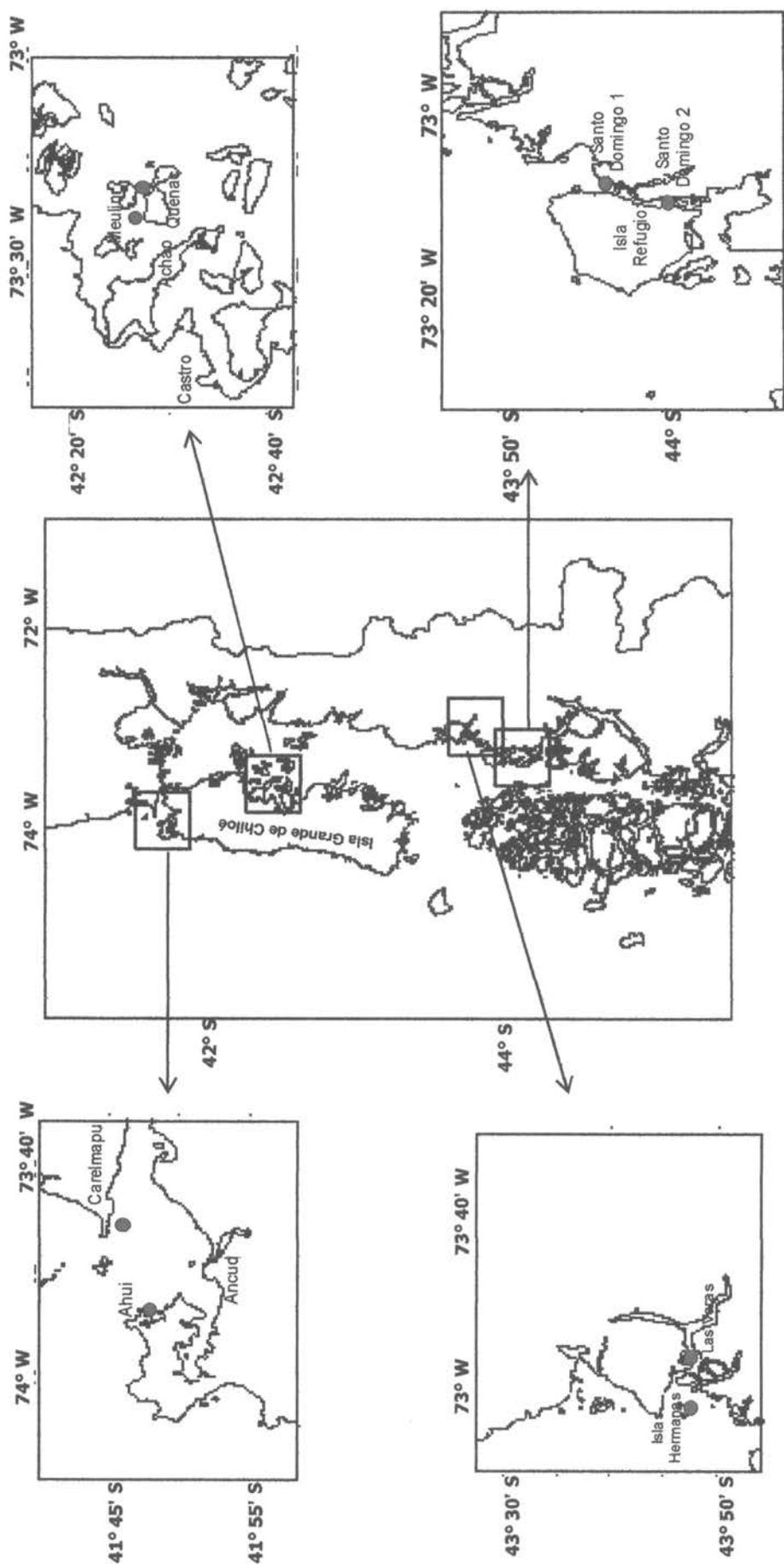


Figura 3. Sectores seleccionados para el desarrollo de los objetivos específicos del Proyecto. Los círculos rojos señalan la localización aproximada de las zonas donde se recolectaron los bivalvos.

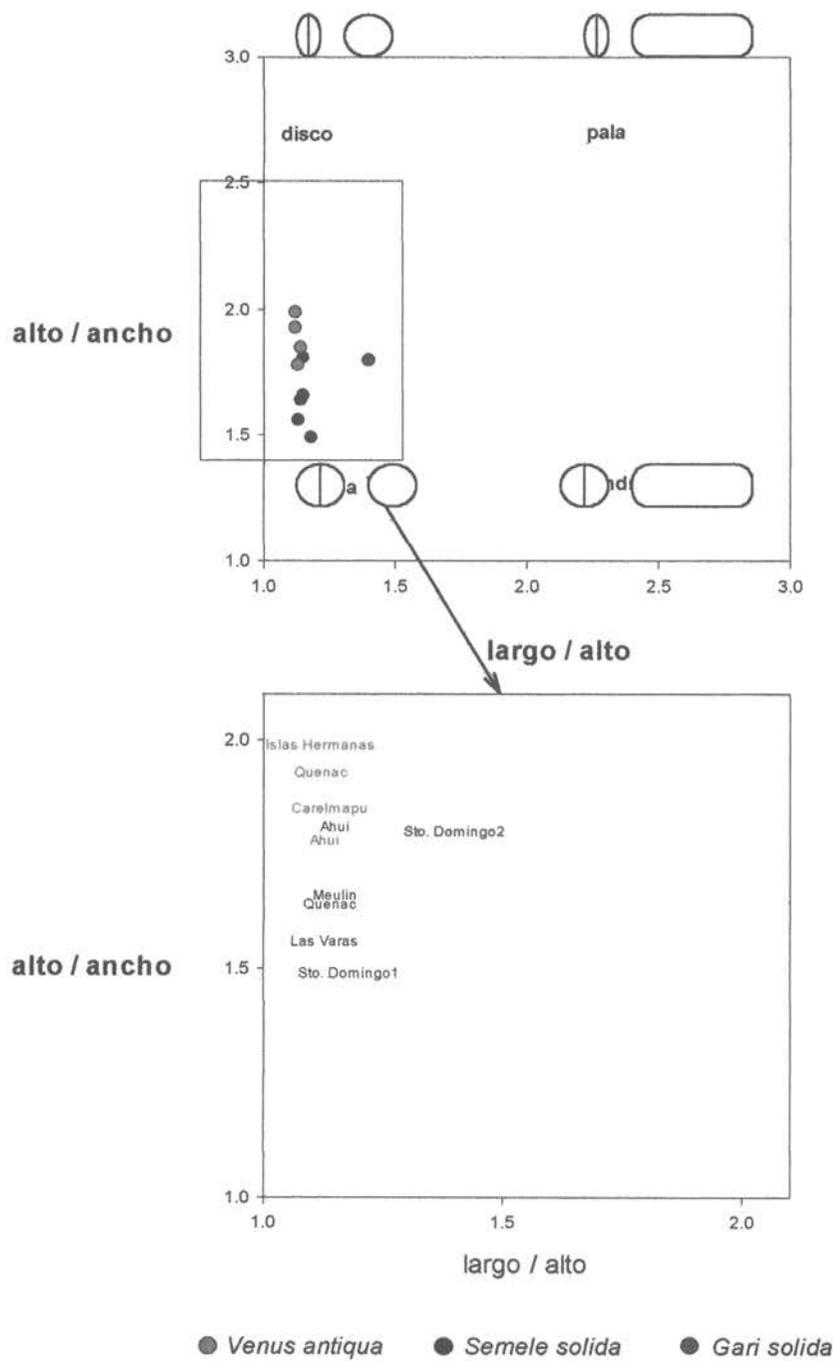


Figura 4. Relación alto/ancho versus largo/alto de *Venus antiqua*, *Semele solida* y *Gari solida* en los sitios de estudio. Los datos corresponden al conjunto de datos recolectados durante Enero y Febrero del 2002.

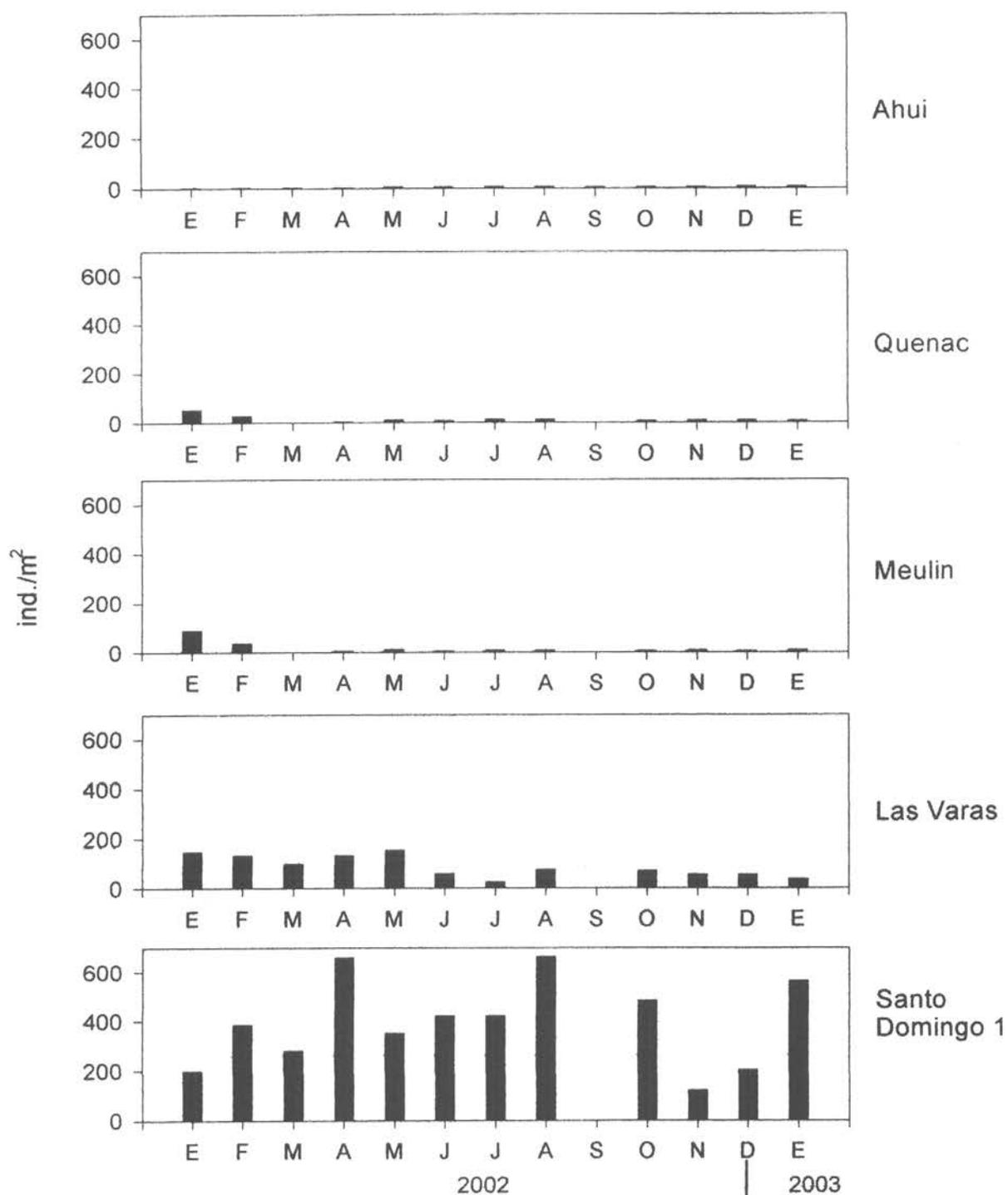
Venus antiqua (almeja)

Figura 5. Densidad (ind./m²) de individuos adultos de *Venus antiqua* en los fondos sedimentarios de los cinco bancos estudiados.

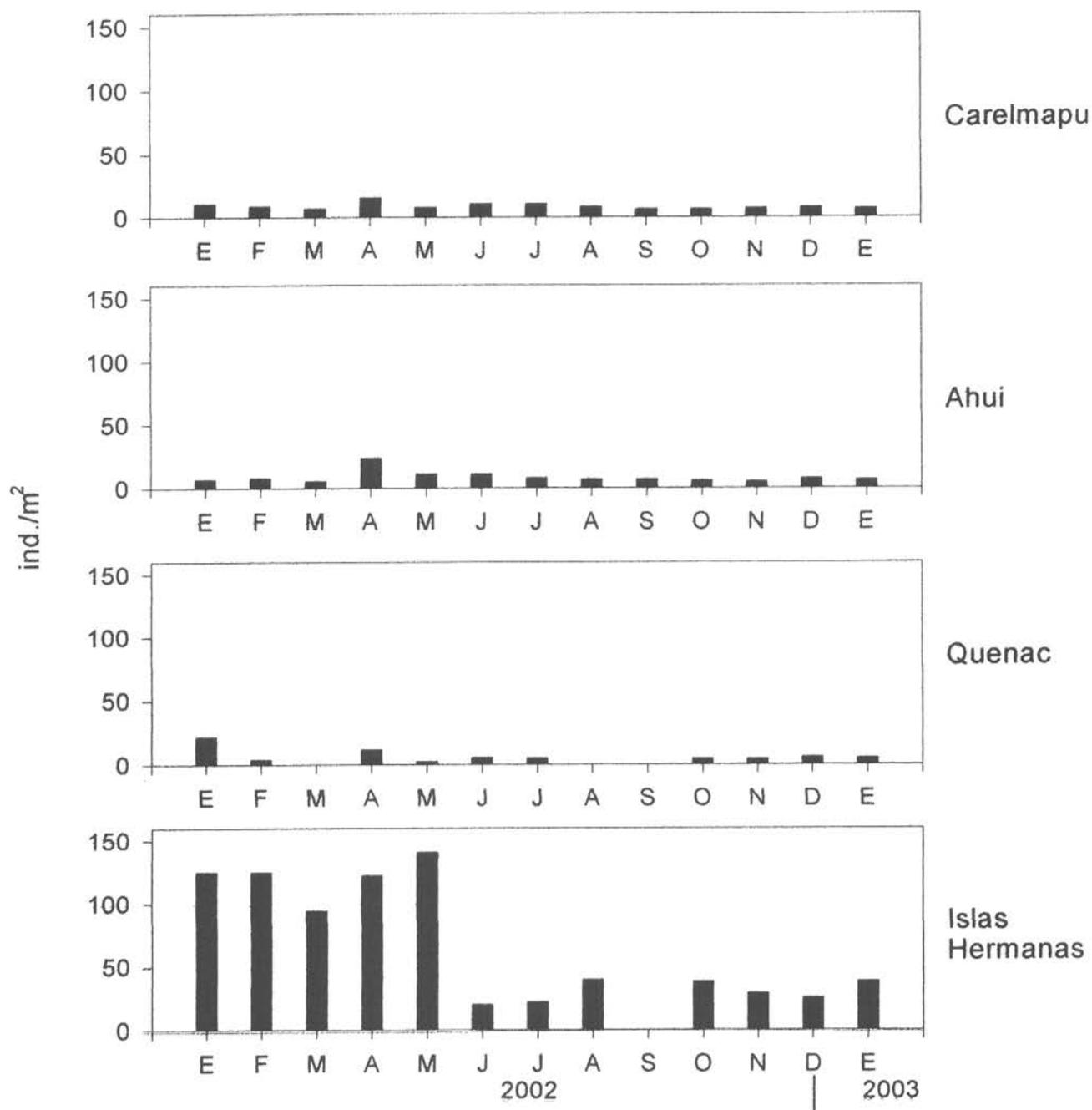
Semele solida (tumbao)

Figura 6. Densidad (ind./m²) de individuos adultos de *Semele solida* en los fondos sedimentarios de los cuatro bancos estudiados.

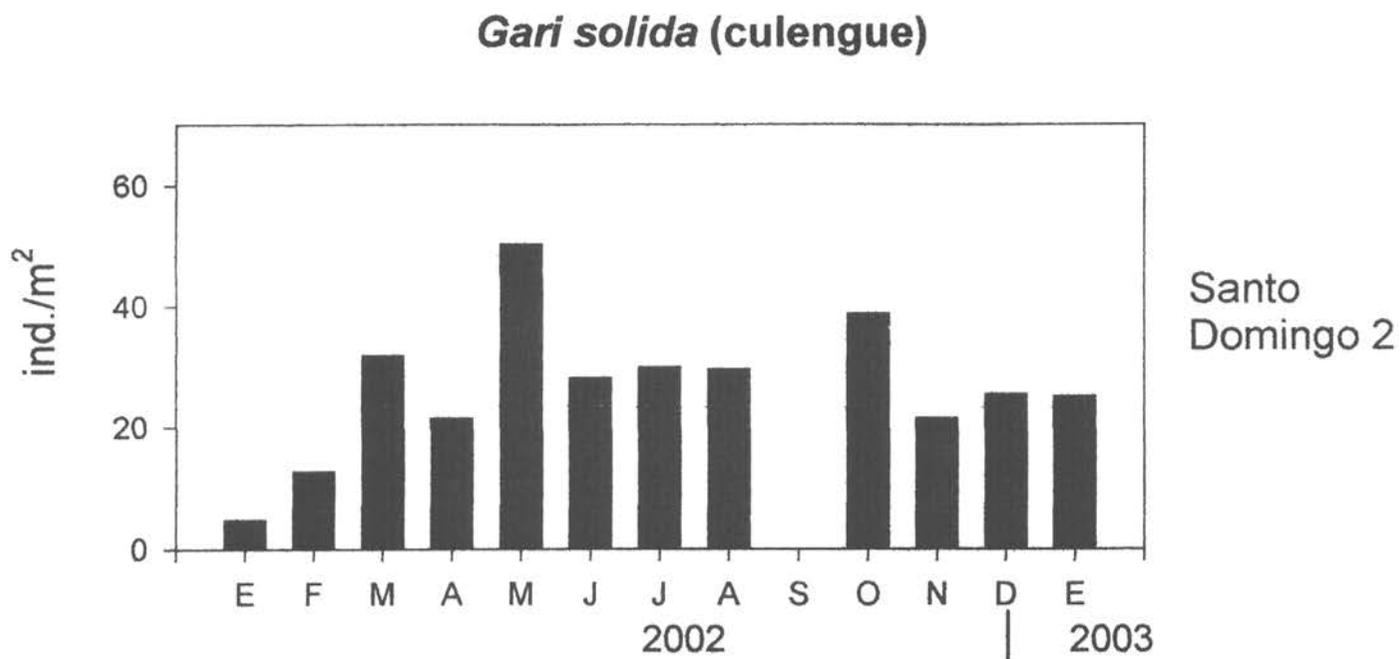


Figura 7. Densidad (ind./m²) de individuos adultos de *Gari solida* en los fondos sedimentarios del banco de Santo Domingo 2.

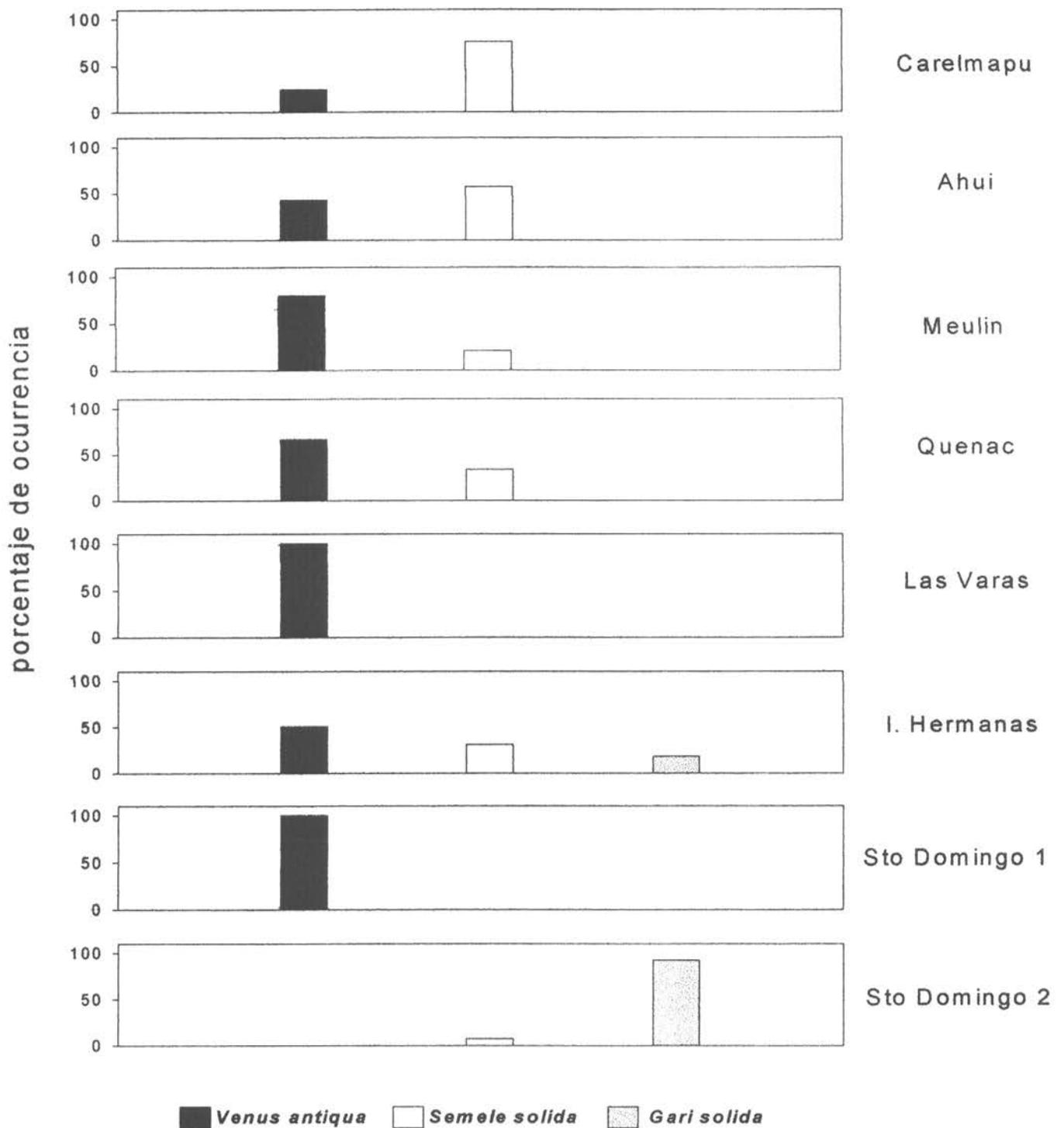


Figura 8. Proporción de *Venus antiqua*, *Semele solida* y *Gari solida* en los fondos sedimentarios de los sitios de estudio. Datos basados en el muestreo extensivo realizado durante Noviembre del 2002.

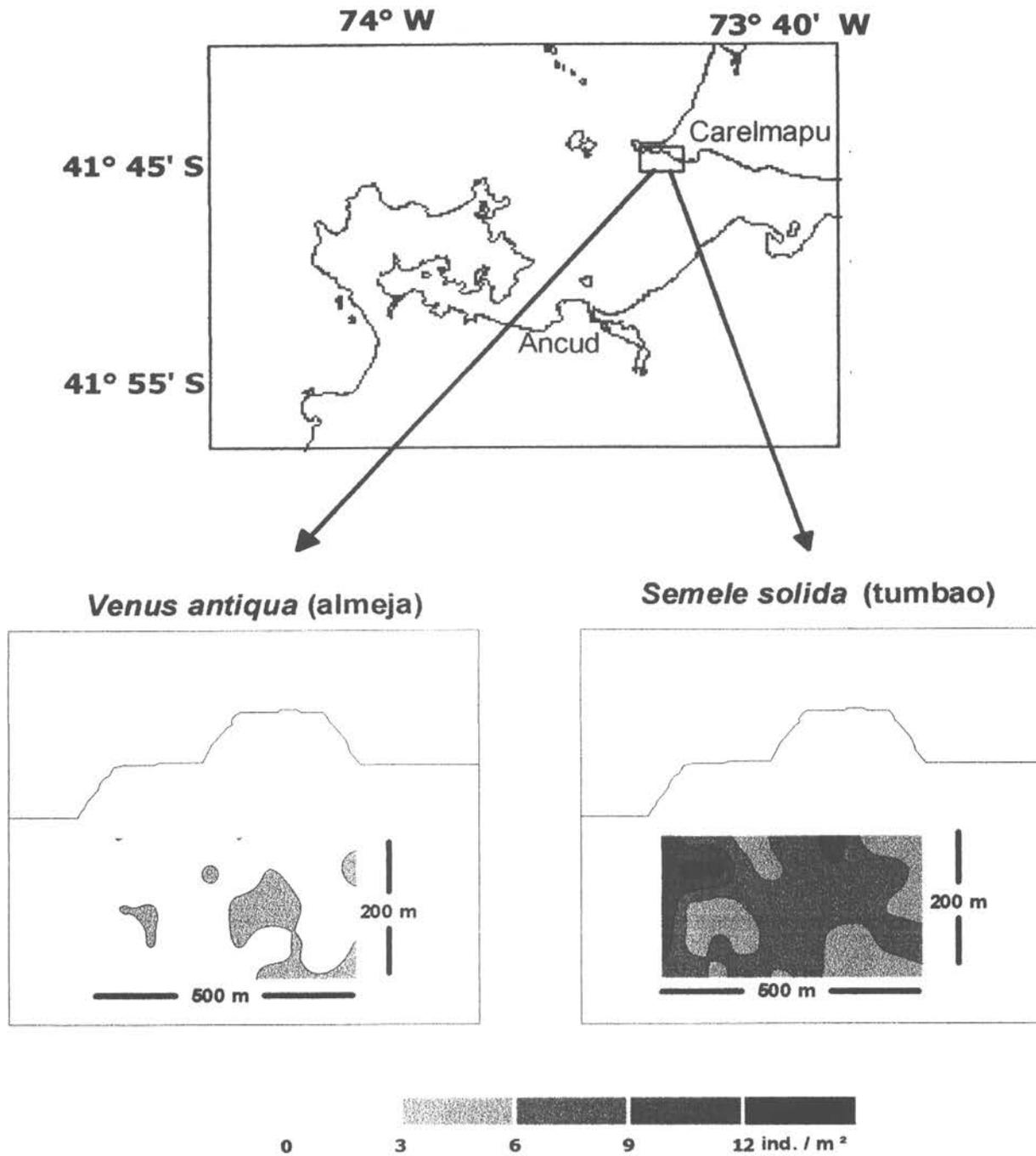


Figura 9. Variabilidad espacial de las densidades poblacionales de *Venus antiqua* y *Semele solida* en los fondos sedimentarios de Carelmapu.

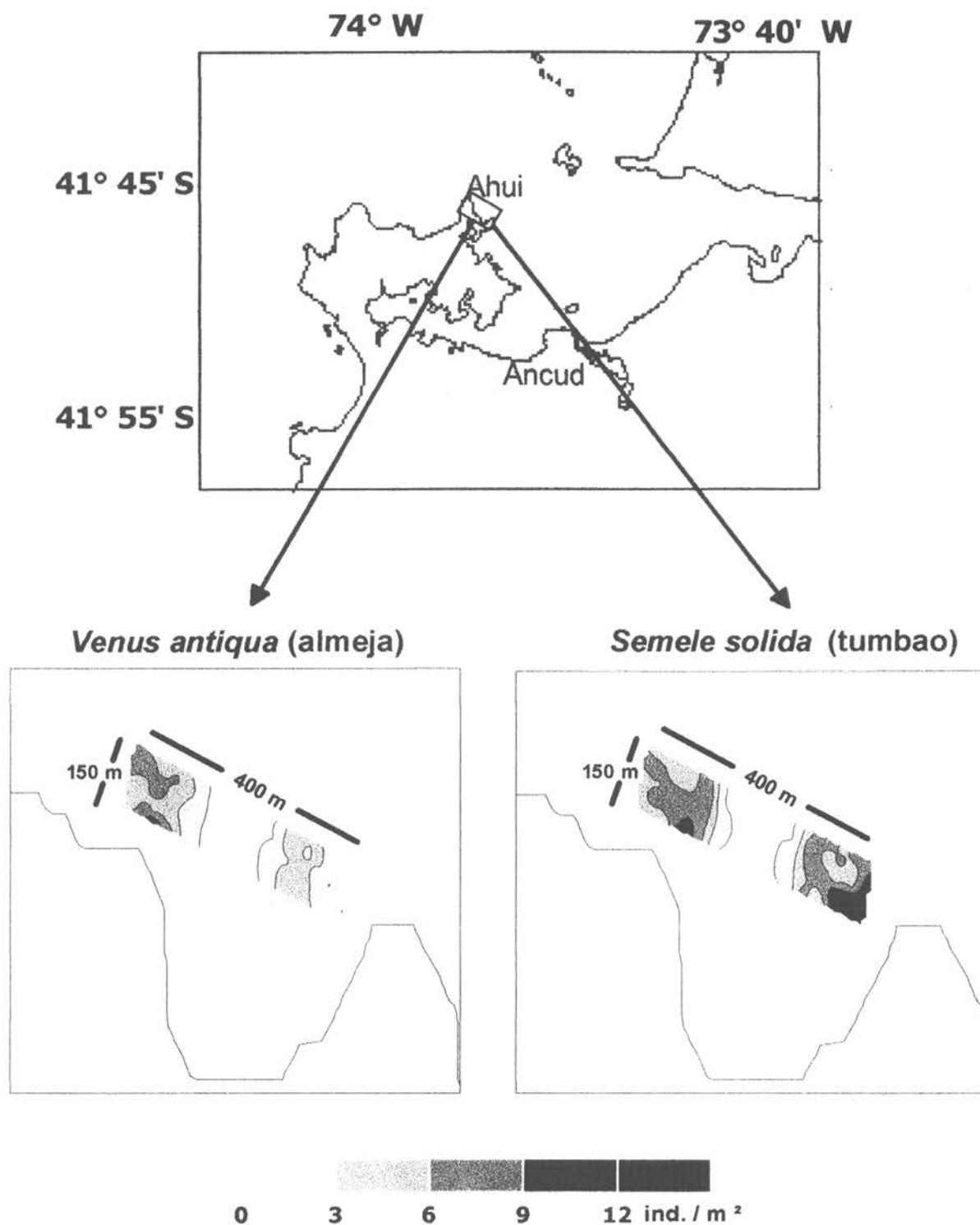


Figura 10. Variabilidad espacial de las densidades poblacionales de *Venus antiqua* y *Semele solida* en los fondos sedimentarios de Ahui.

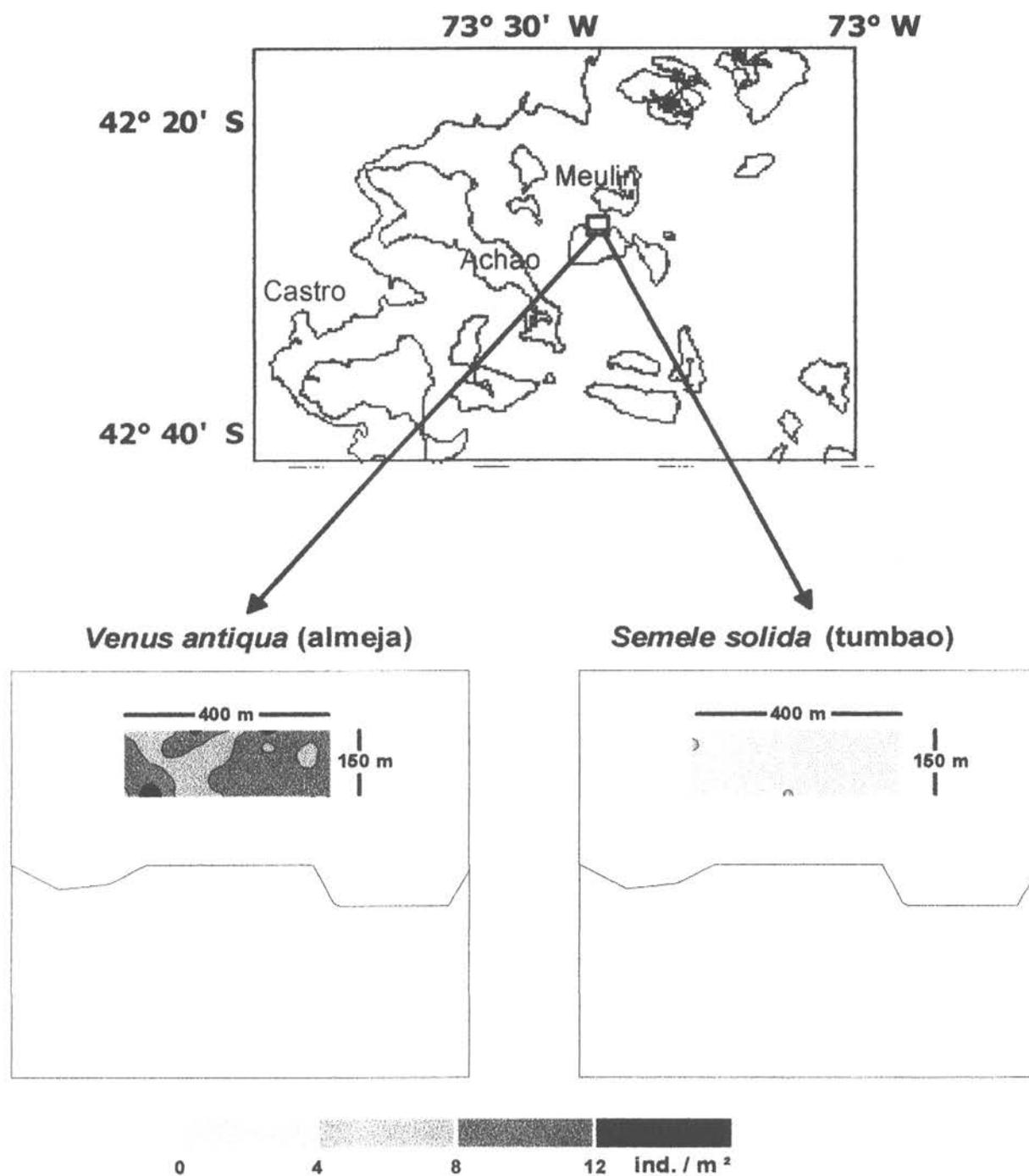


Figura 11. Variabilidad espacial de las densidades poblacionales de *Venus antiqua* y *Semele solida* en los fondos sedimentarios de Meulin.

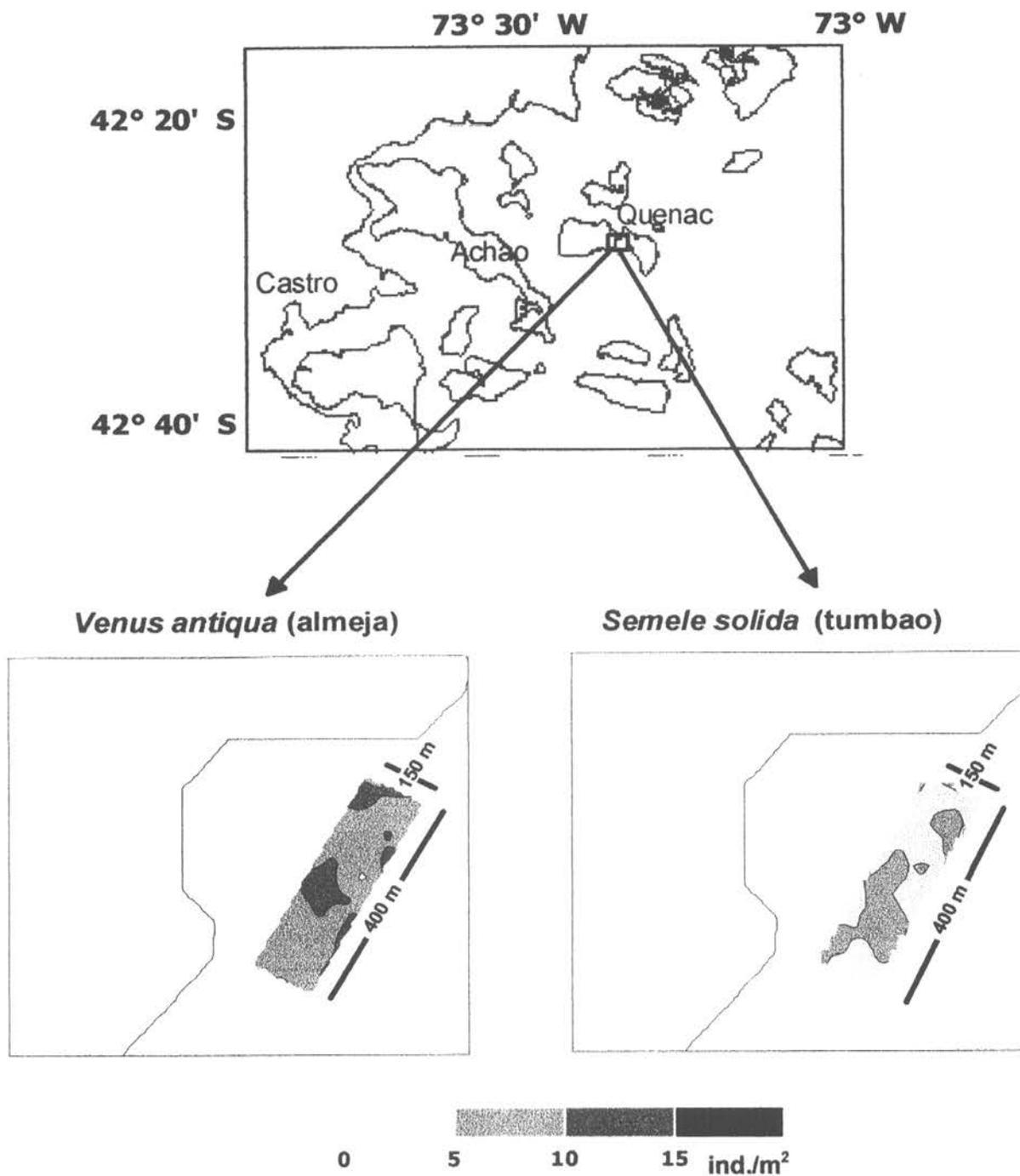


Figura 12. Variabilidad espacial de las densidades poblacionales de *Venus antiqua* y *Semele solida* en los fondos sedimentarios de Quenac.

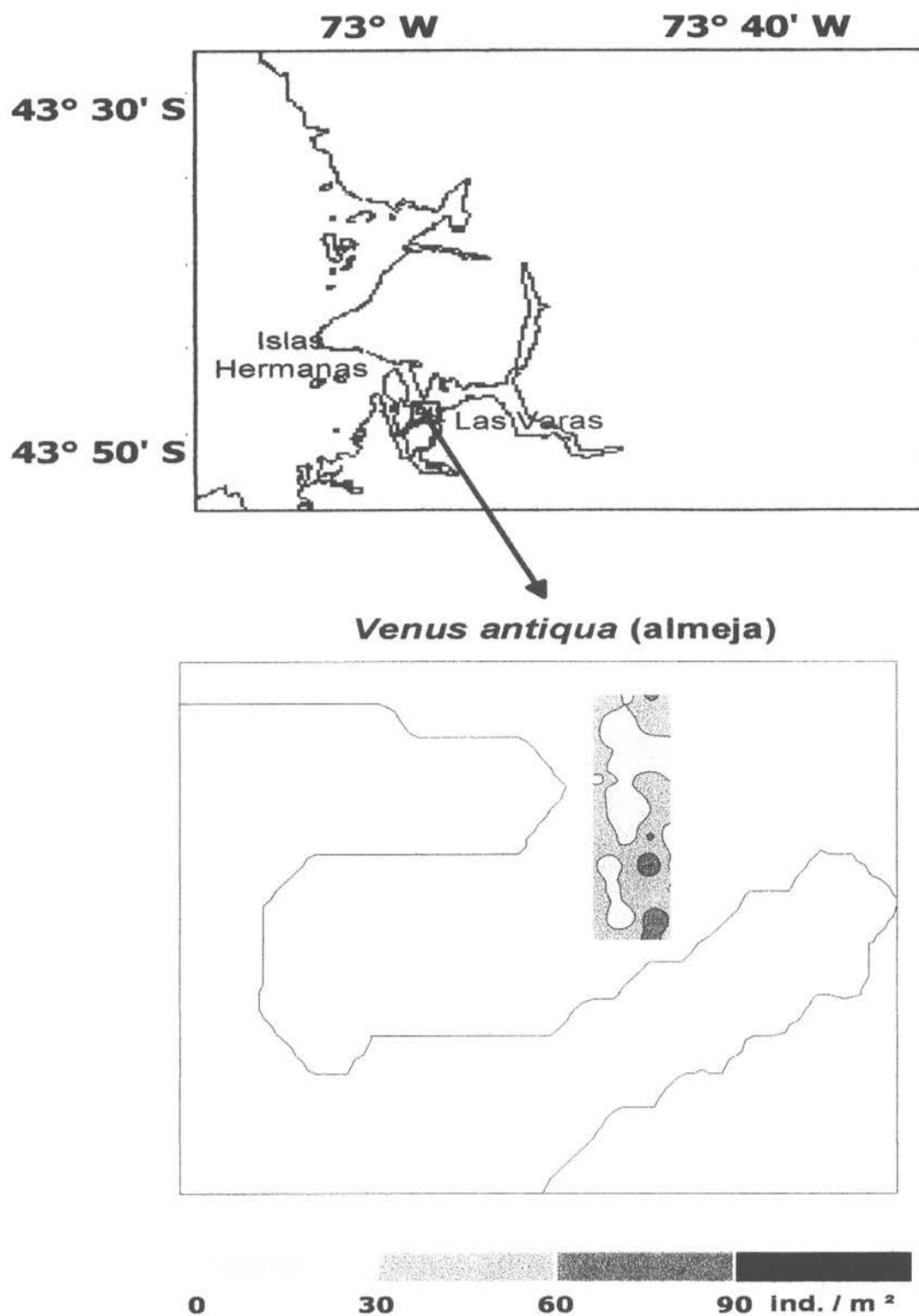


Figura 13. Variabilidad espacial de las densidades poblacionales de *Venus antiqua* en los fondos sedimentarios de Las Varas.

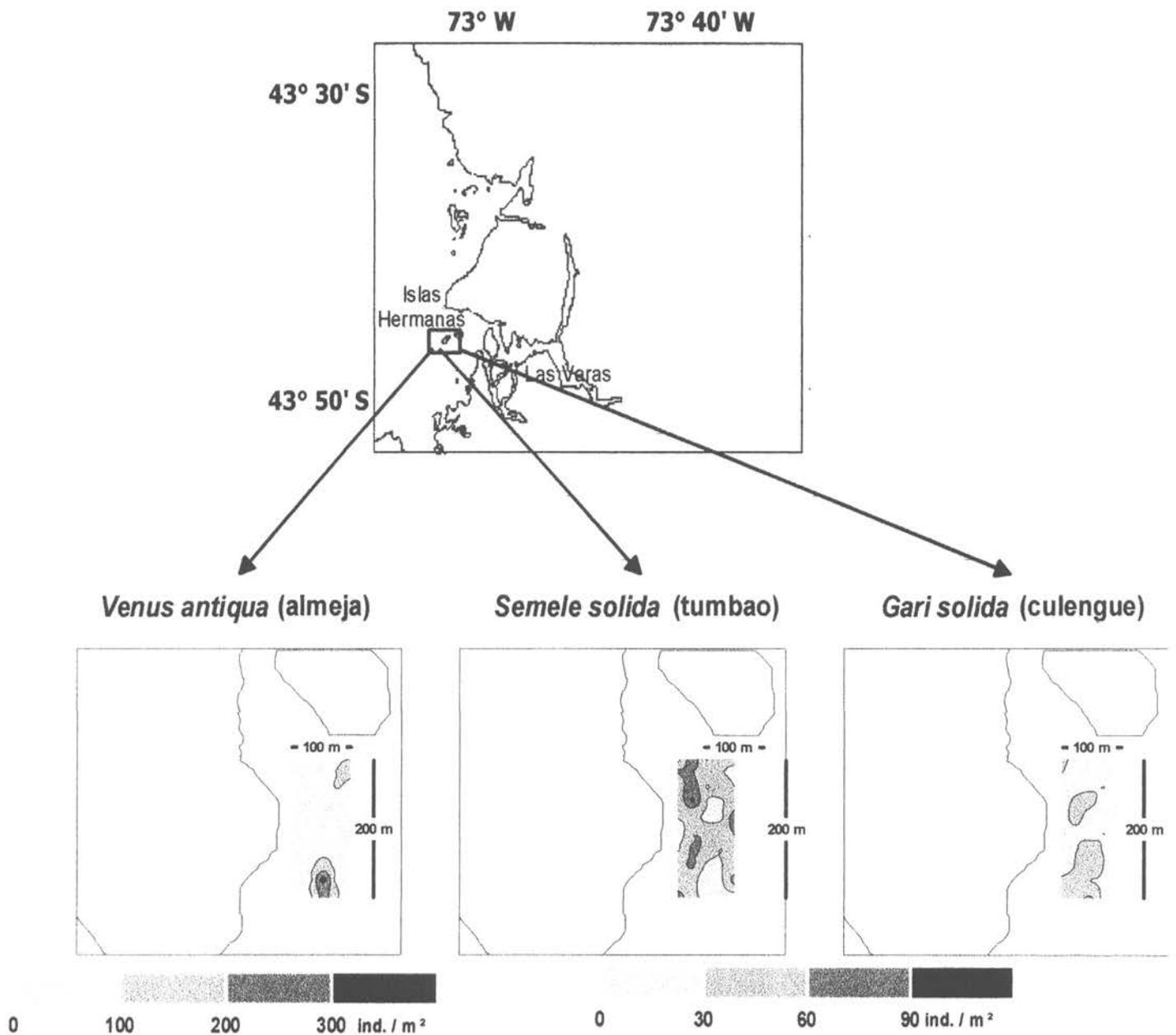


Figura 14. Variabilidad espacial de las densidades poblacionales de *Venus antiqua*, *Semele solida* y *Gari solida* en los fondos sedimentarios de Islas Hermanas.

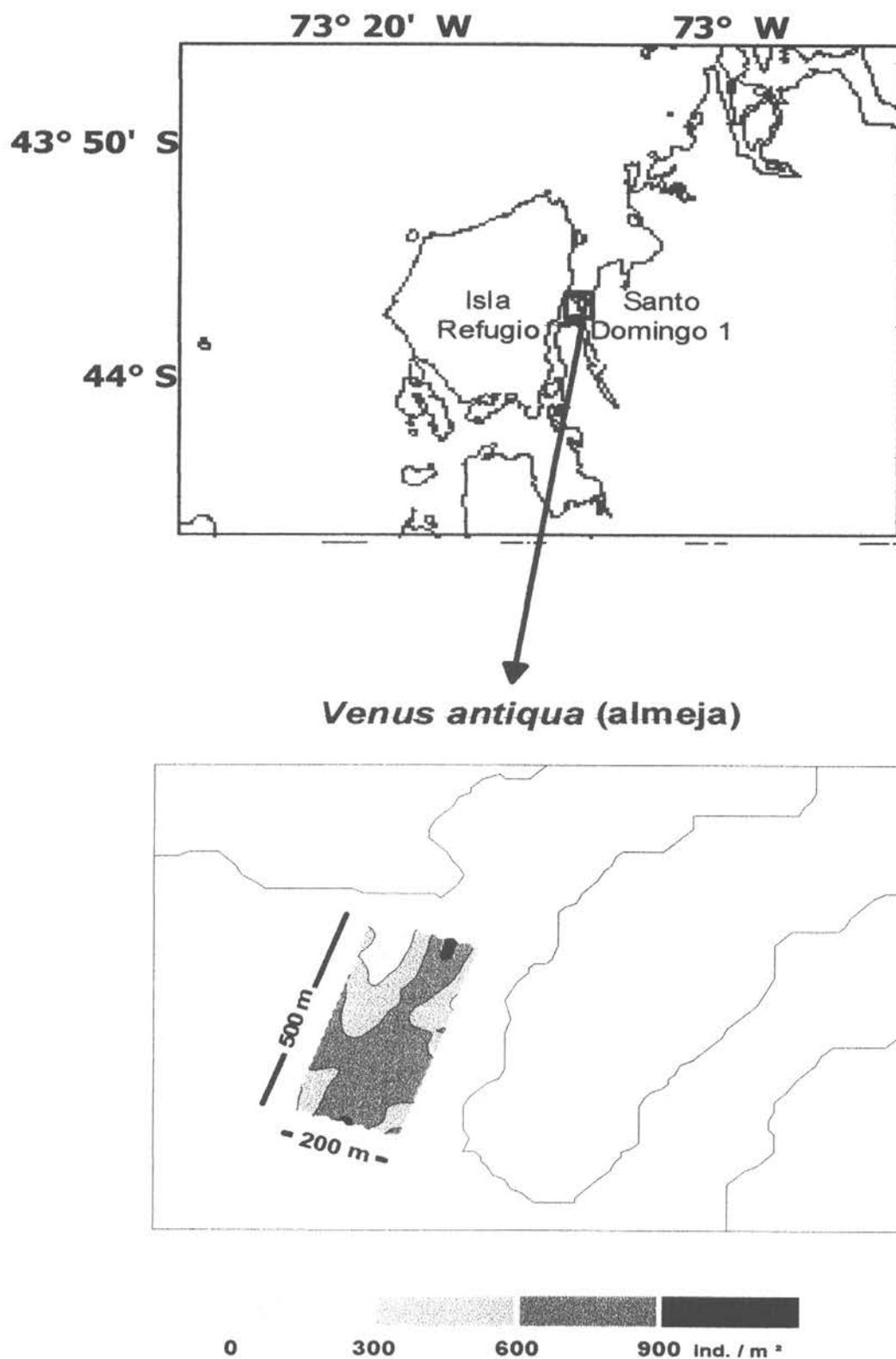


Figura 15. Variabilidad espacial de las densidades poblacionales de *Venus antiqua* en los fondos sedimentarios de Santo Domingo 1.

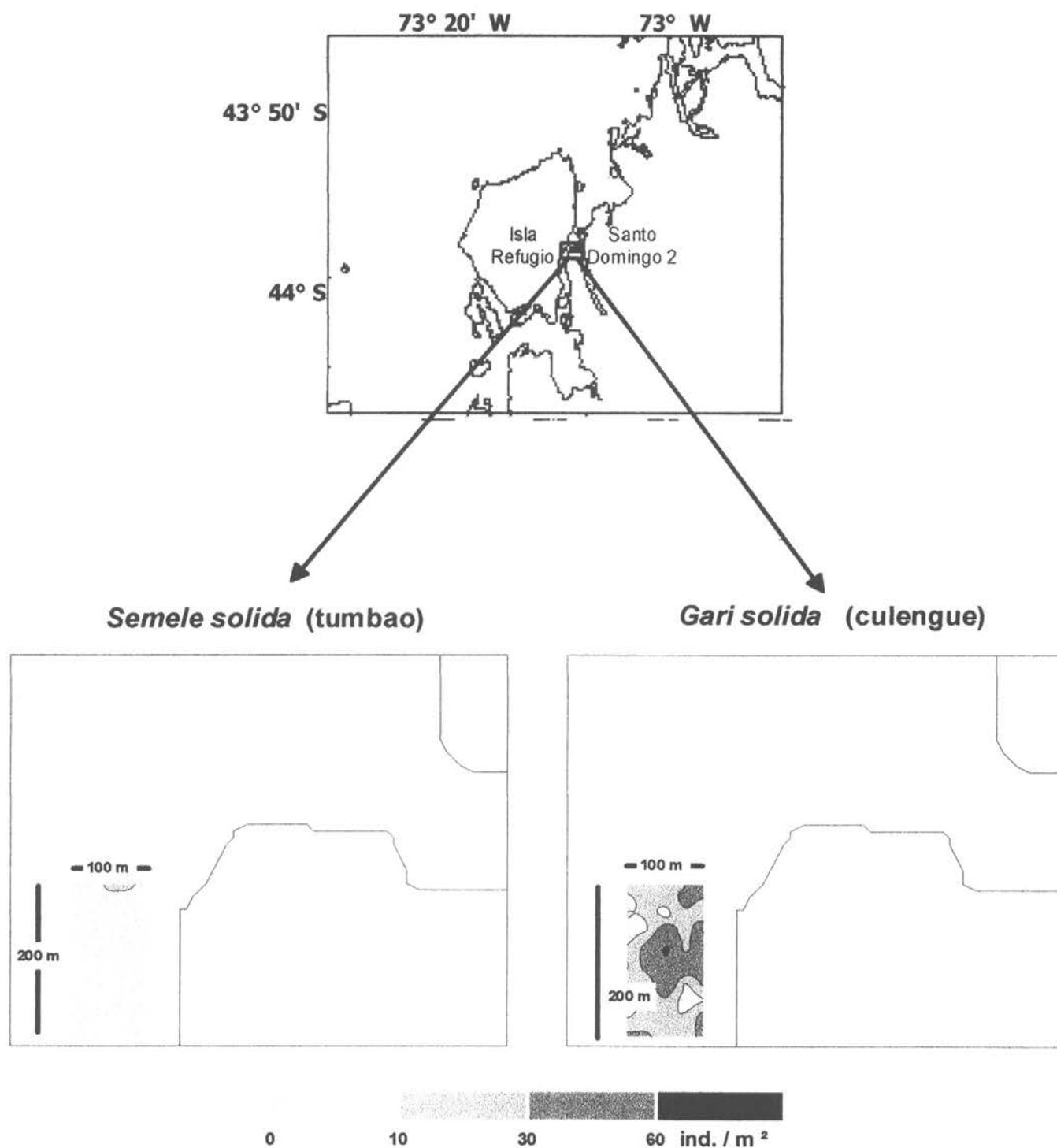


Figura 16. Variabilidad espacial de las densidades poblacionales de *Semele solida* y *Gari solida* en los fondos sedimentarios de Santo Domingo 2.

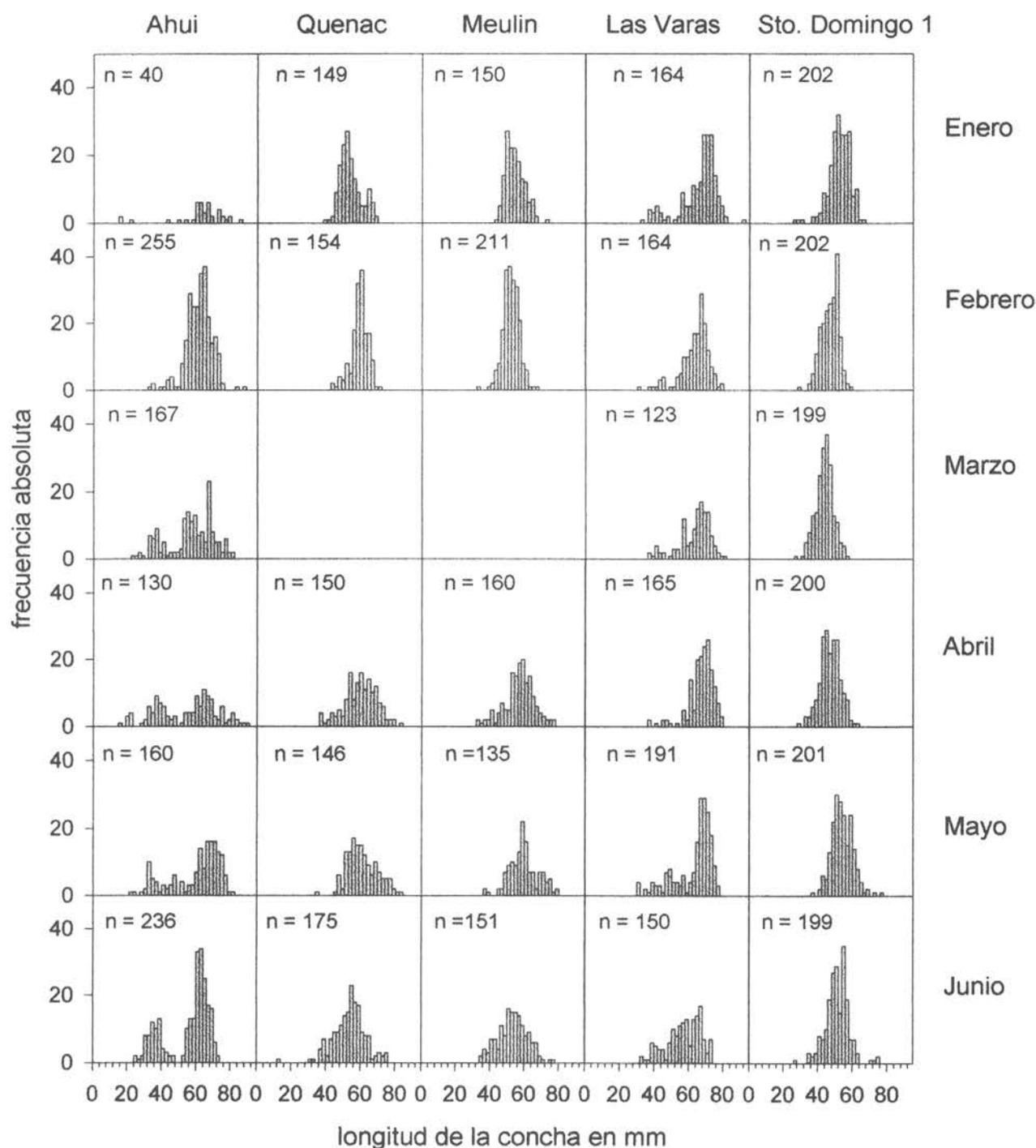
Venus antiqua (almeja)

Figura 17 a. Distribución de frecuencia de longitudes de concha de *Venus antiqua* en los fondos de los cinco bancos estudiados entre Enero y Junio del 2002. Durante Marzo no se recolectaron especímenes en los bancos de Quenac y Meulin, debido a malas condiciones climáticas.

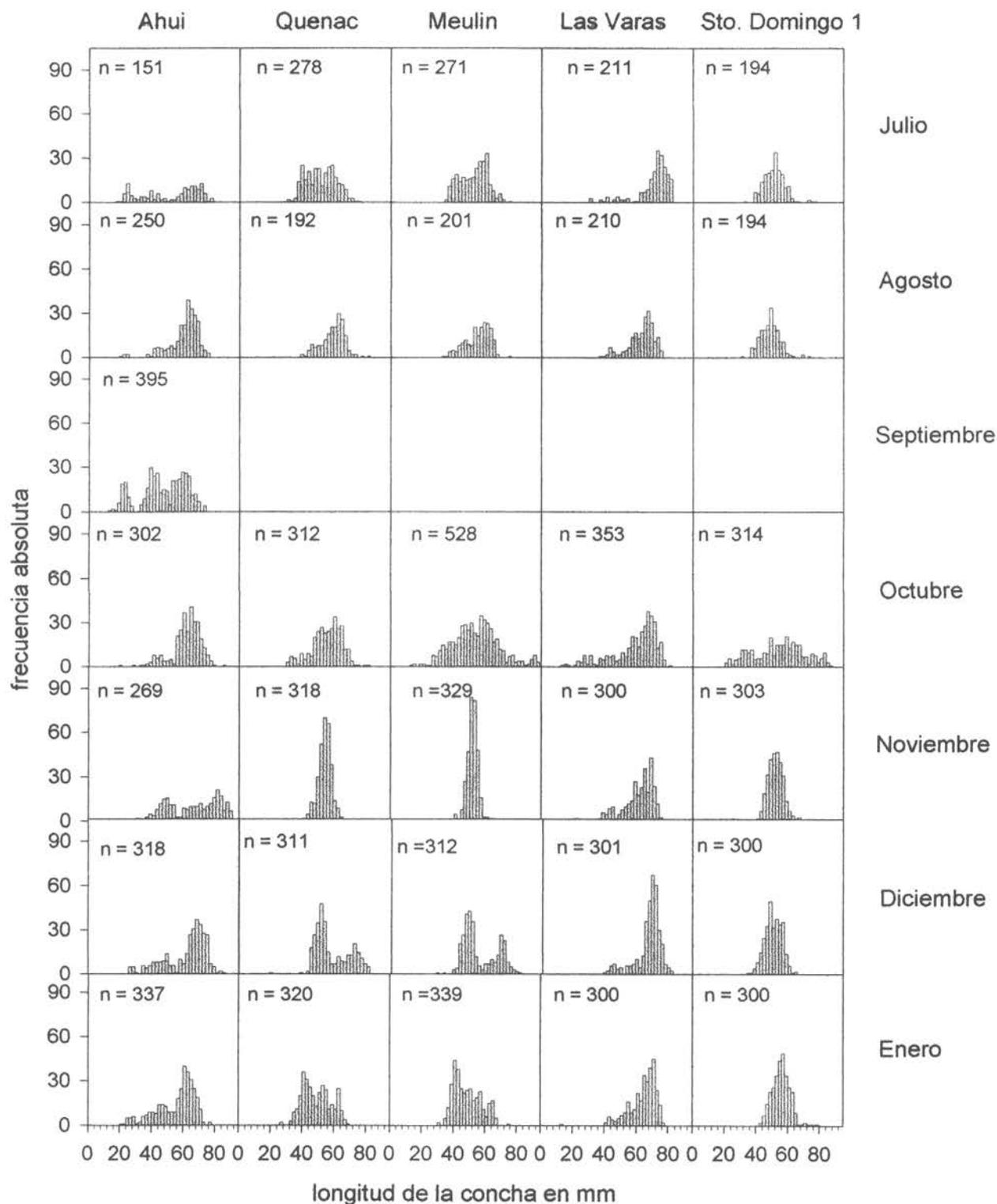
***Venus antiqua* (almeja)**

Figura 17 b. Distribución de frecuencia de longitudes de concha de *Venus antiqua* en los fondos de los cinco bancos estudiados entre Julio del 2002 y Enero del 2003. Durante Septiembre no se recolectaron especímenes en los bancos de Quenac, Meulin, Las Varas y Santo Domingo 1, debido a malas condiciones climáticas.

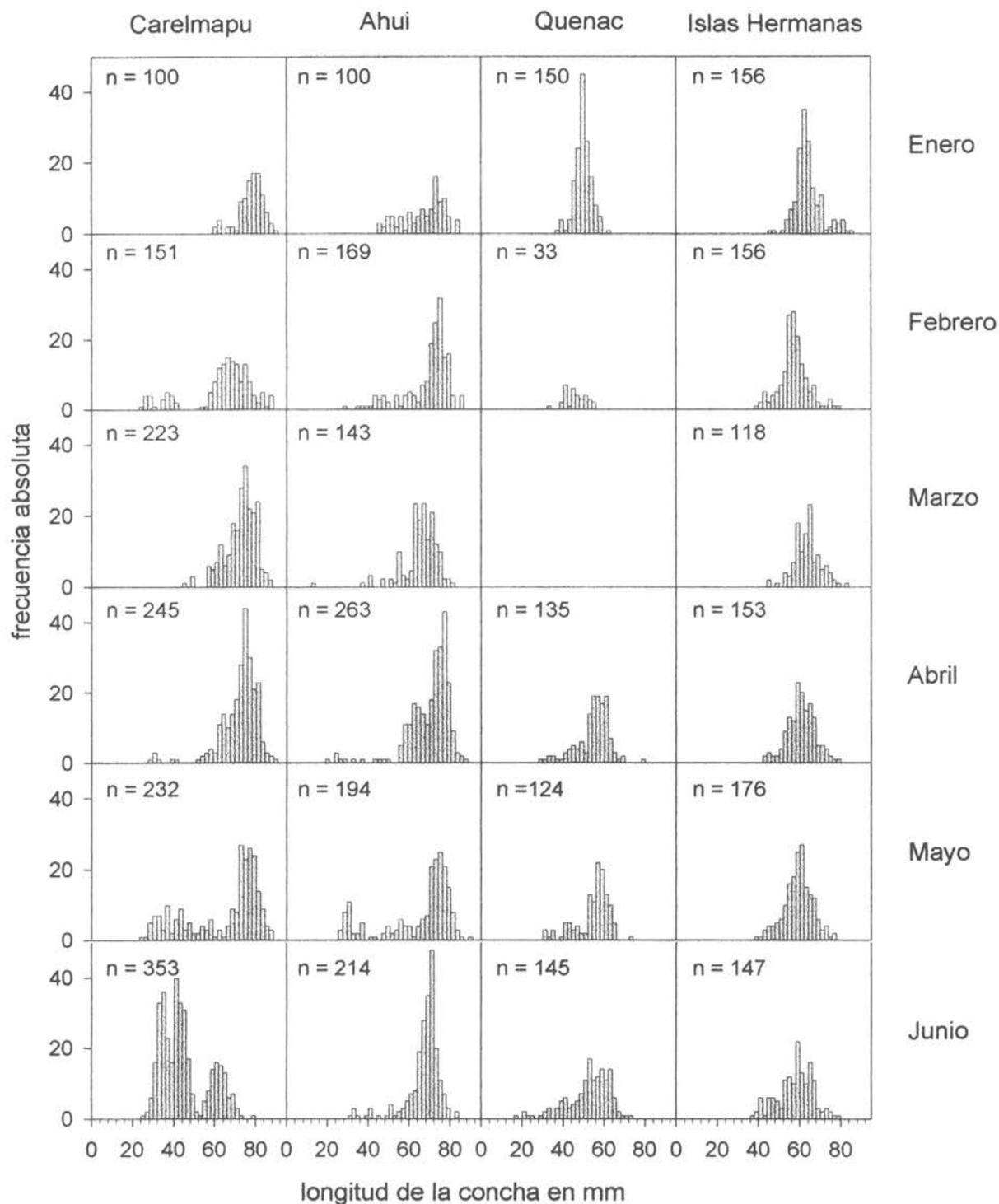
***Semele solida* (tumbao)**

Figura 18a. Distribución de frecuencia de longitudes de concha de *Semele solida* en los fondos sedimentarios de los cuatro bancos estudiados entre Enero y Junio del 2002. Durante Marzo no se recolectaron especímenes en el banco de Quenac, debido a malas condiciones climáticas.

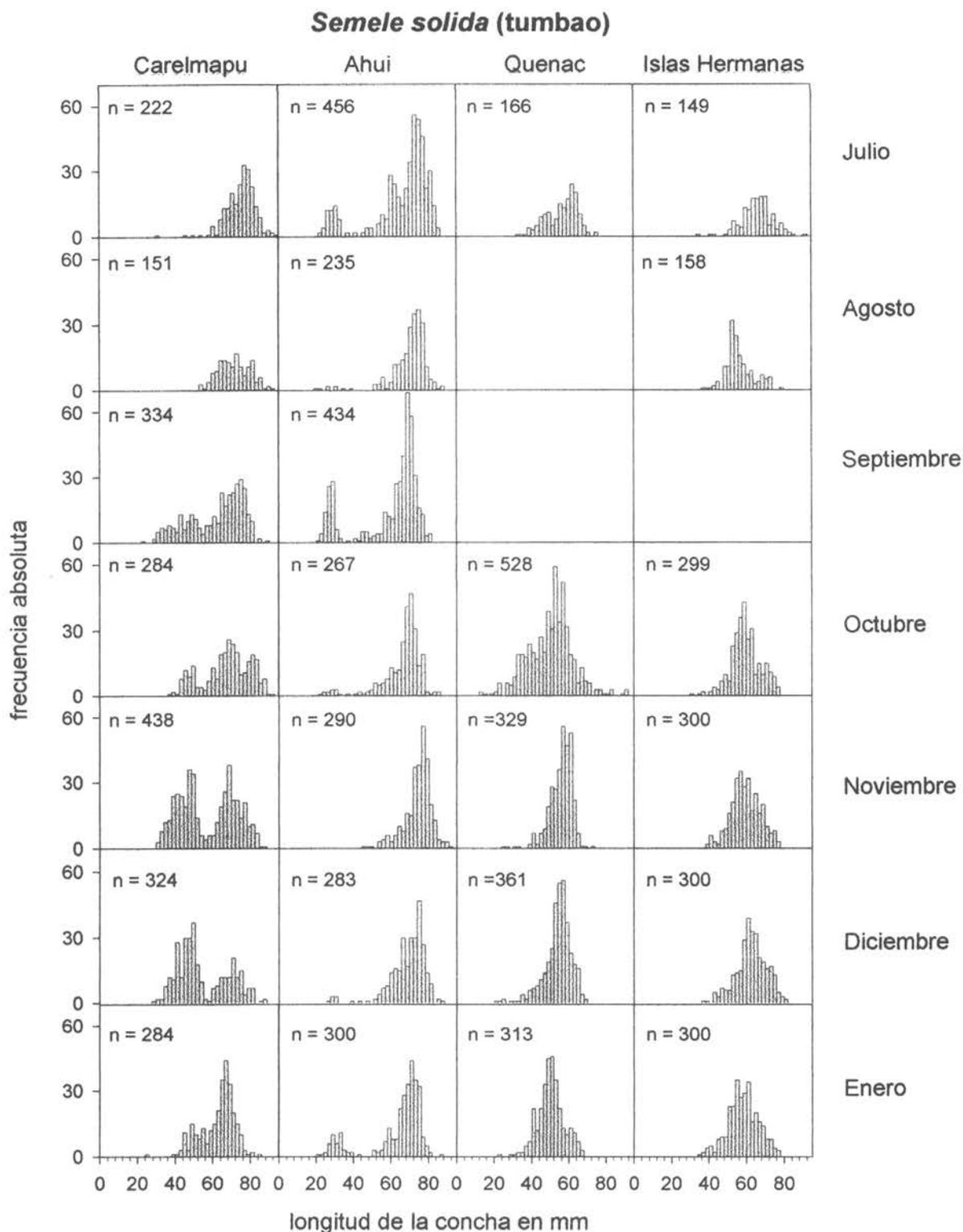


Figura 18b. Distribución de frecuencia de longitudes de concha de *Semele solida* en los fondos sedimentarios de los cuatro bancos estudiados entre Julio del 2002 y Enero del 2003. Durante Agosto y Septiembre en el banco de Quenac y durante Septiembre en el banco de Islas Hermanas no se recolectaron especímenes, debido a malas condiciones climáticas.

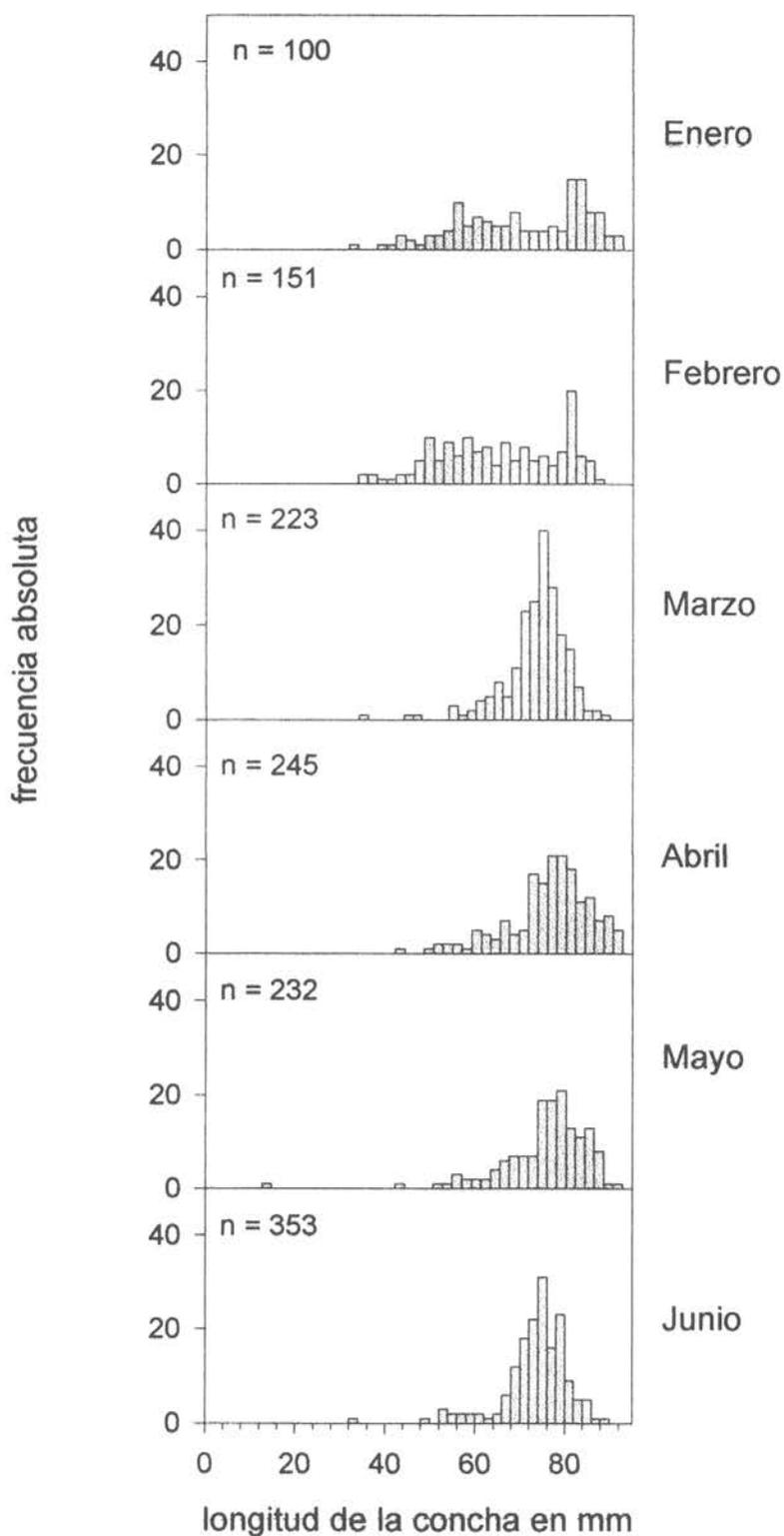
***Gari solida* (culengue)**

Figura 19a. Distribución de frecuencia de longitudes de concha de *Gari solida* en los fondos sedimentarios de Santo Domingo 2 entre Enero y Junio del 2002.

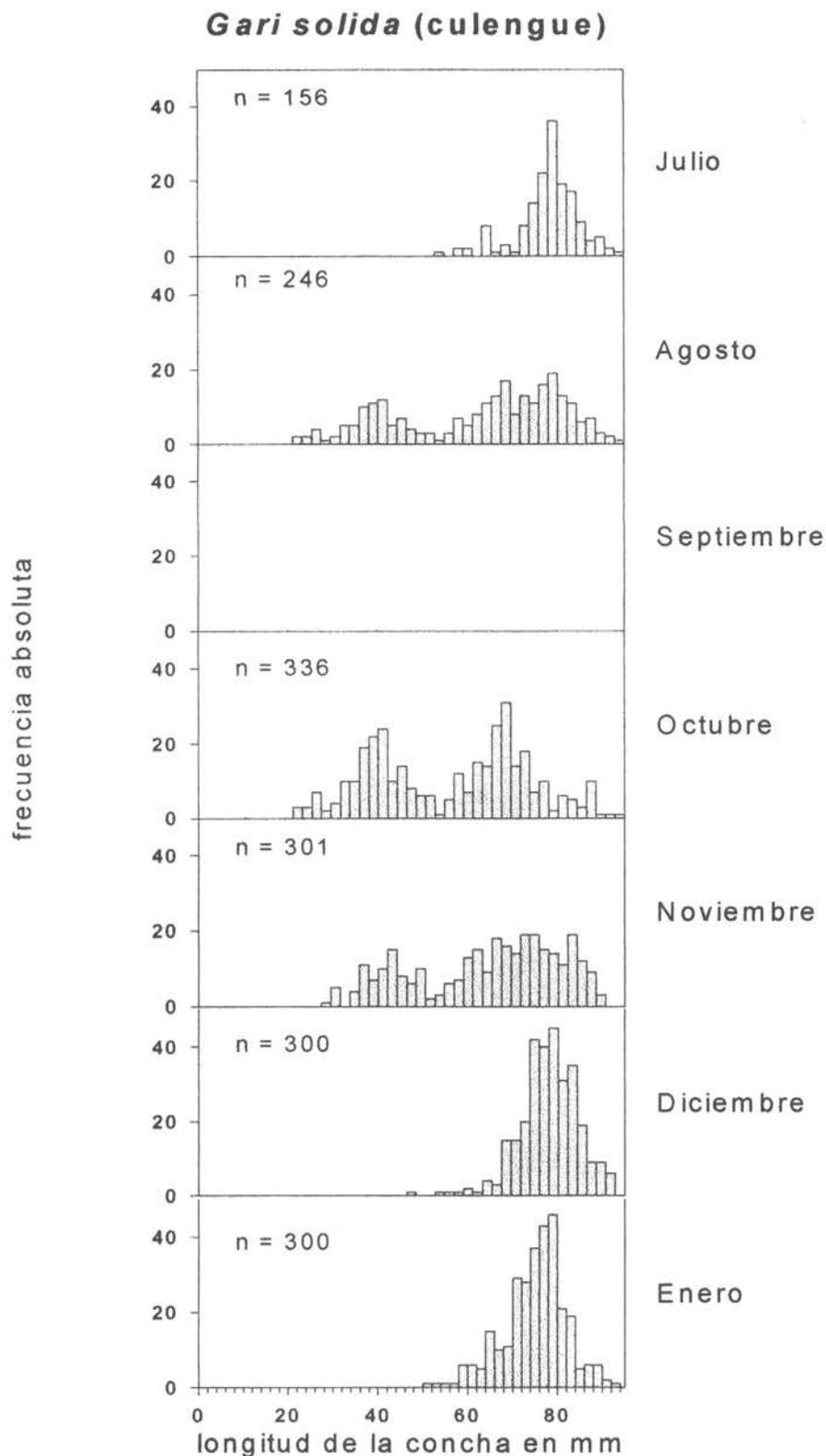


Figura 19b. Distribución de frecuencia de longitudes de concha de *Gari solida* en los fondos sedimentarios de Santo Domingo 2 entre Julio del 2002 y Enero del 2003. Durante Septiembre no se recolectaron especímenes debido a malas condiciones climáticas.

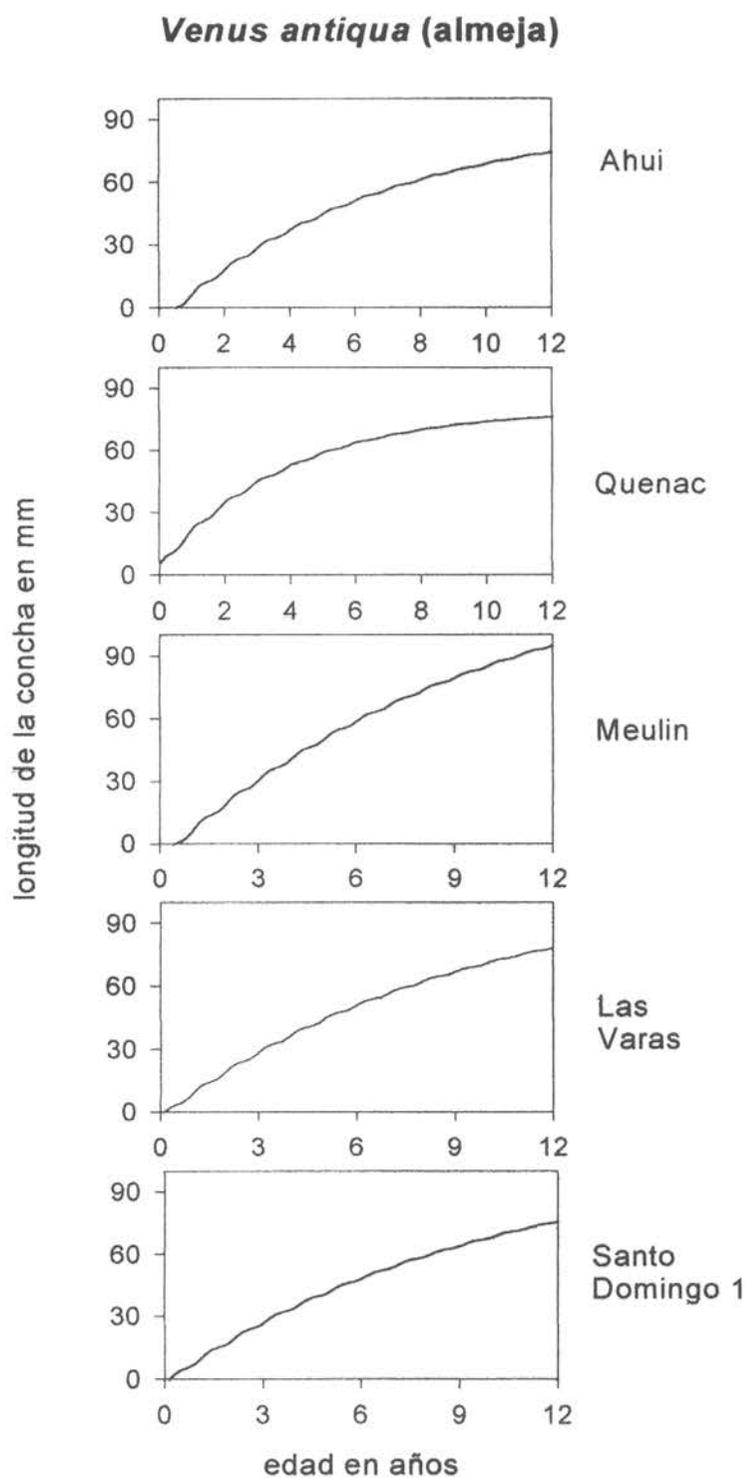


Figura 20. Curvas de crecimiento de *Venus antiqua* basadas en las frecuencias de tallas mensuales de los ejemplares recolectados en los fondos sedimentarios de los cinco bancos estudiados.

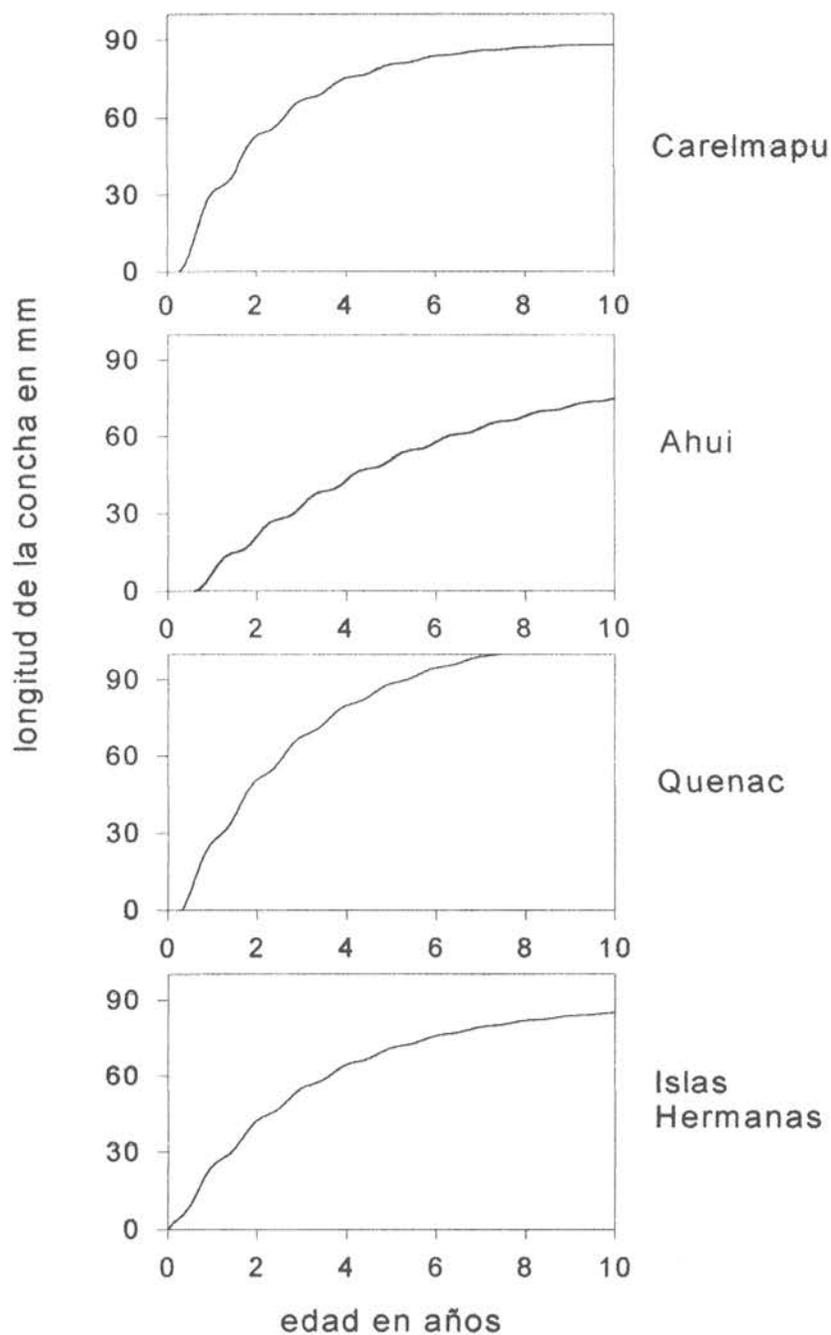
***Semele solida* (tumbao)**

Figura 21. Curvas de crecimiento de *Semele solida* basadas en las frecuencias de tallas mensuales de los ejemplares recolectados en los fondos sedimentarios de los cuatro bancos estudiados.

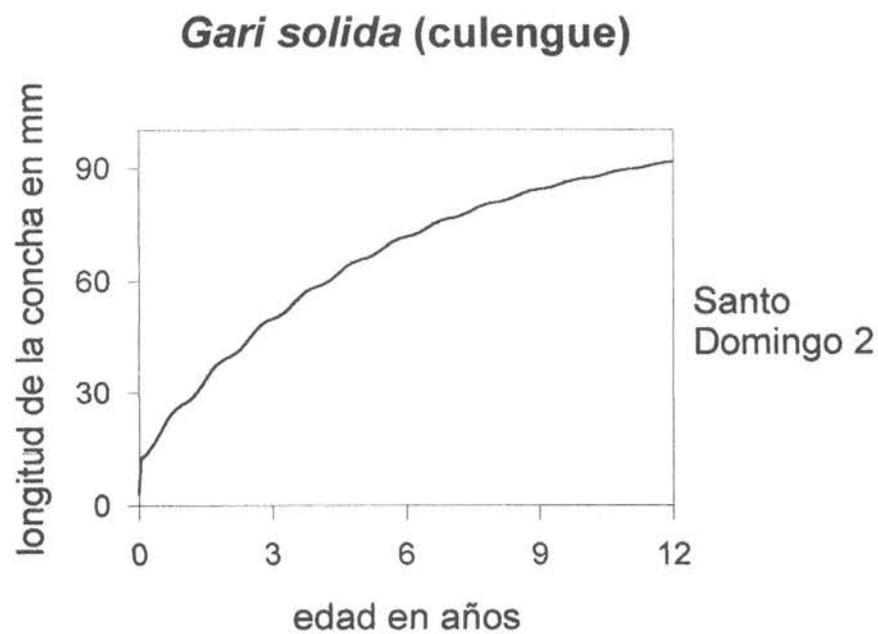


Figura 22. Curvas de crecimiento de *Gari solida* basadas en las frecuencias de tallas mensuales de los ejemplares recolectados en los fondos sedimentarios de Santo Domingo 2.

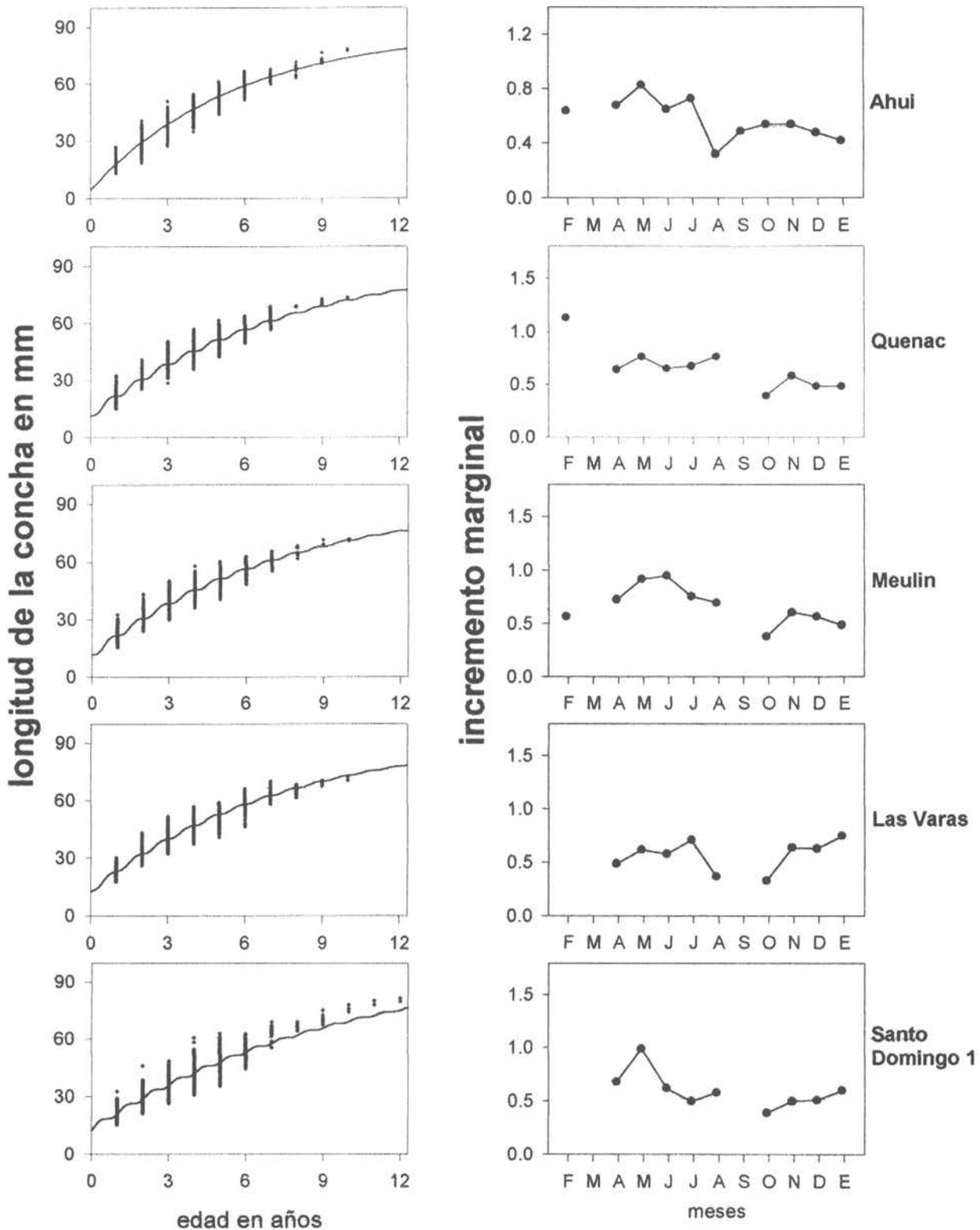
Venus antiqua (almeja)

Figura 23. Curvas de crecimiento basadas en la lectura de anillos y análisis de incremento marginal de los ejemplares de *Venus antiqua* recolectados en los fondos sedimentarios de los cinco bancos estudiados.

Semele solida (tumbao)

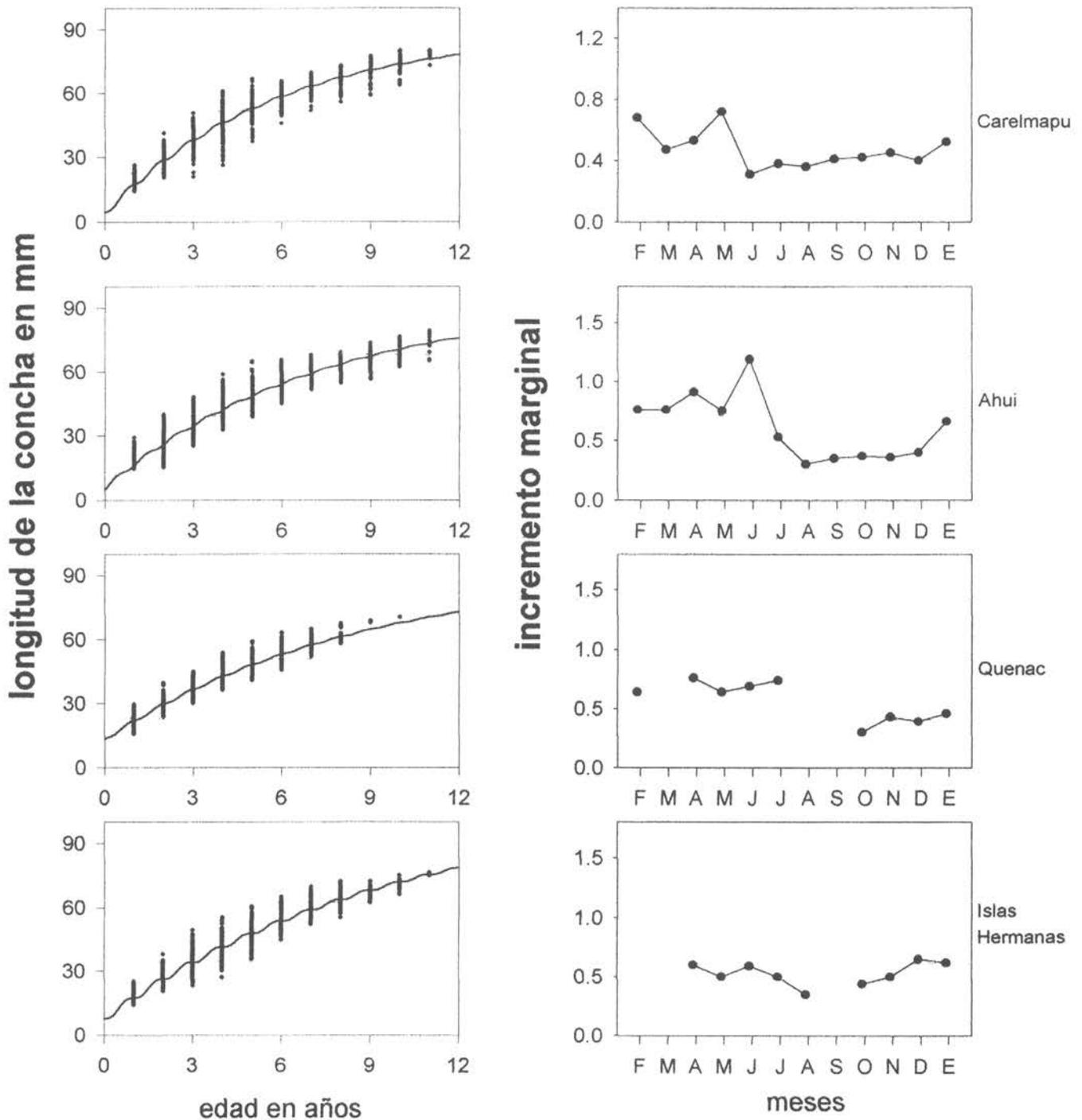


Figura 24. Curvas de crecimiento basadas en la lectura de anillos y análisis de incremento marginal de los ejemplares de *Semele solida* recolectados en los fondos sedimentarios de los cuatro bancos estudiados.

Gari solida (culengue)

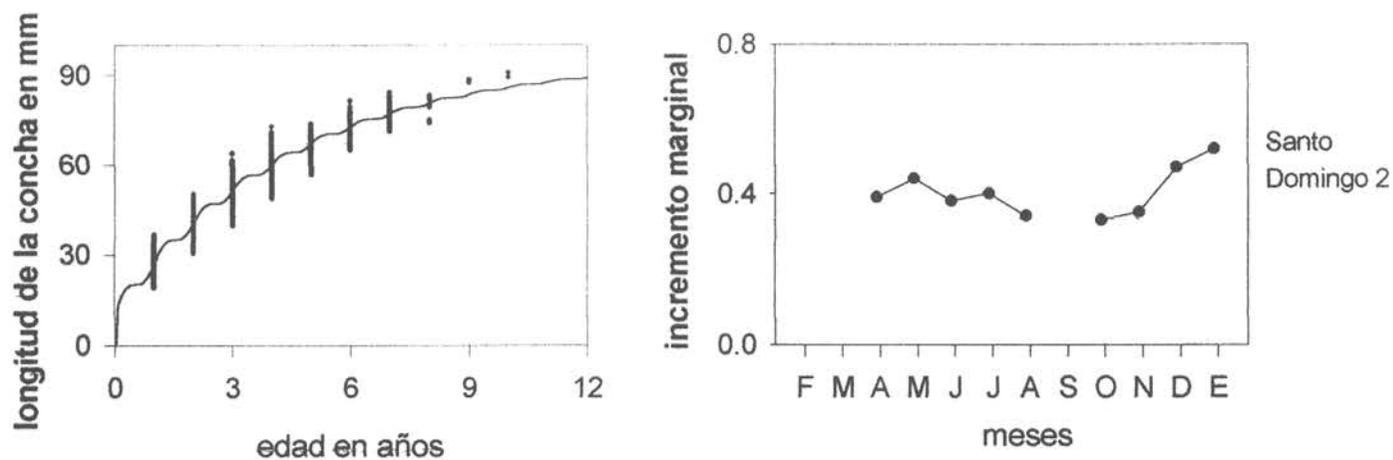


Figura 25. Curvas de crecimiento basadas en la lectura de anillos y análisis de incremento marginal de los ejemplares de *Gari solida* recolectados en los fondos sedimentarios de Santo Domingo 2.

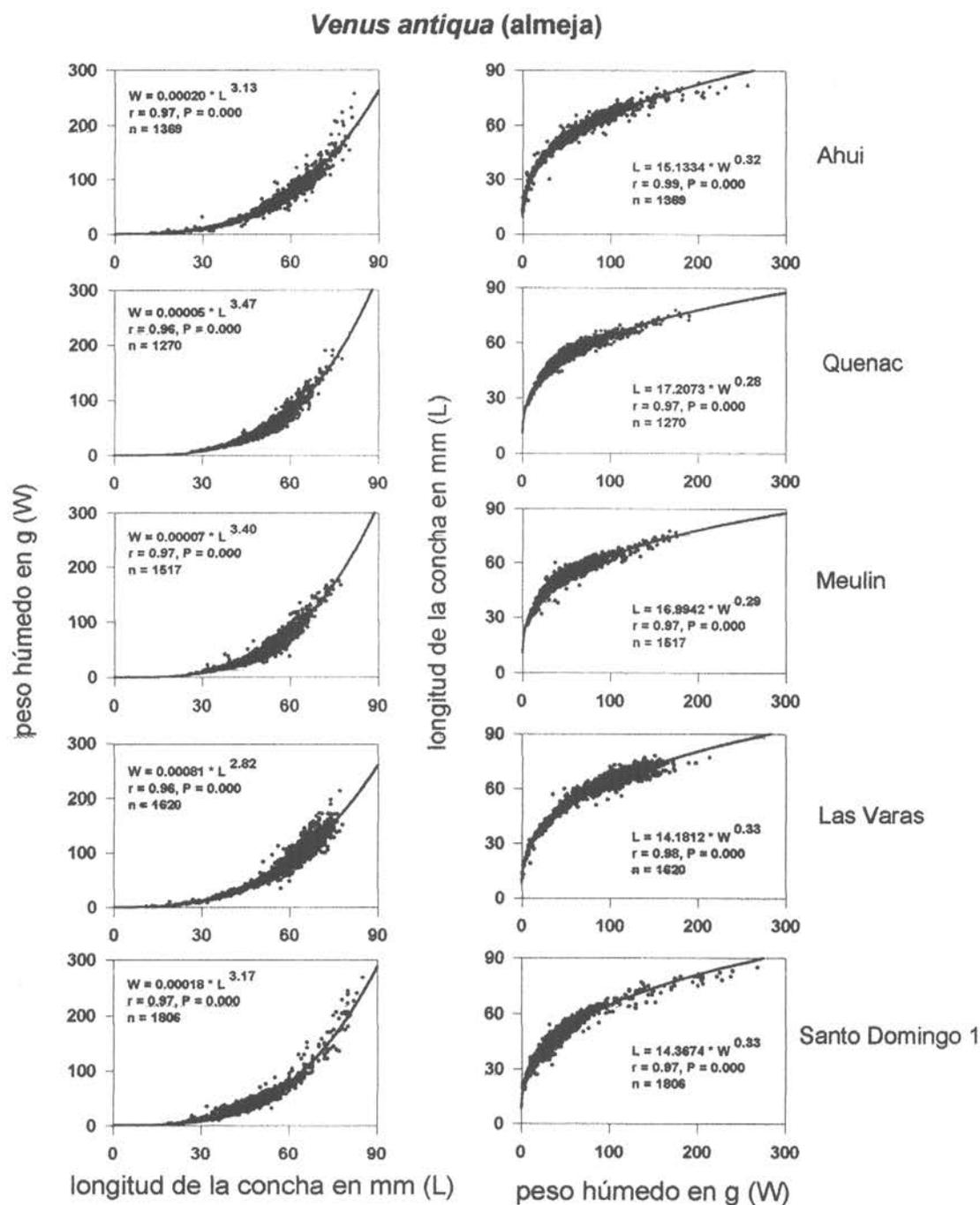


Figura 26. Relaciones anuales (ver texto) de longitud-peso de *Venus antiqua* en los cinco bancos estudiados. Se presentan las curvas ajustadas, valores del coeficiente de correlación (r) y el número de especímenes analizados (n).

Venus antiqua (almeja)

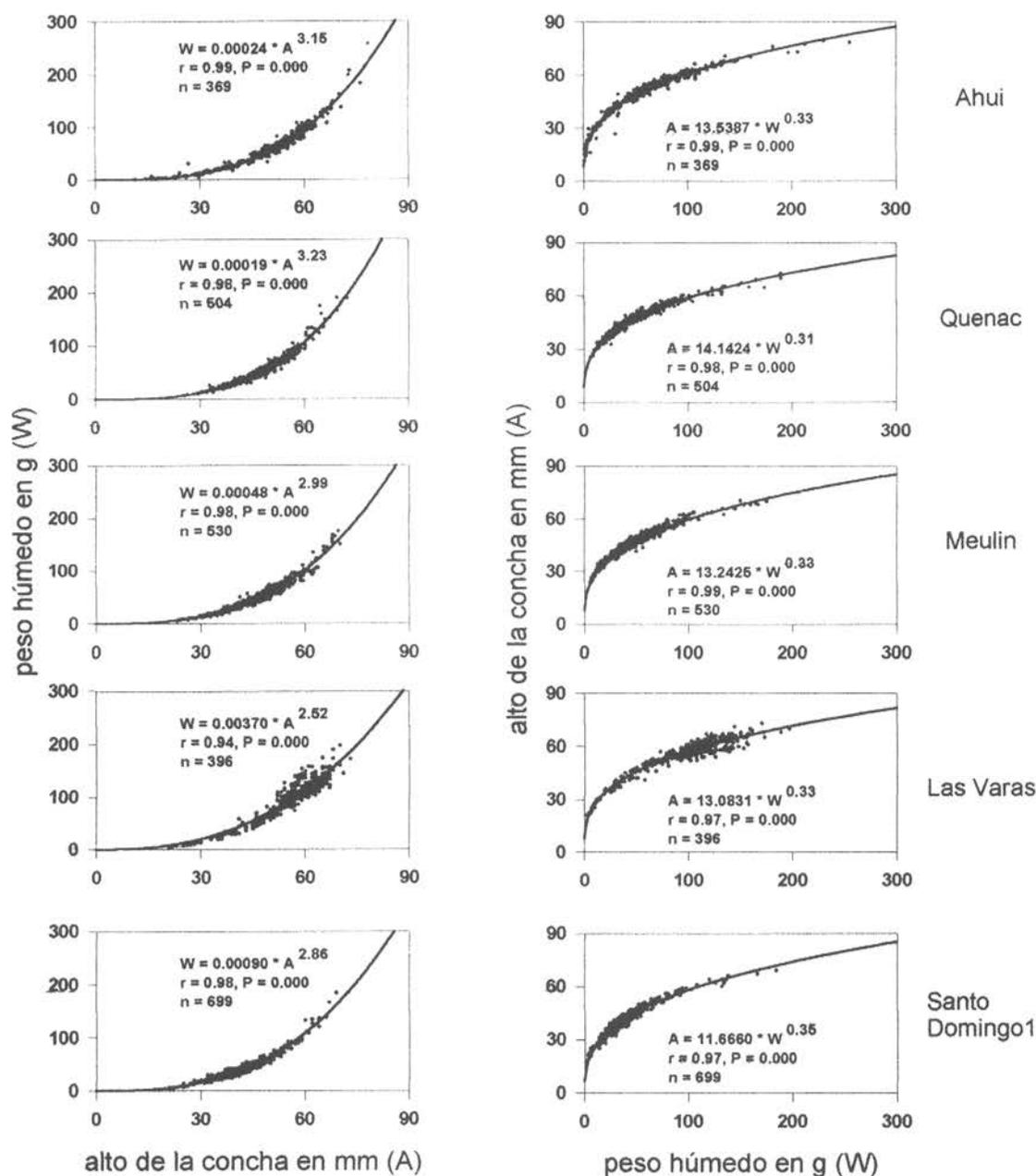


Figura 27. Relaciones anuales (ver texto) de alto-peso de *Venus antiqua* en los cinco bancos estudiados. Se presentan las curvas ajustadas, valores del coeficiente de correlación (r) y el número de especímenes analizados (n).

Venus antiqua (almeja)

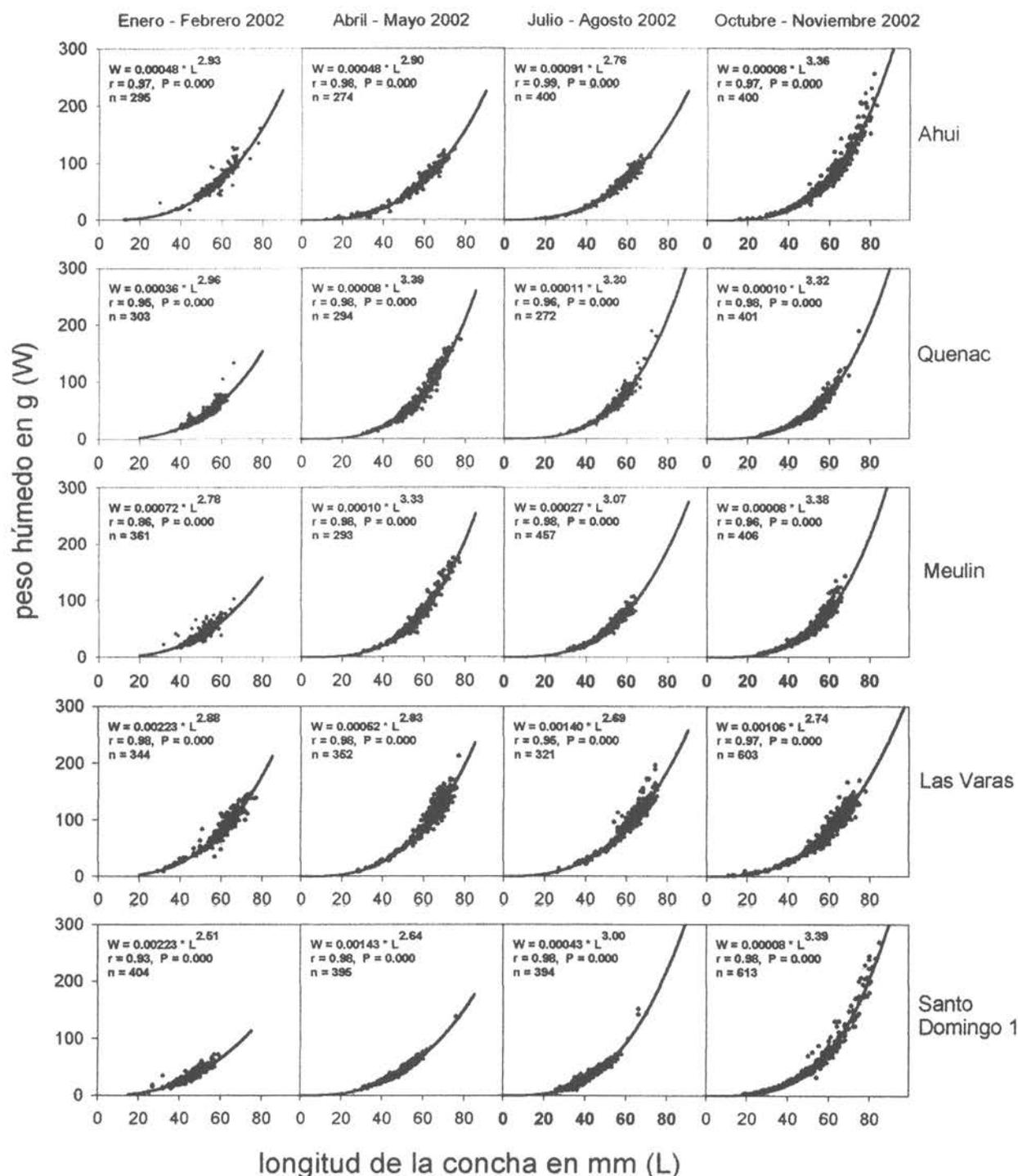


Figura 28. Relaciones estacionales (ver texto) de peso *versus* longitud de la concha de *Venus antiqua* en los cinco bancos estudiados. Se presentan las curvas ajustadas, valores del coeficiente de correlación (r) y el número de especímenes analizados (n).

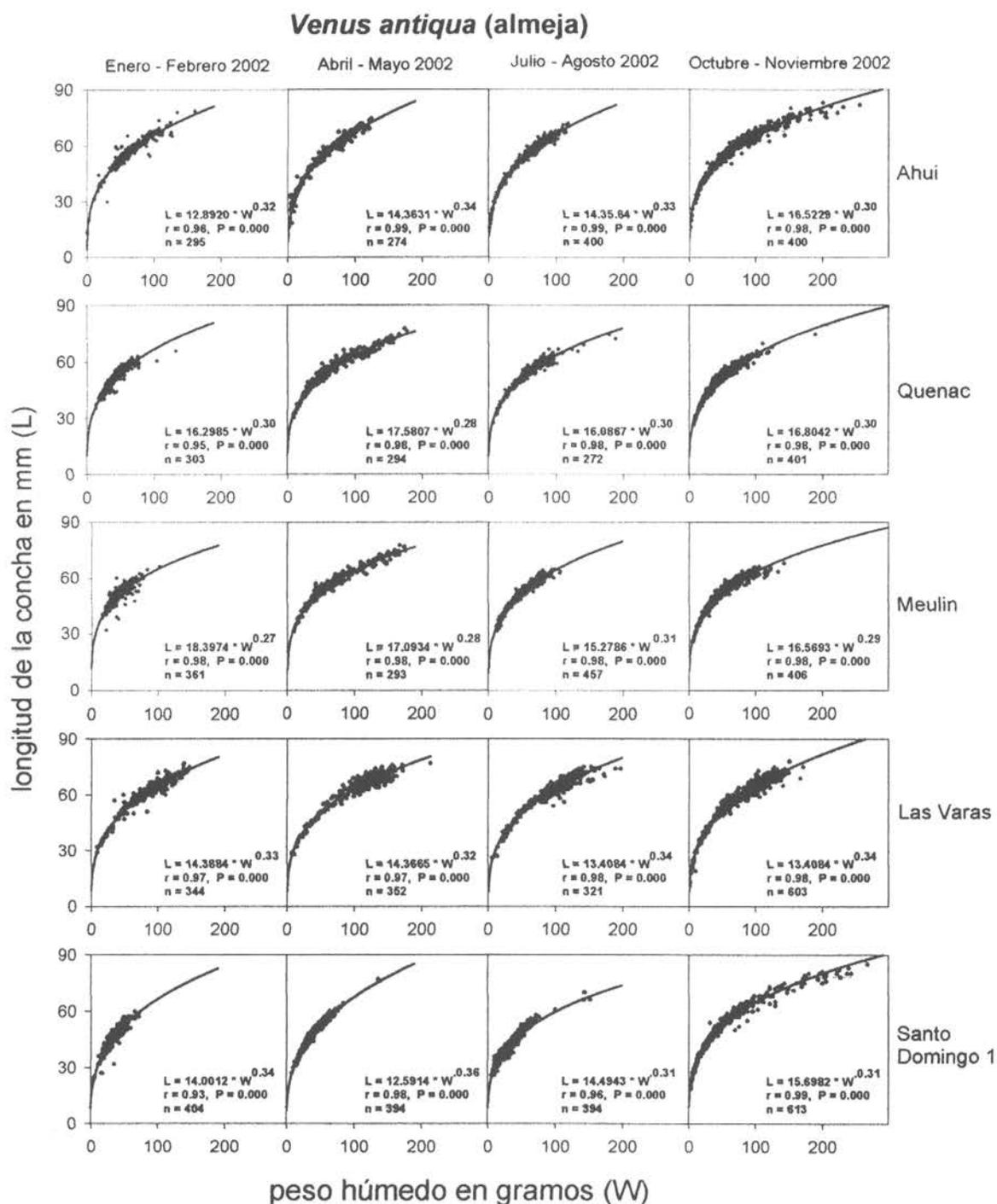


Figura 29. Relaciones estacionales (ver texto) de longitud de la concha *versus* peso de *Venus antiqua* en los cinco bancos estudiados. Se presentan las curvas ajustadas, valores del coeficiente de correlación (r) y el número de especímenes analizados (n).

Venus antiqua (almeja)

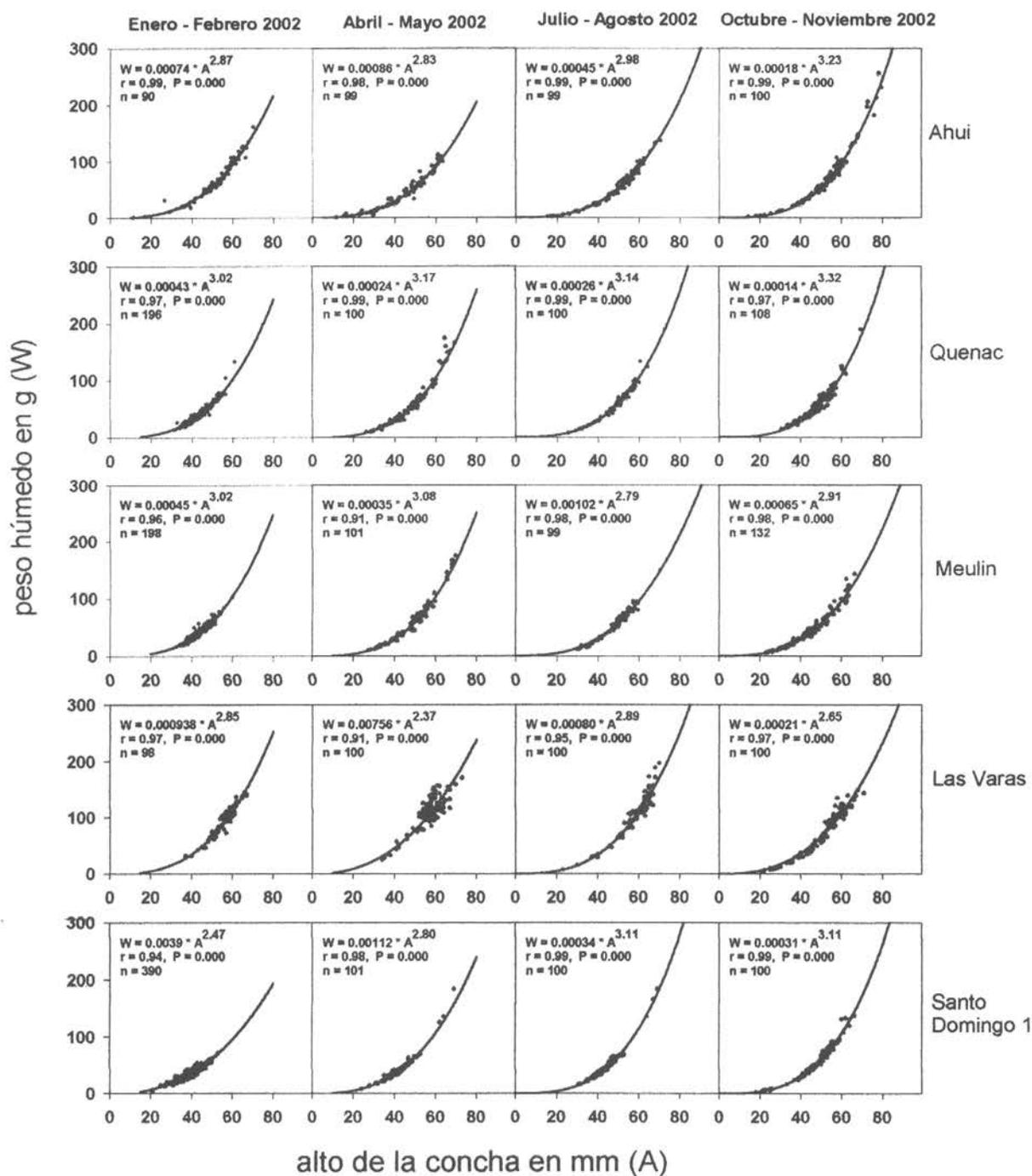


Figura 30. Relaciones estacionales (ver texto) de peso versus alto de la concha de *Venus antiqua* en los cinco estudiados. Se presentan las curvas ajustadas, valores del coeficiente de correlación (r) y el número de especímenes analizados (n).

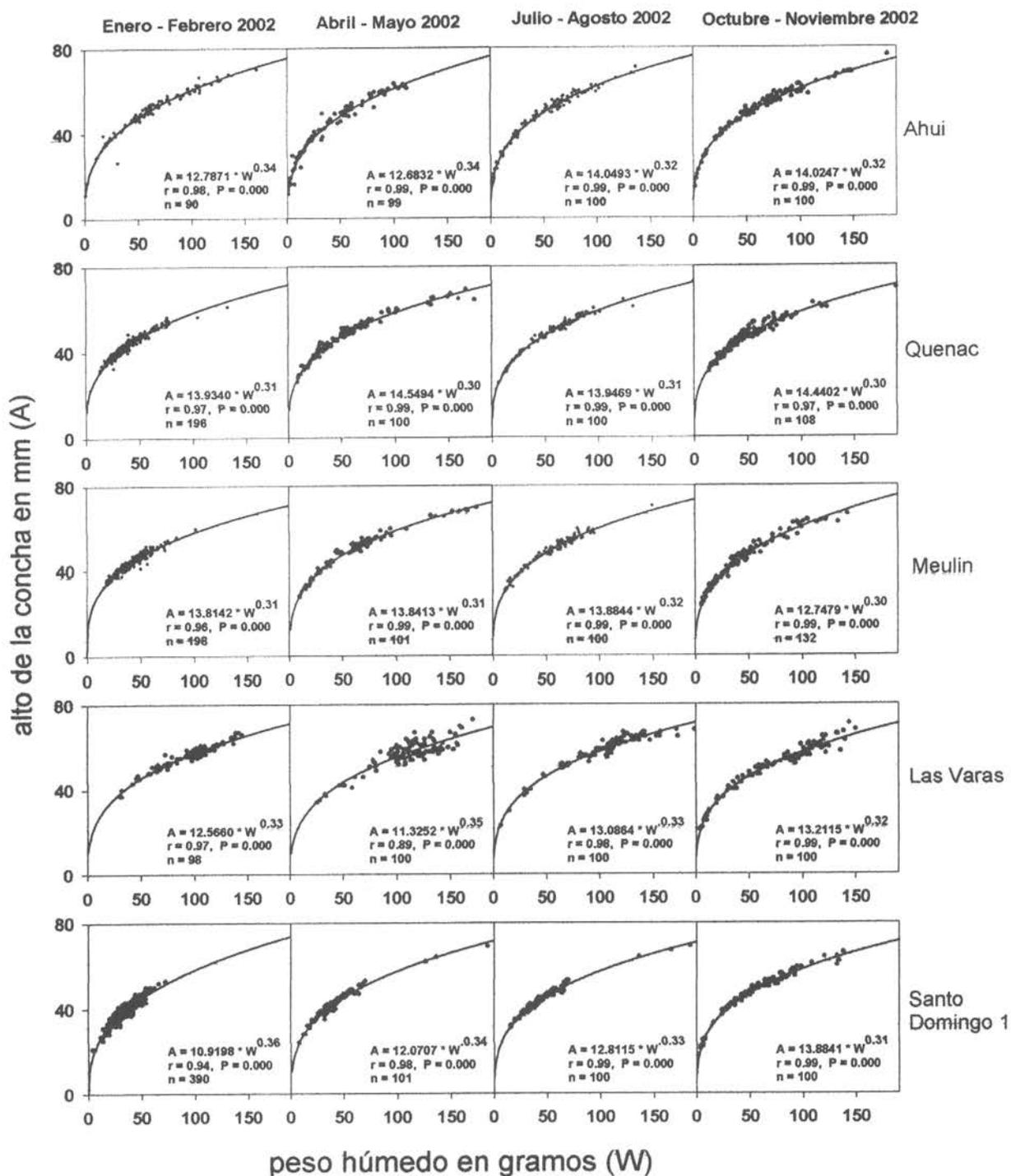
Venus antiqua (almeja)

Figura 31. Relaciones estacionales (ver texto) de alto de la concha *versus* peso de *Venus antiqua* en los cinco bancos estudiados. Se presentan las curvas ajustadas, valores del coeficiente de correlación (r) y el número de especímenes analizados (n).

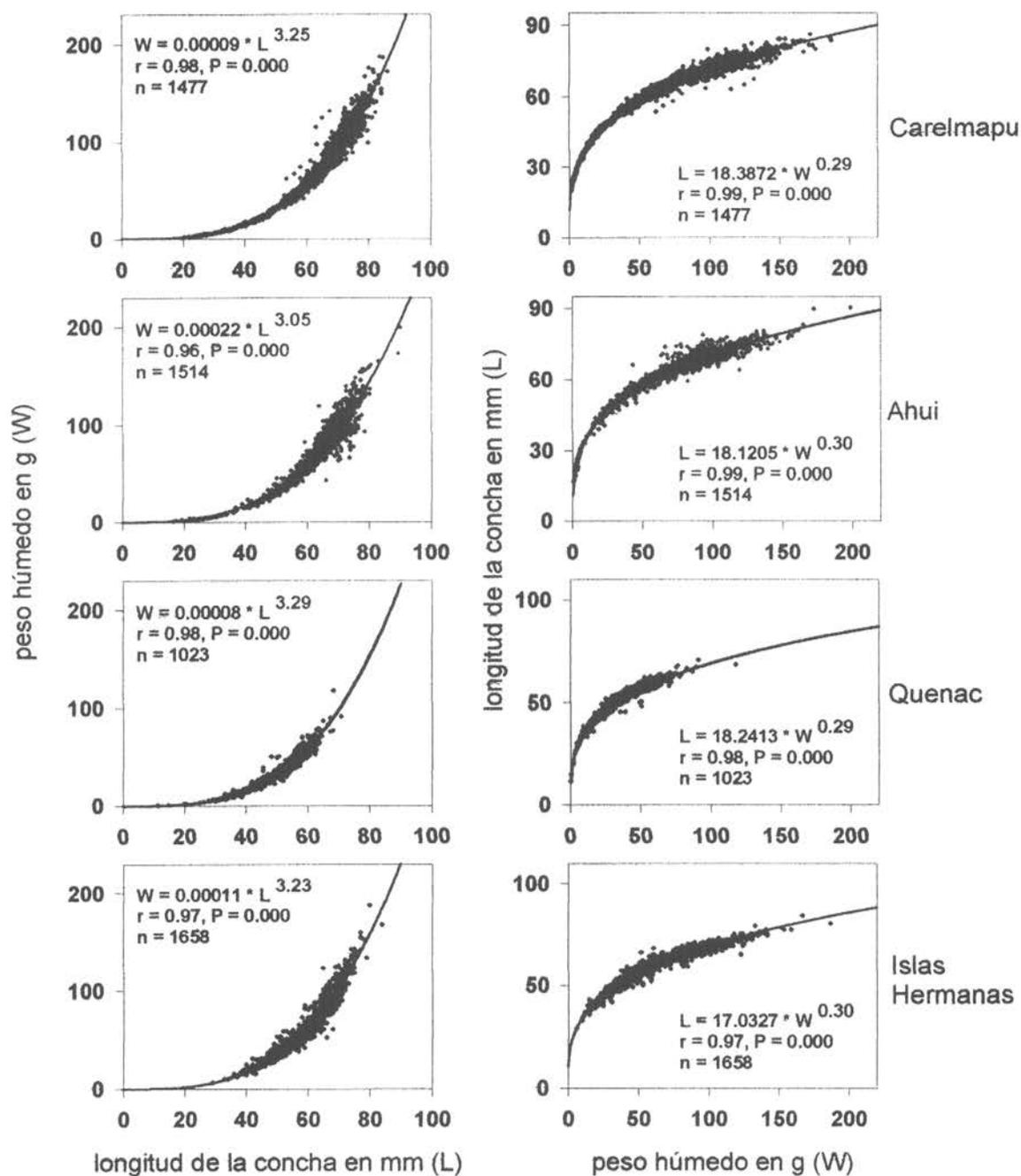
Semele solida (tumbao)

Figura 32. Relaciones anuales (ver texto) de longitud-peso de *Semele solida* en los cuatro bancos estudiados. Se presentan las curvas ajustadas, valores del coeficiente de correlación (r) y el número de especímenes analizados (n).

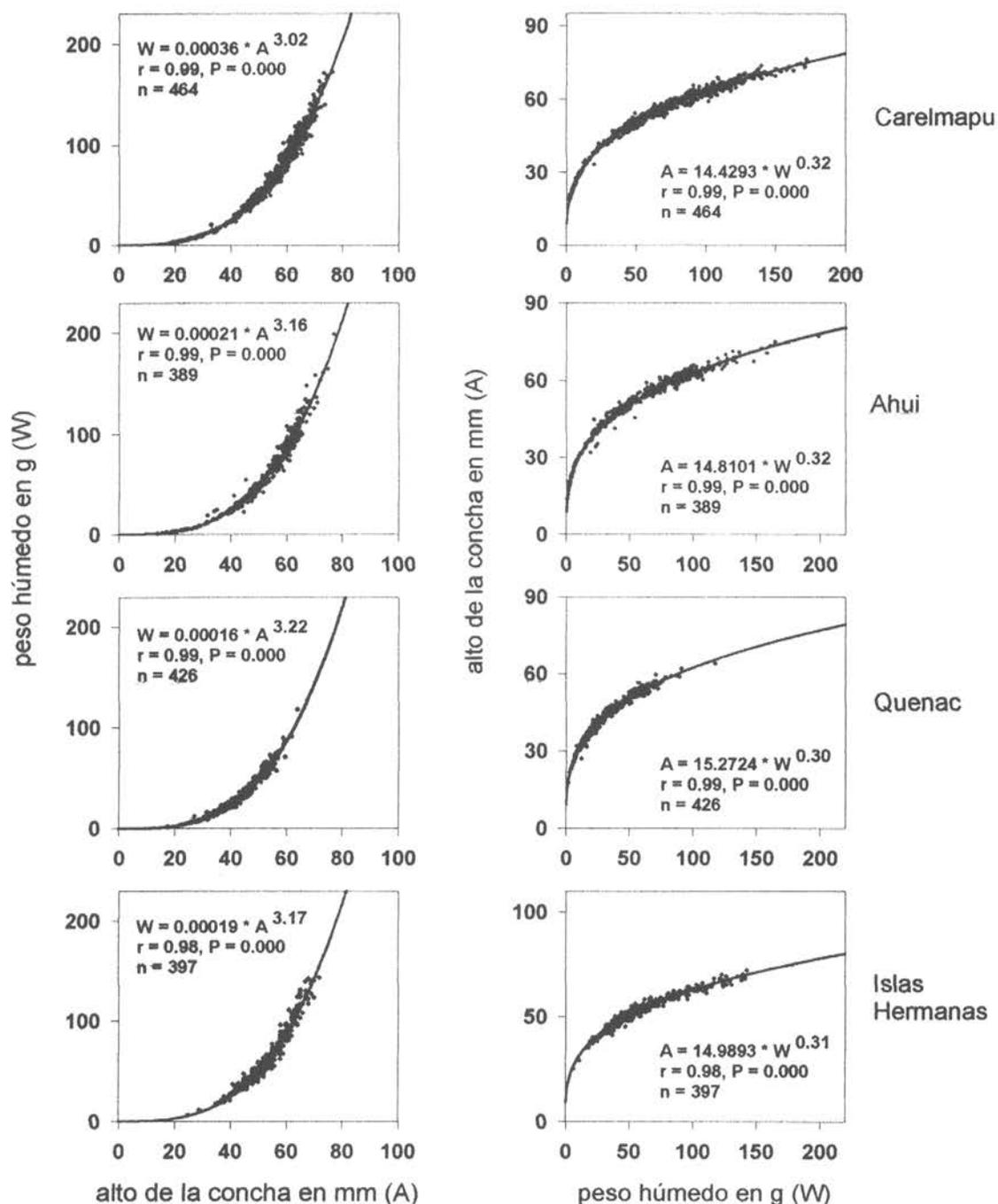
Semele solida (tumbao)

Figura 33. Relaciones anuales (ver texto) de alto-peso de *Semele solida* en los cuatro bancos estudiados. Se presentan las curvas ajustadas, valores del coeficiente de correlación (r) y el número de especímenes analizados (n).

Semele solida (tumbao)

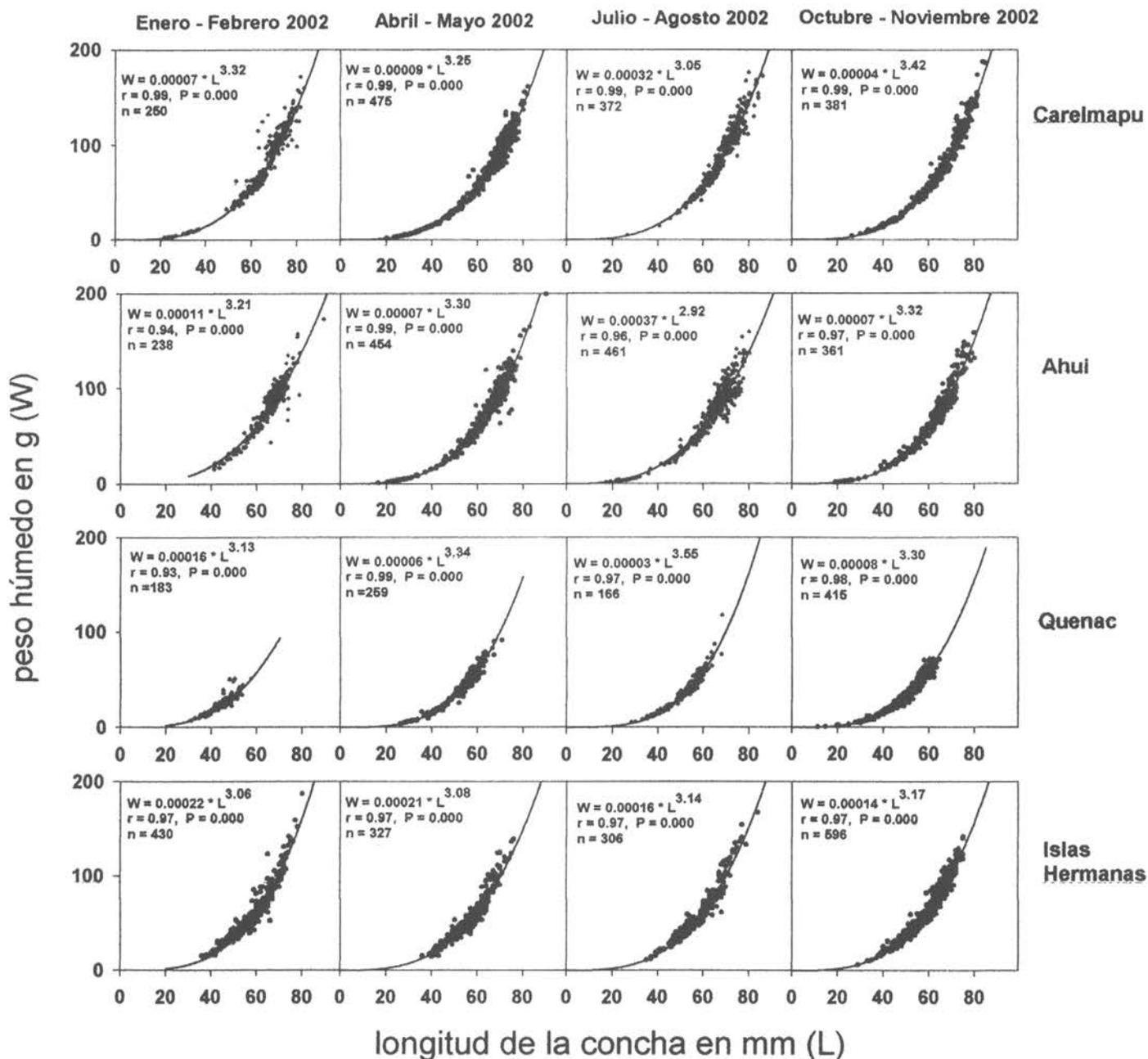


Figura 34. Relaciones estacionales (ver texto) de peso *versus* longitud de la concha de *Semele solida* en los cuatro bancos estudiados. Se presentan las curvas ajustadas, valores del coeficiente de correlación (r) y el número de especímenes analizados (n).

Semele solida (tumbao)

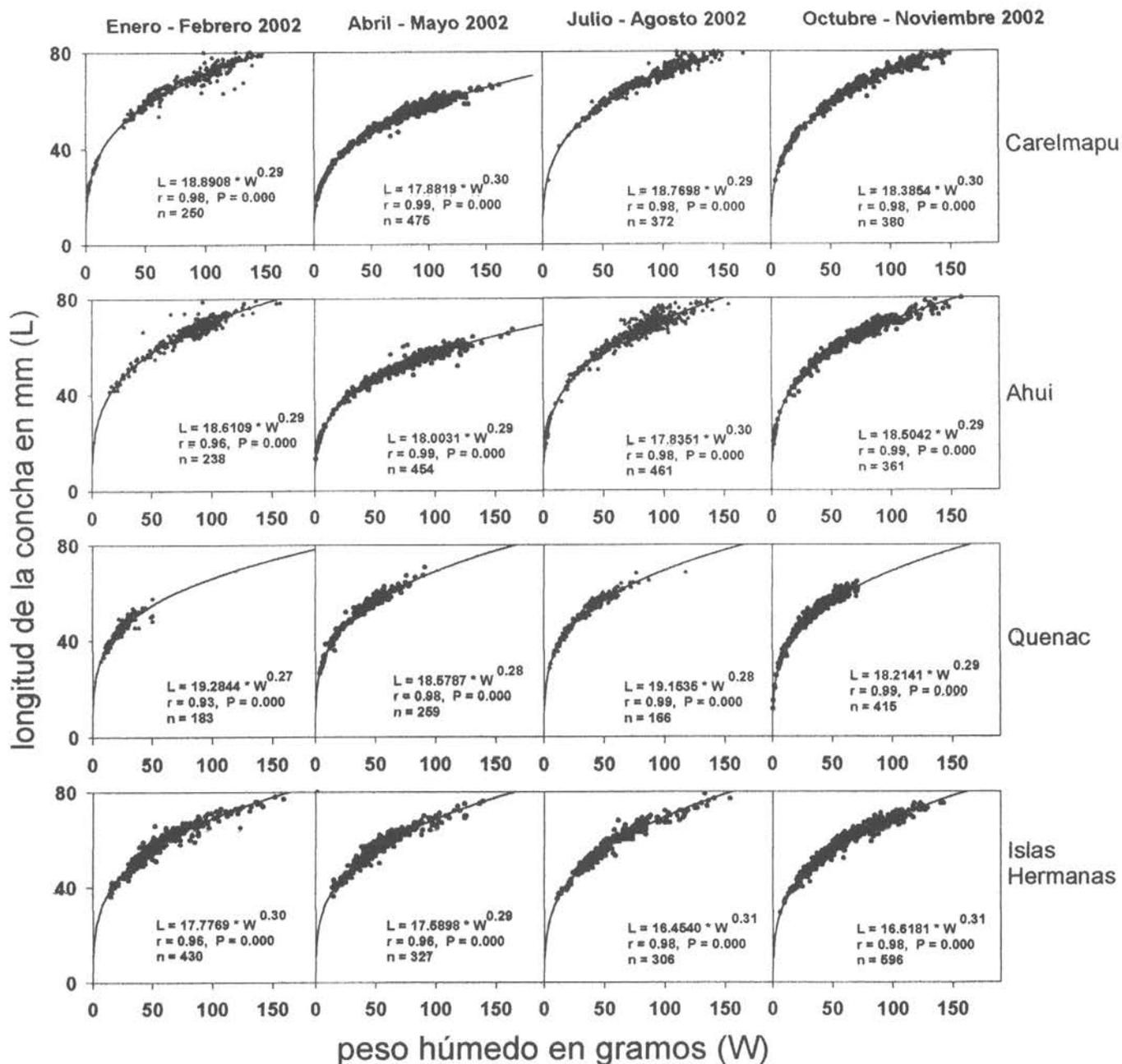


Figura 35. Relaciones estacionales (ver texto) de longitud de la concha *versus* peso de *Semele solida* en los cuatro bancos estudiados. Se presentan las curvas ajustadas, valores del coeficiente de correlación (r) y el número de especímenes analizados (n).

Semele solida (tumbao)

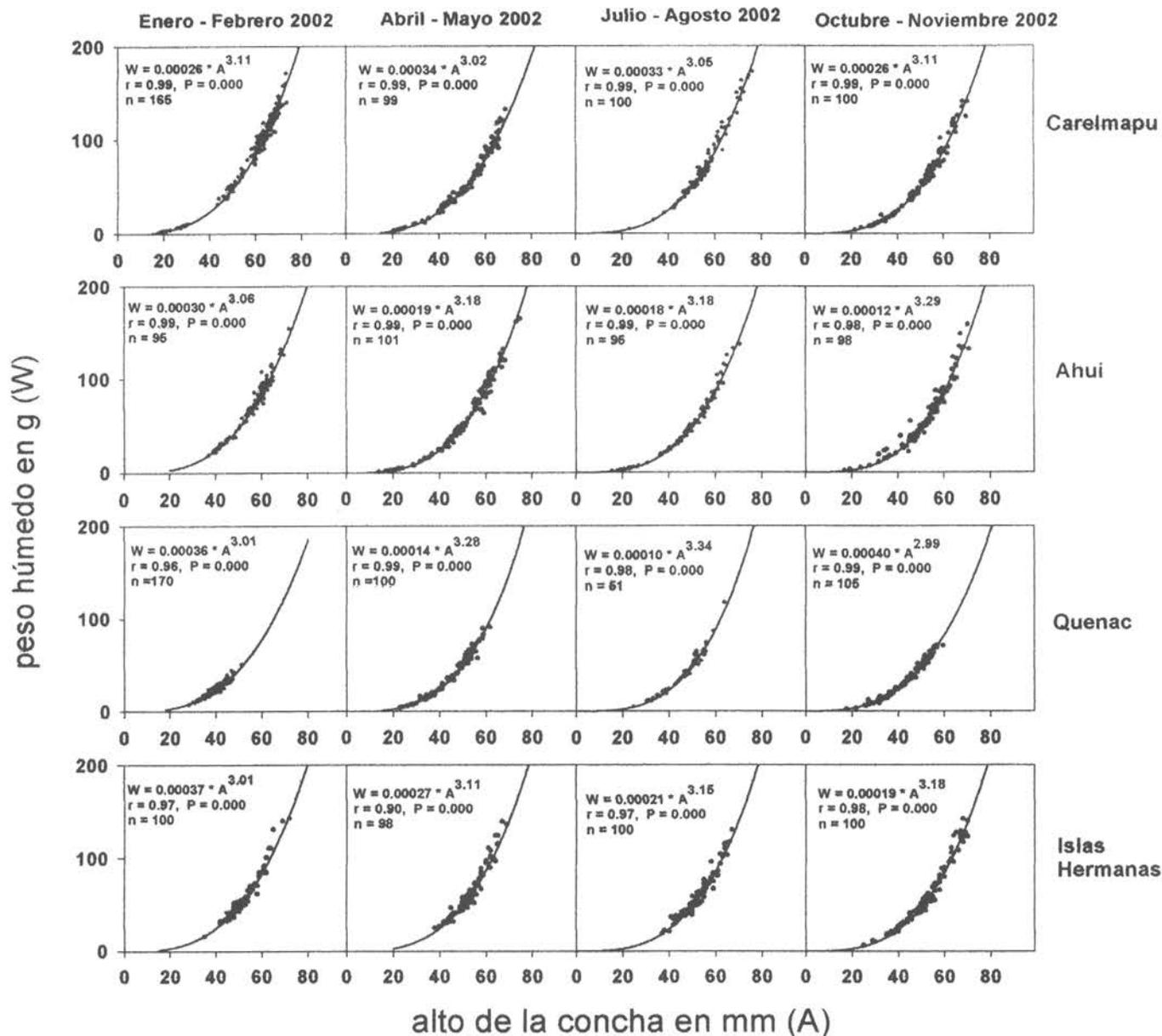


Figura 36. Relaciones estacionales (ver texto) de peso versus alto de la concha de *Semele solida* en los cuatro bancos estudiados. Se presentan las curvas ajustadas, valores del coeficiente de correlación (r) y el número de especímenes analizados (n).

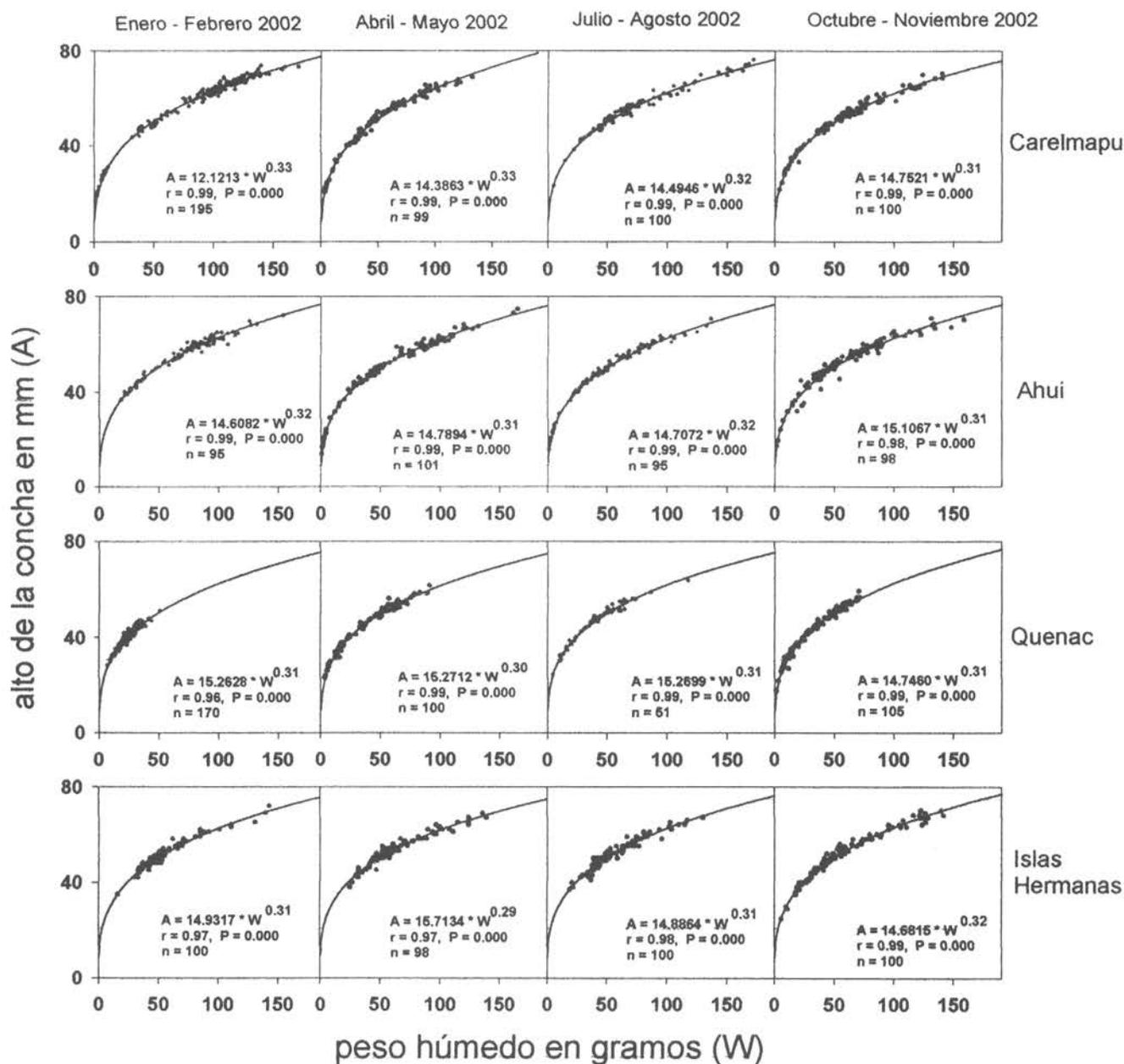
Semele solida (tumbao)

Figura 37. Relaciones estacionales (ver texto) de alto de la concha *versus* peso de *Semele solida* en los cuatro bancos estudiados. Se presentan las curvas ajustadas, valores del coeficiente de correlación (r) y el número de especímenes analizados (n).

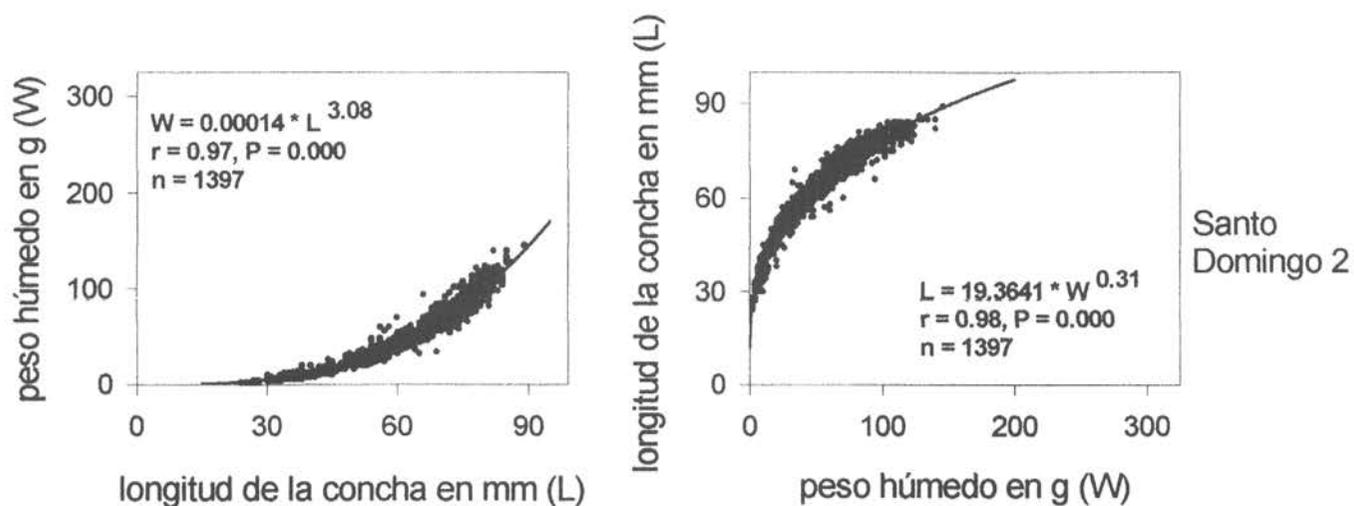
***Gari solida* (culengue)**

Figura 38. Relaciones anuales (ver texto) de longitud-peso de *Gari solida* en el banco de Santo Domingo 2. Se presentan las curvas ajustadas, valores del coeficiente de correlación (r) y el número de especímenes analizados (n).

Gari solida (culengue)

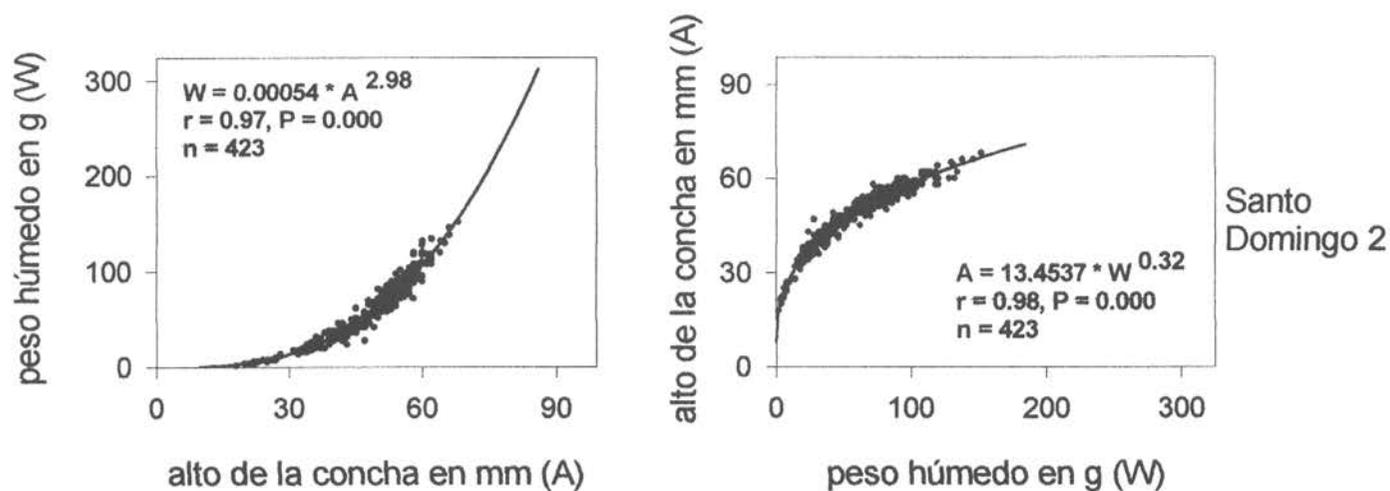


Figura 39. Relaciones anuales (ver texto) de alto-peso de *Gari solida* en el banco de Santo Domingo 2. Se presentan las curvas ajustadas, valores del coeficiente de correlación (r) y el número de especímenes analizados (n).

Gari solida (culengue)

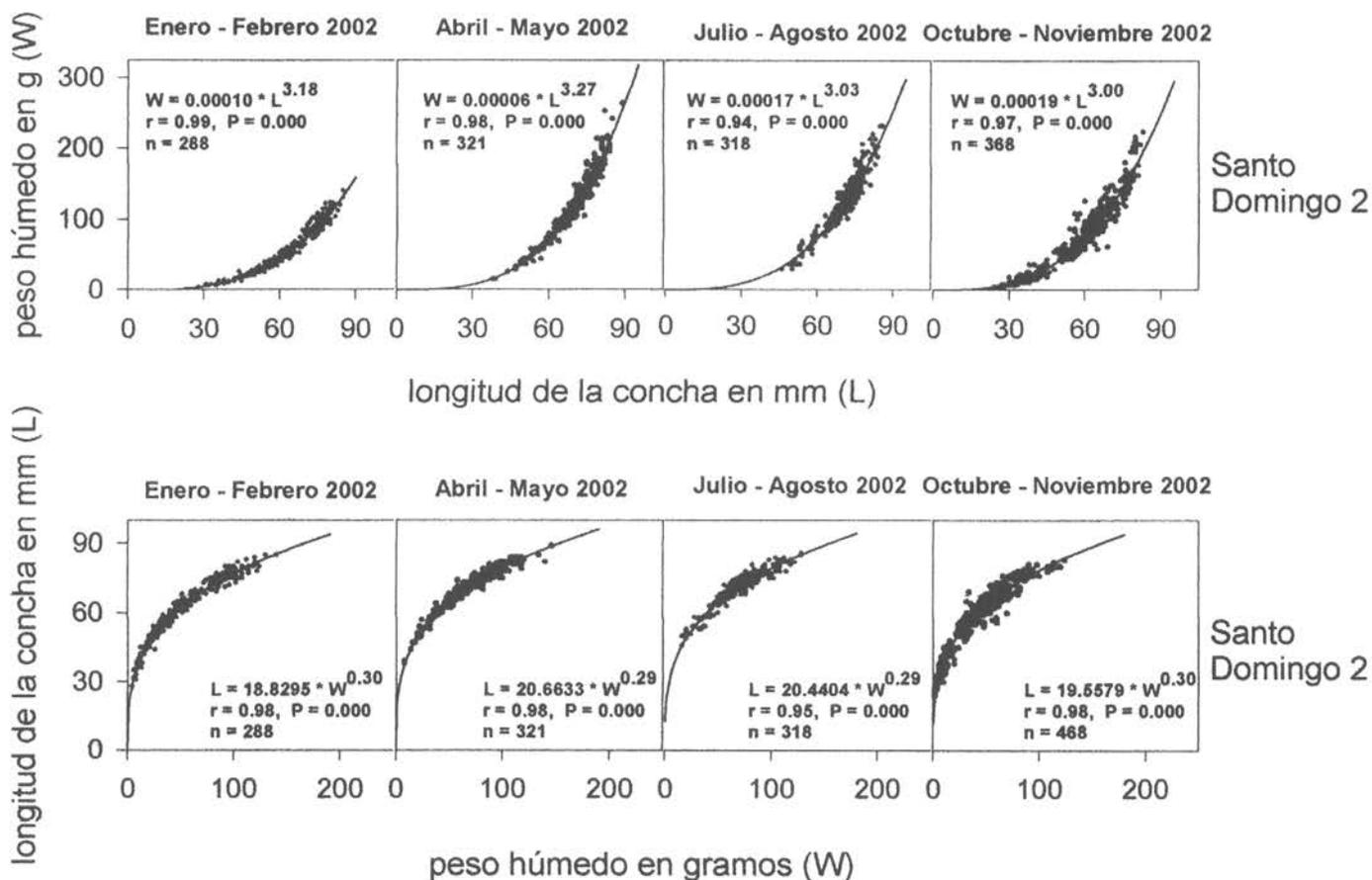


Figura 40. Relaciones estacionales (ver texto) de peso *versus* longitud de la concha y longitud de la concha *versus* peso de *Gari solida* en el banco de Santo Domingo 2. Se presentan las curvas ajustadas, valores del coeficiente de correlación (r) y el número de especímenes analizados (n).

Gari solida (culengue)

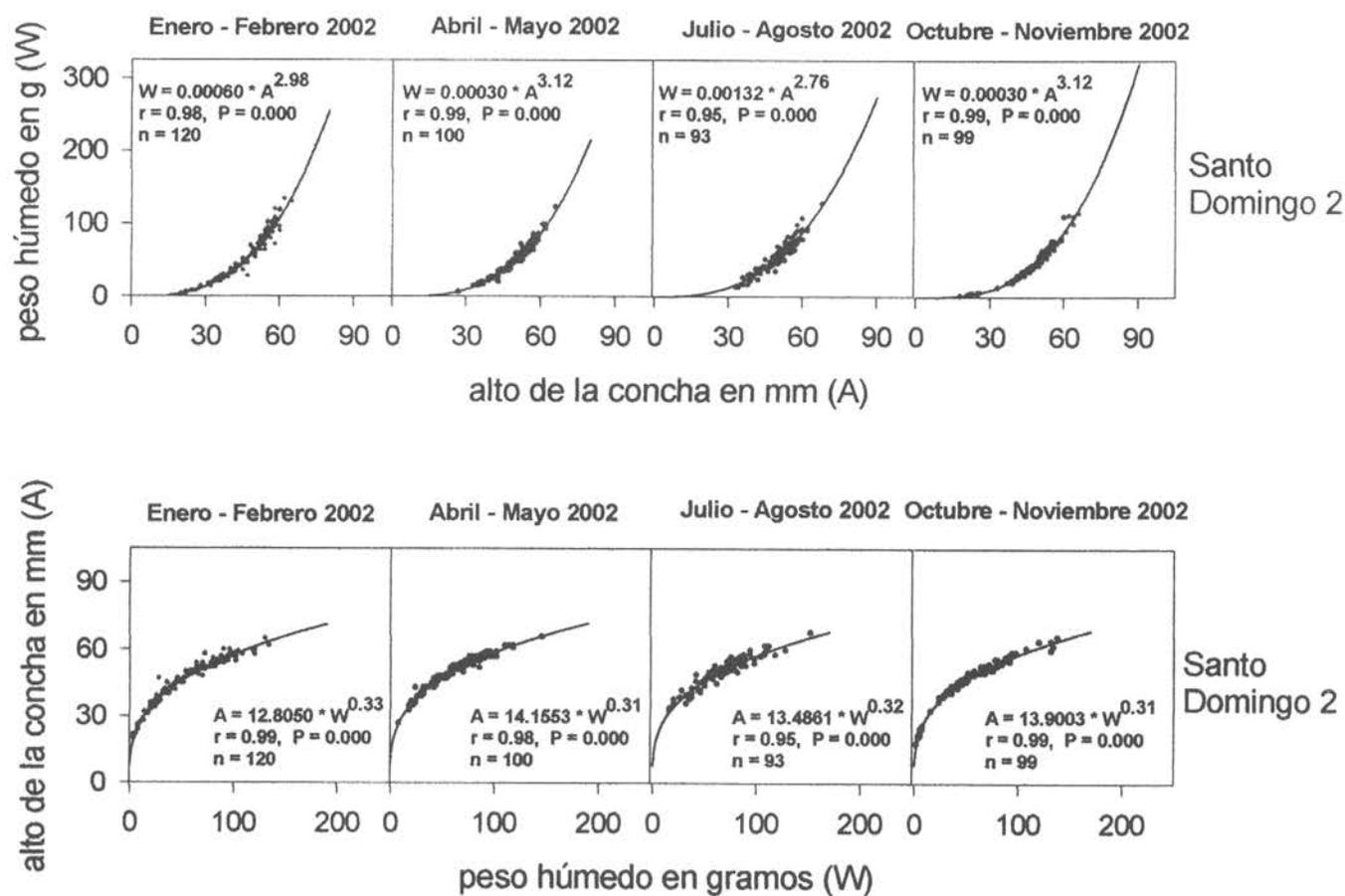


Figura 41. Relaciones estacionales (ver texto) de peso *versus* alto de la concha y alto de la concha *versus* peso de *Gari solida* en el banco de Santo Domingo 2. Se presentan las curvas ajustadas, valores del coeficiente de correlación (r) y el número de especímenes analizados (n).

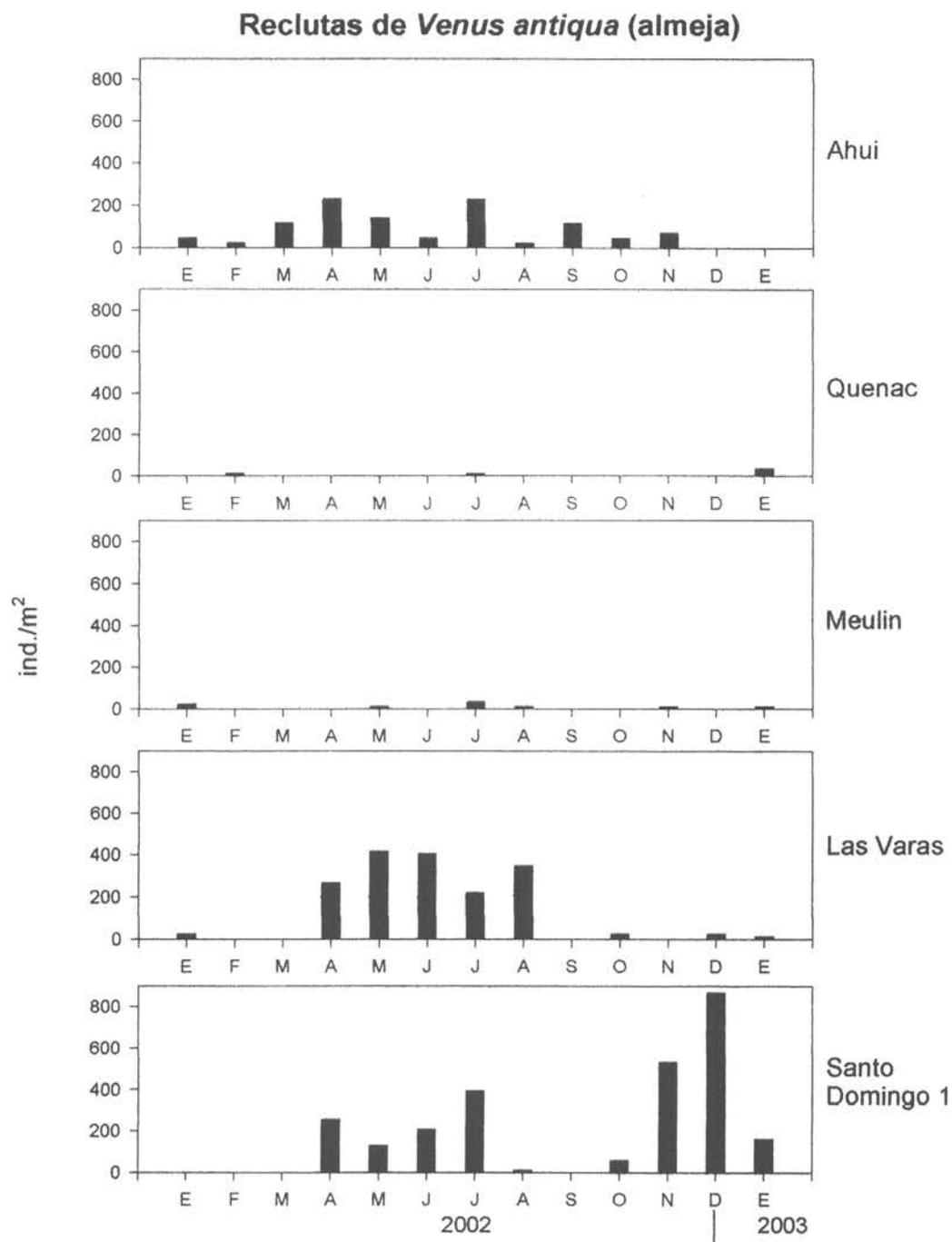


Figura 42. Densidad (ind./m²) de reclutas de *Venus antiqua* en los fondos sedimentarios de los cinco bancos estudiados.

Reclutas de *Semele solida* (tumbao)

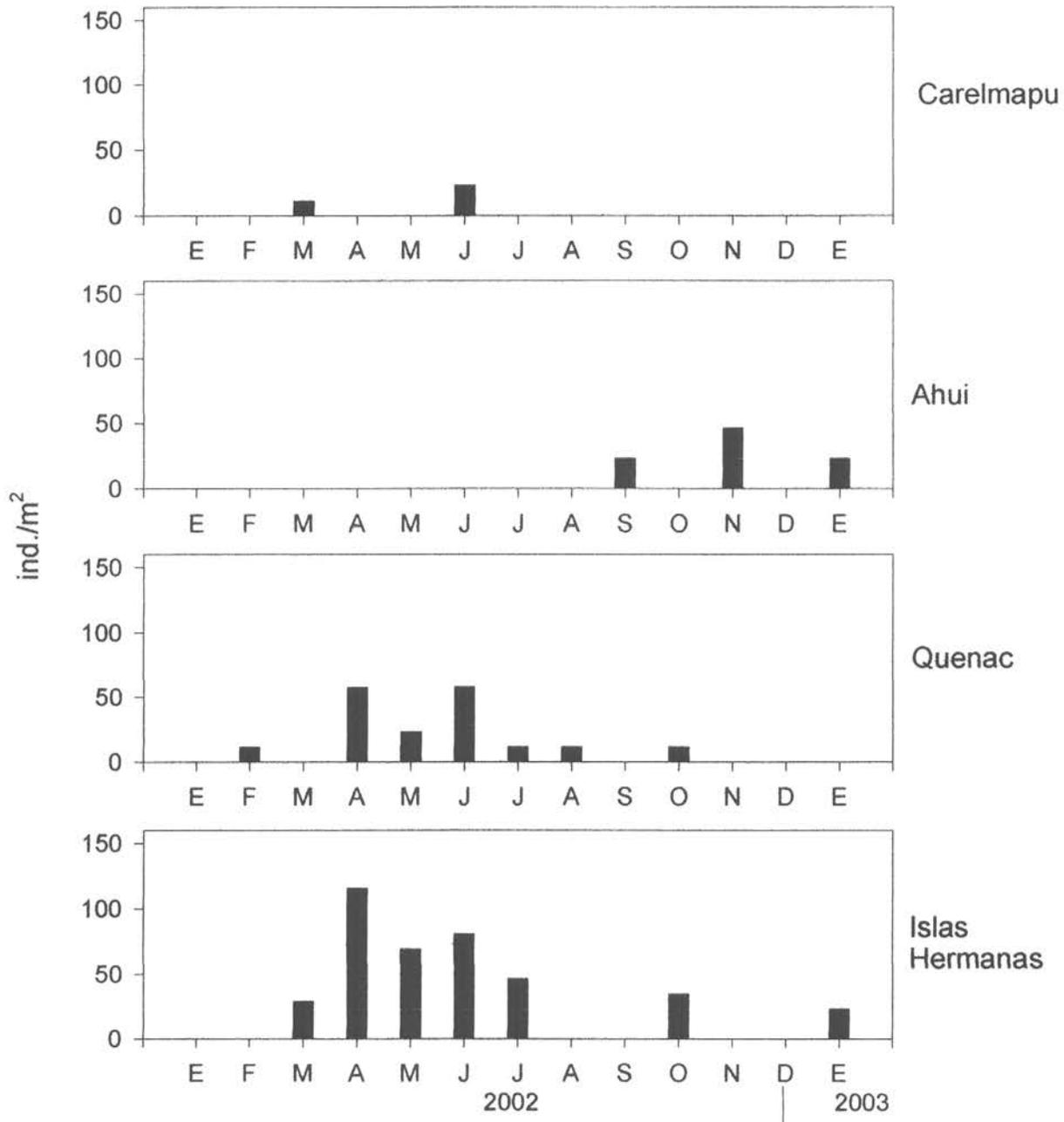


Figura 43. Densidad (ind./m²) de reclutas de *Semele solida* en los fondos sedimentarios de los cuatro bancos estudiados.

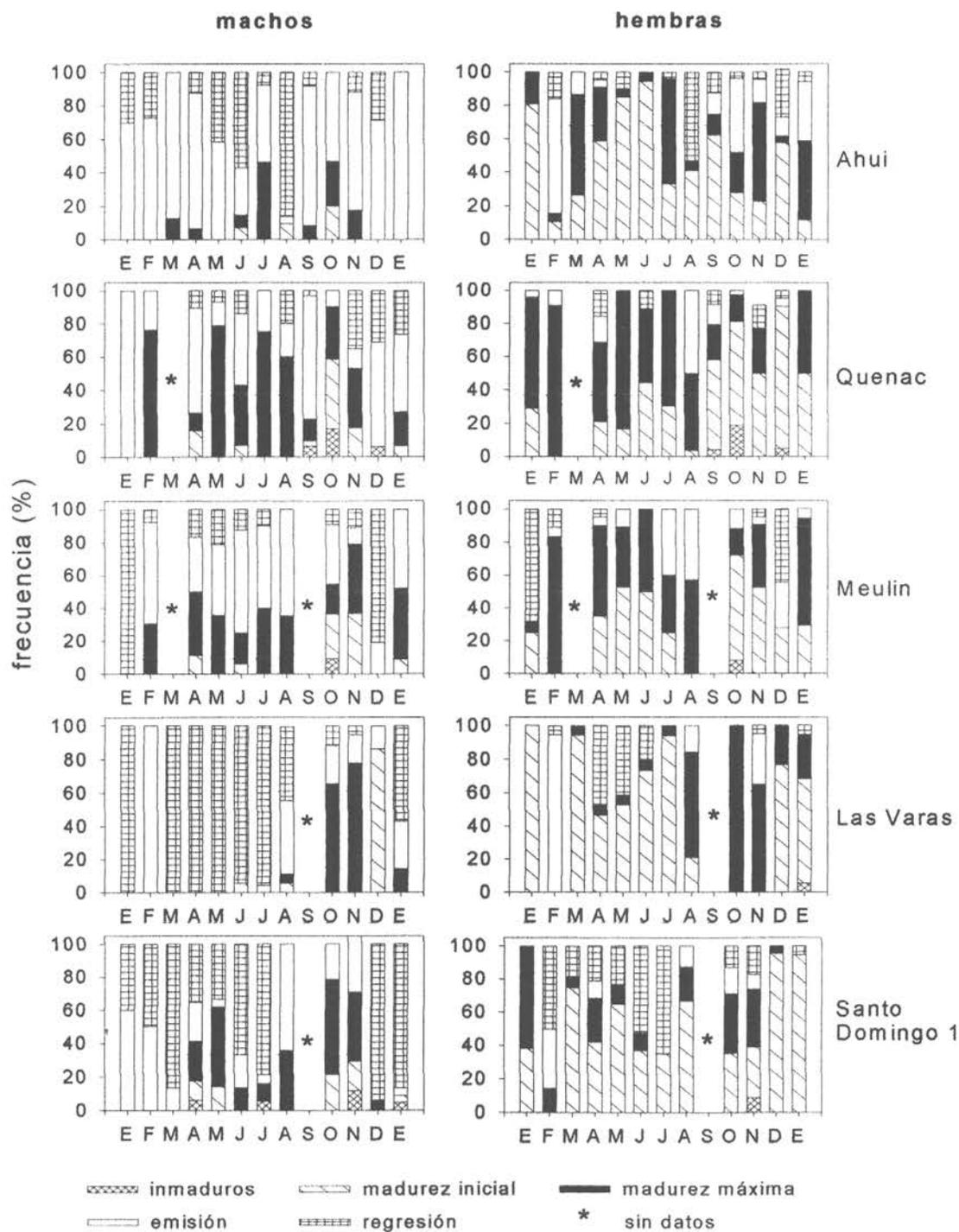
Venus antiqua (almeja)

Figura 44. Representación porcentual de los estadios del desarrollo de *Venus antiqua* durante el período Enero 2002-Enero 2003, en cada uno de los sitios de estudio.

Gari solida (culengue)

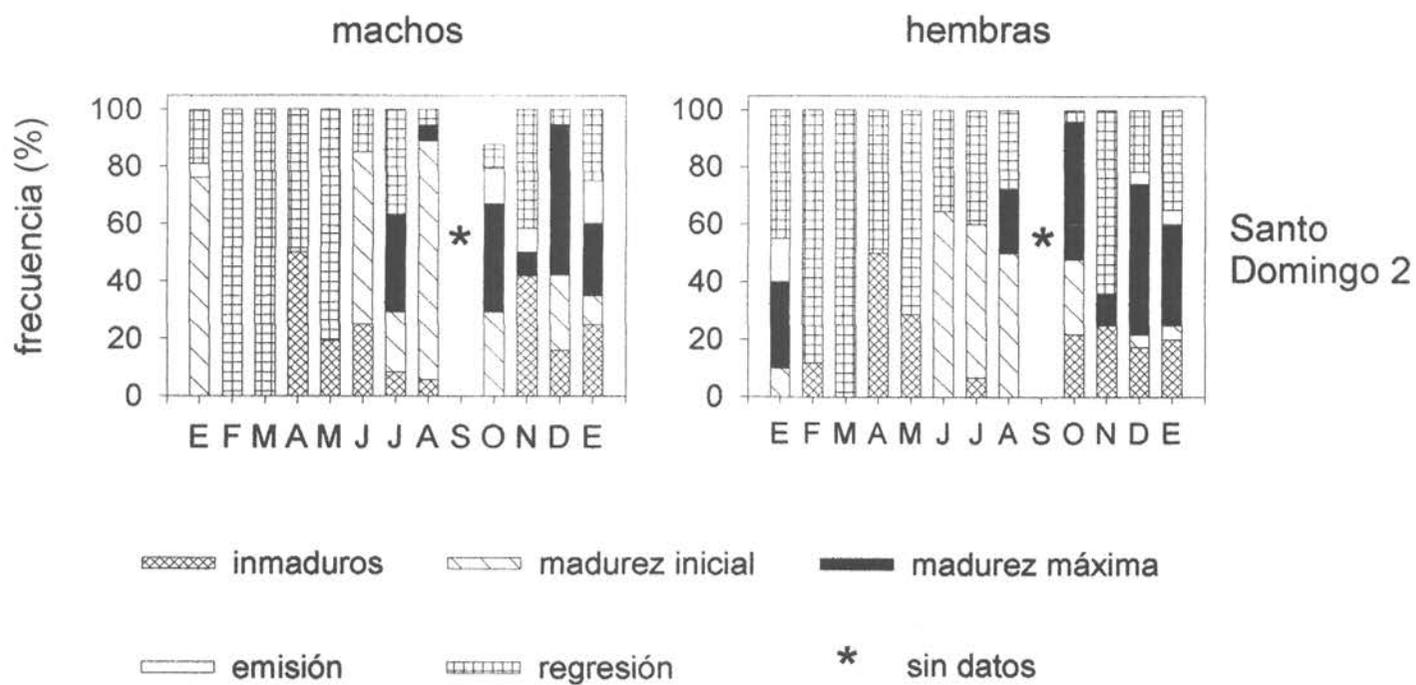


Figura 46. Representación porcentual de los estadios del desarrollo de *Gari solida* durante el período Enero 2002-Enero 2003, en Santo Domingo 2.

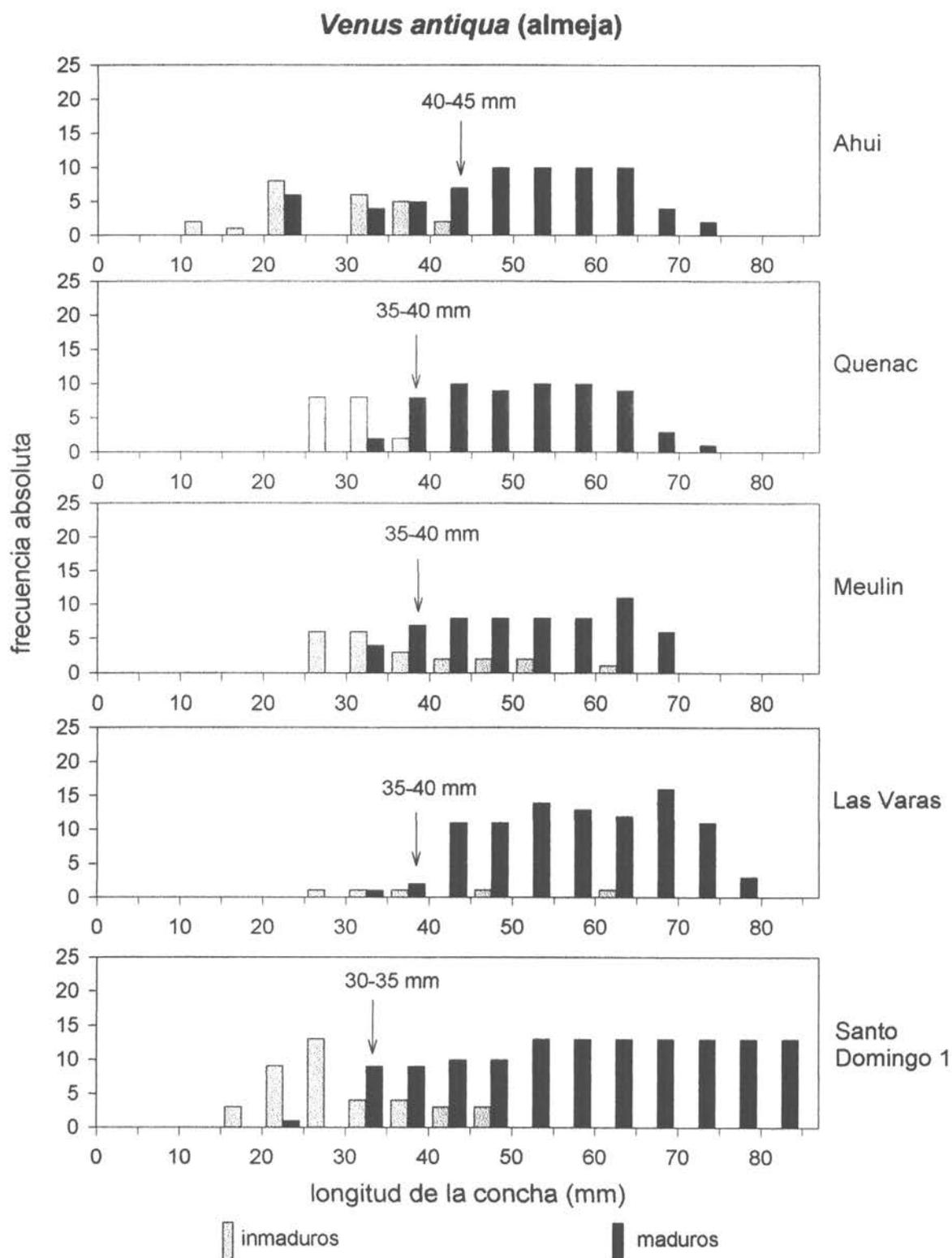


Figura 47. Estimación de la talla de madurez de *Venus antiqua* en los sitios de estudio. Estimación basada en metodología 1 explicada en el texto del Informe.

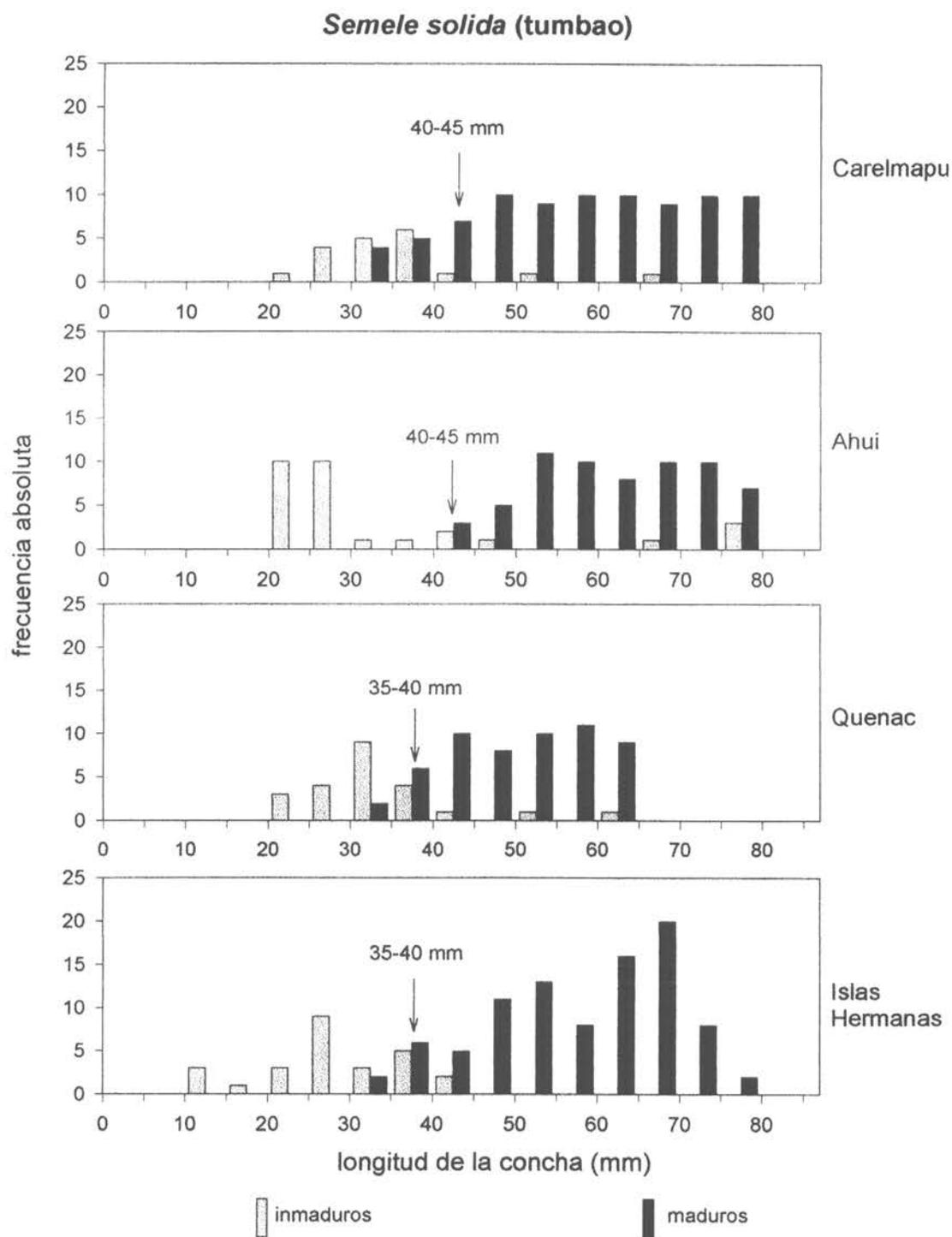


Figura 48. Estimación de la talla de madurez de *Semele solida* en los sitios de estudio. Estimación basada en metodología 1 explicada en el texto del Informe.

Gari solida (culengue)

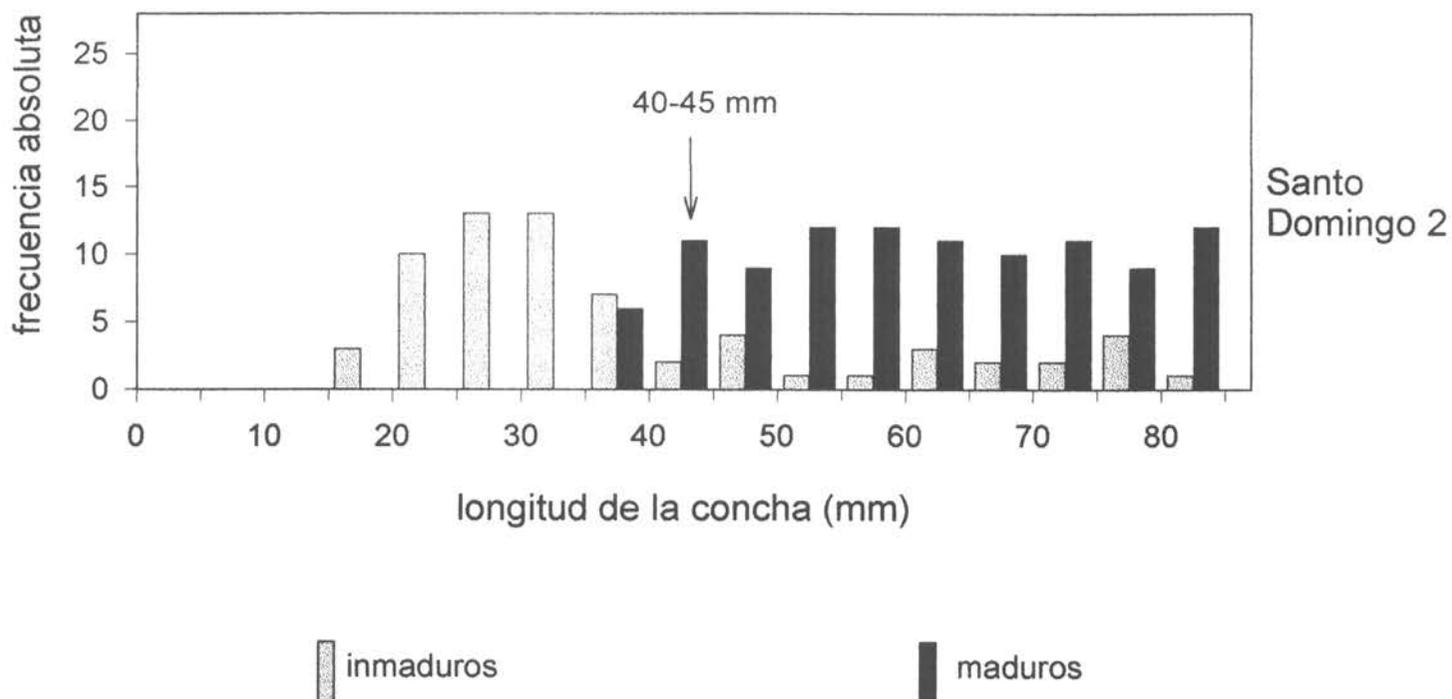


Figura 49. Estimación de la talla de madurez de *Gari solida* en Santo Domingo 2. Estimación basada en metodología 1 explicada en el texto del Informe.

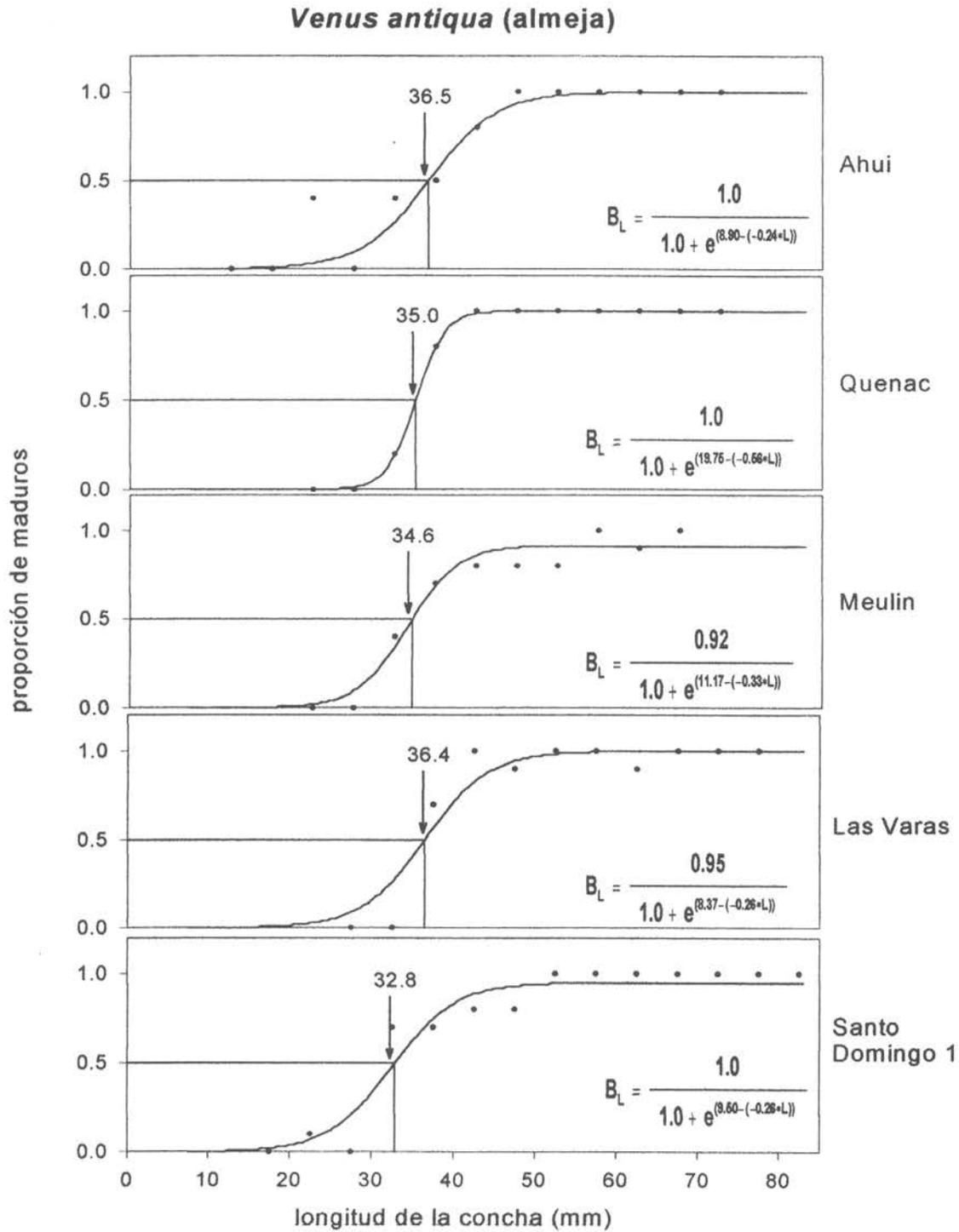


Figura 50. Estimación de la talla de madurez de *Venus antiqua* en los sitios de estudio. Se presenta la función de madurez estimada en base a la metodología 2 explicada en el texto del Informe.

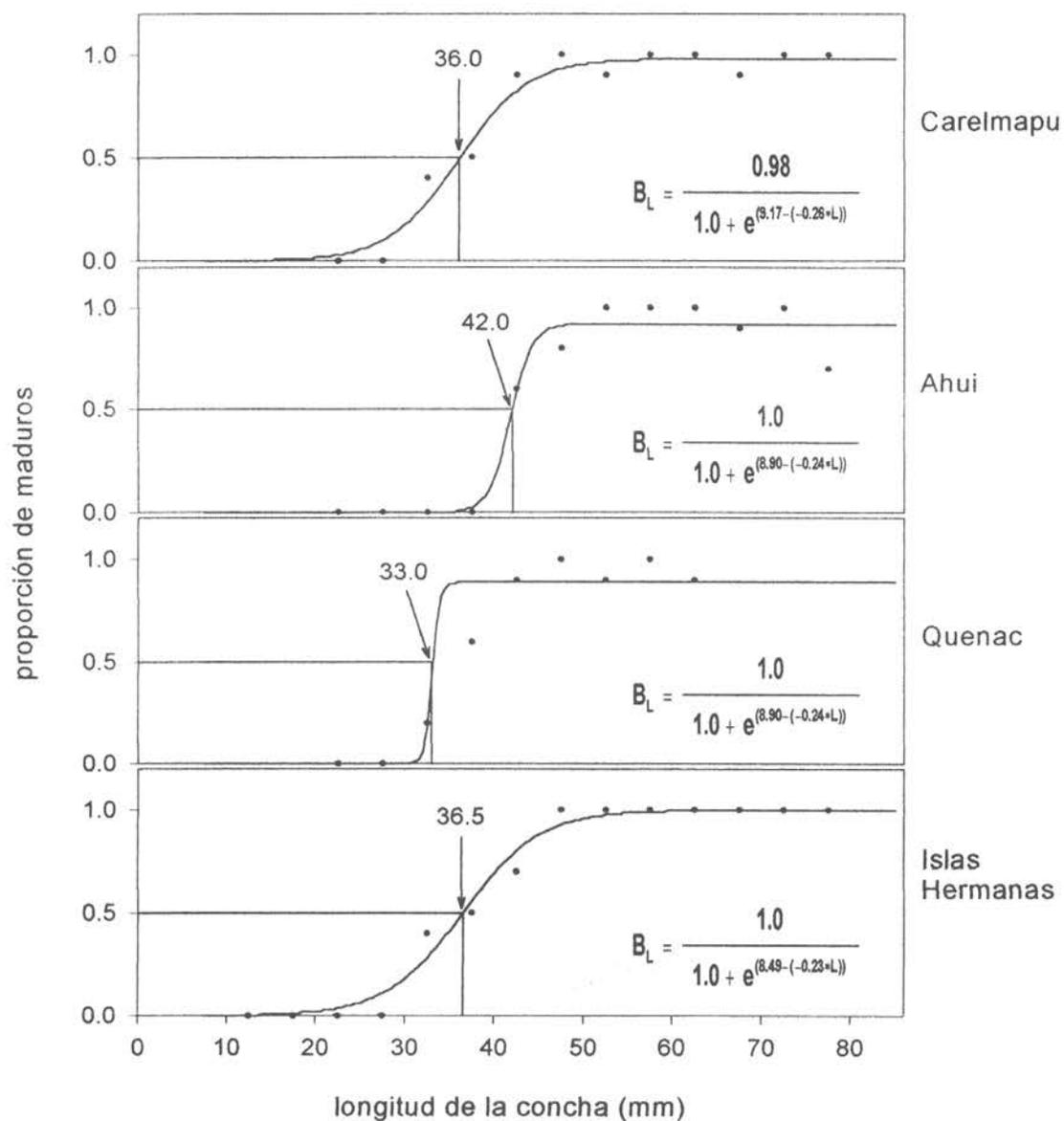
Semele solida (tumbao)

Figura 51. Estimación de la talla de madurez de *Semele solida*, en los sitios de estudio. Se presenta la función de madurez estimada en base a la metodología 2 explicada en el texto del Informe.

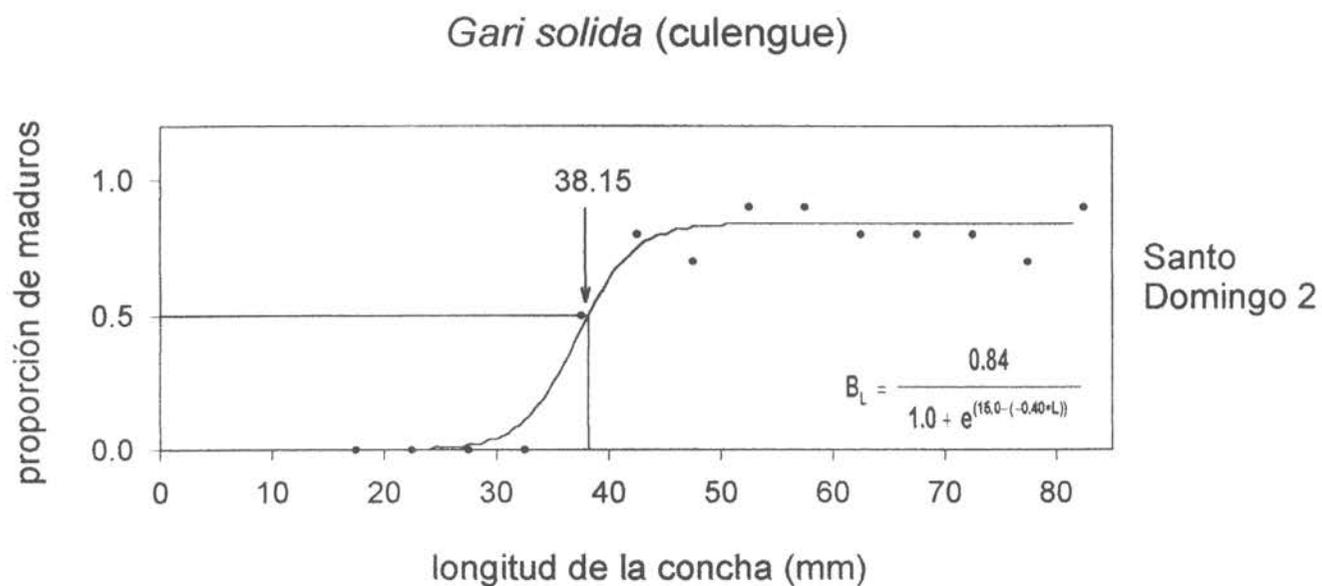
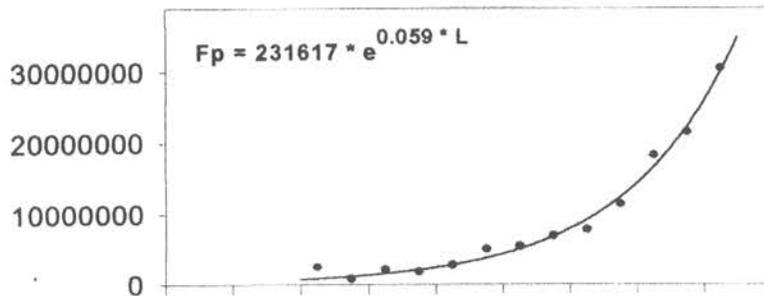
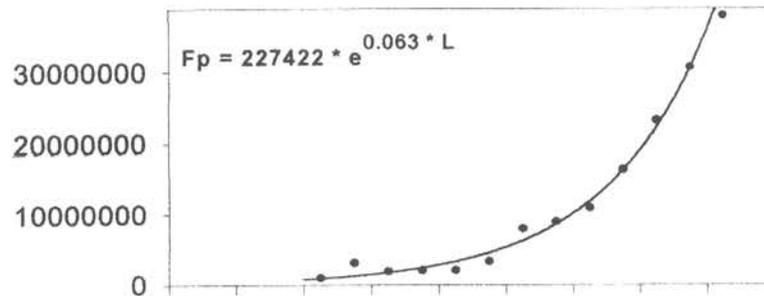


Figura 52. Estimación de la talla de madurez de *Gari solida*, en Santo Domingo 2. se presenta la función de madurez estimada en base a la metodología 2 explicada en el texto del Informe.

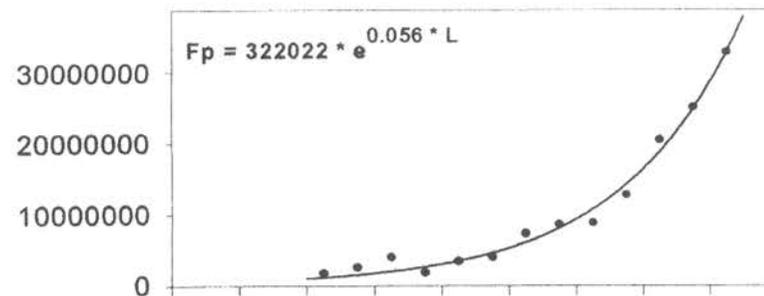
fecundidad potencial (n° de ovocitos)



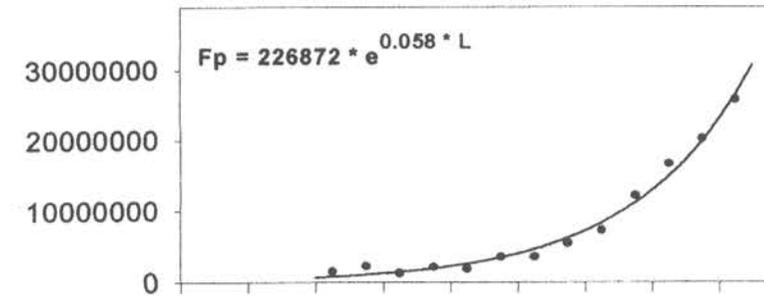
Ahui



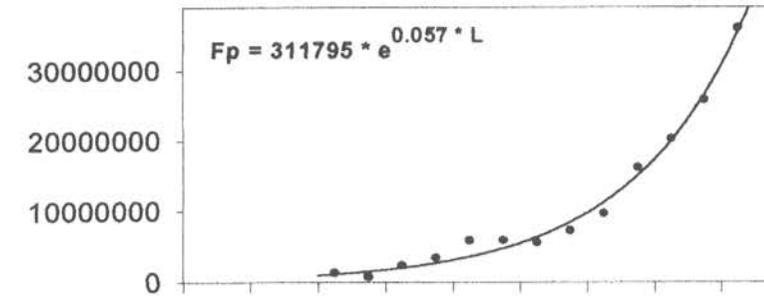
Quenac



Meulin



Las Varas



Santo Domingo 1

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90

longitud de la concha (mm)

Figura 53. Estimación de la fecundidad en relación a la talla de *Venus antiqua* en los cinco bancos estudiados. Fp = fecundidad potencial, L = longitud de la concha.

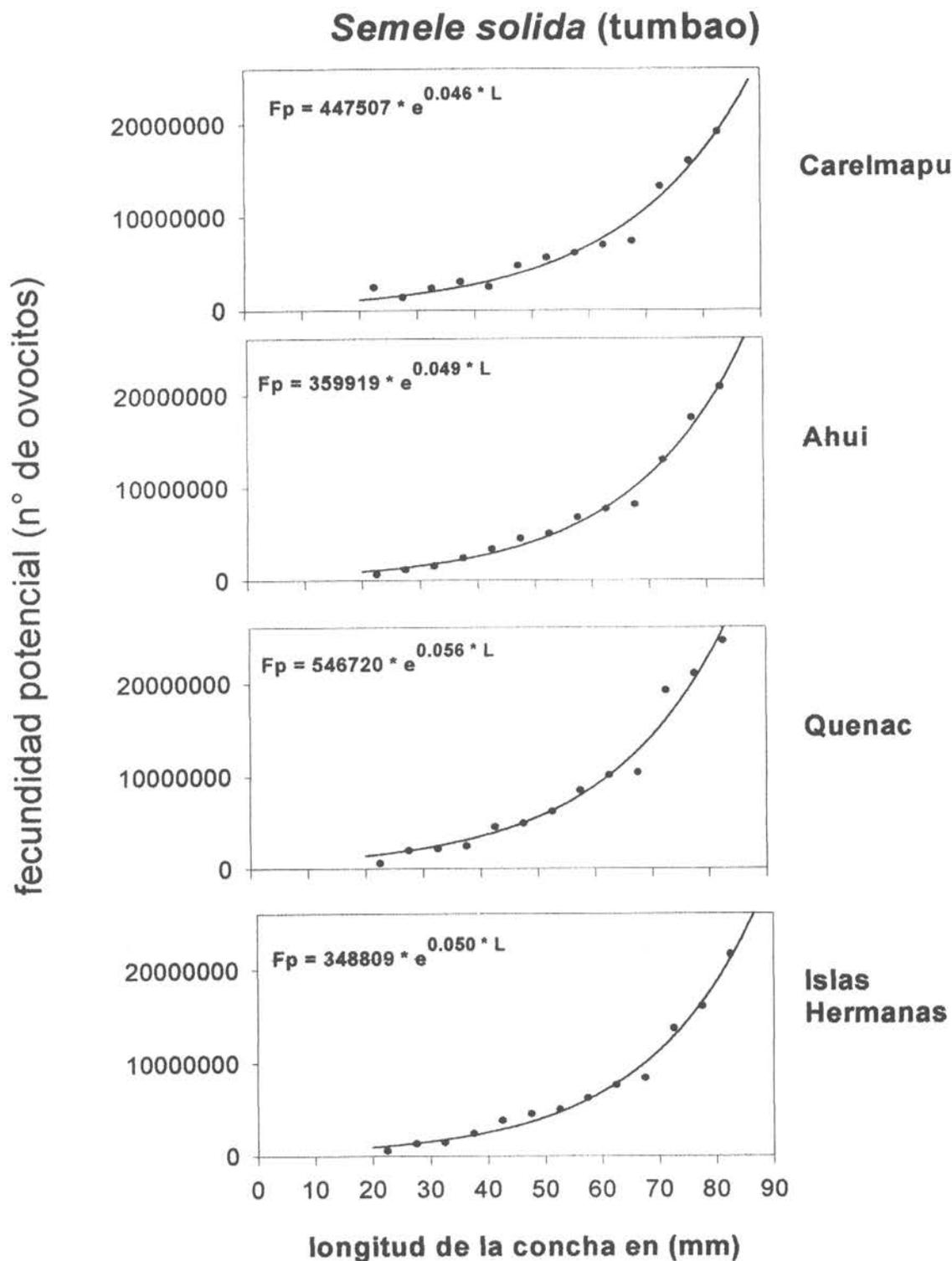


Figura 54. Estimación de la fecundidad en relación a la talla de *Semele solida* en los cuatro bancos estudiados. F_p = fecundidad potencial, L = longitud de la concha.

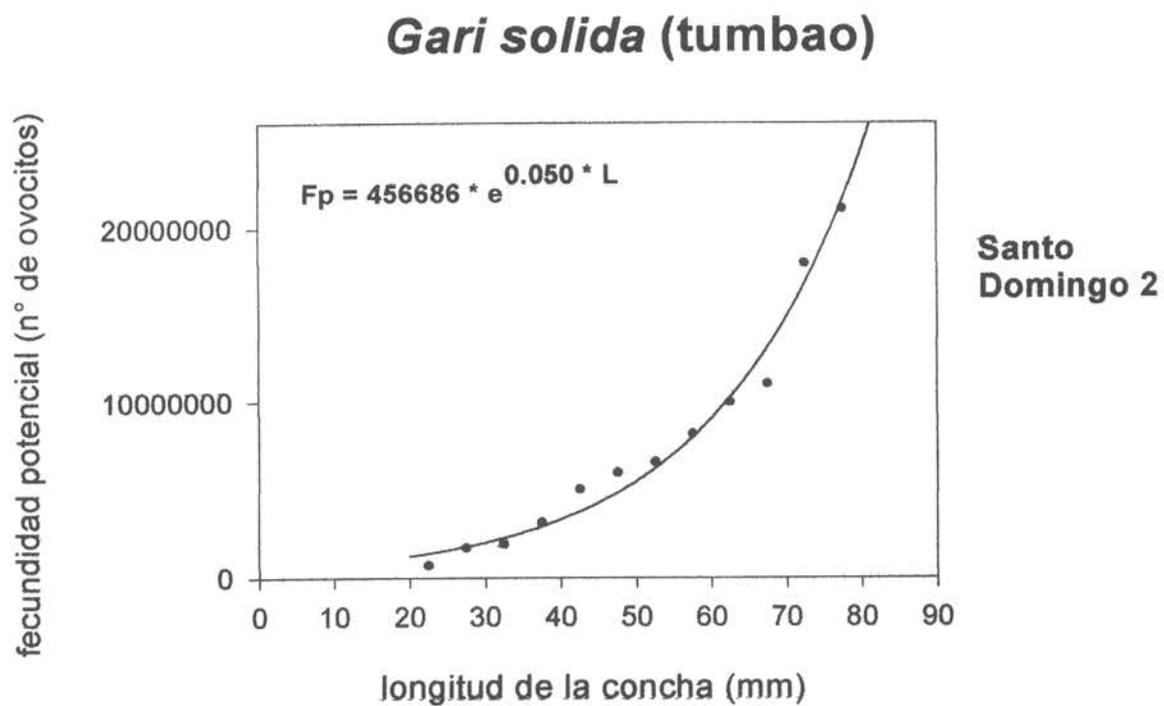


Figura 55. Estimación de la fecundidad en relación a la talla de *Gari solida* en Santo Domingo 2. Fp = fecundidad potencial, L = longitud de la concha.

FOTOGRAFIAS



Foto 1. *Venus antiqua*: vista exterior e interior de las valvas.



Foto 2. *Venus antiqua*: detalle de la charnela.

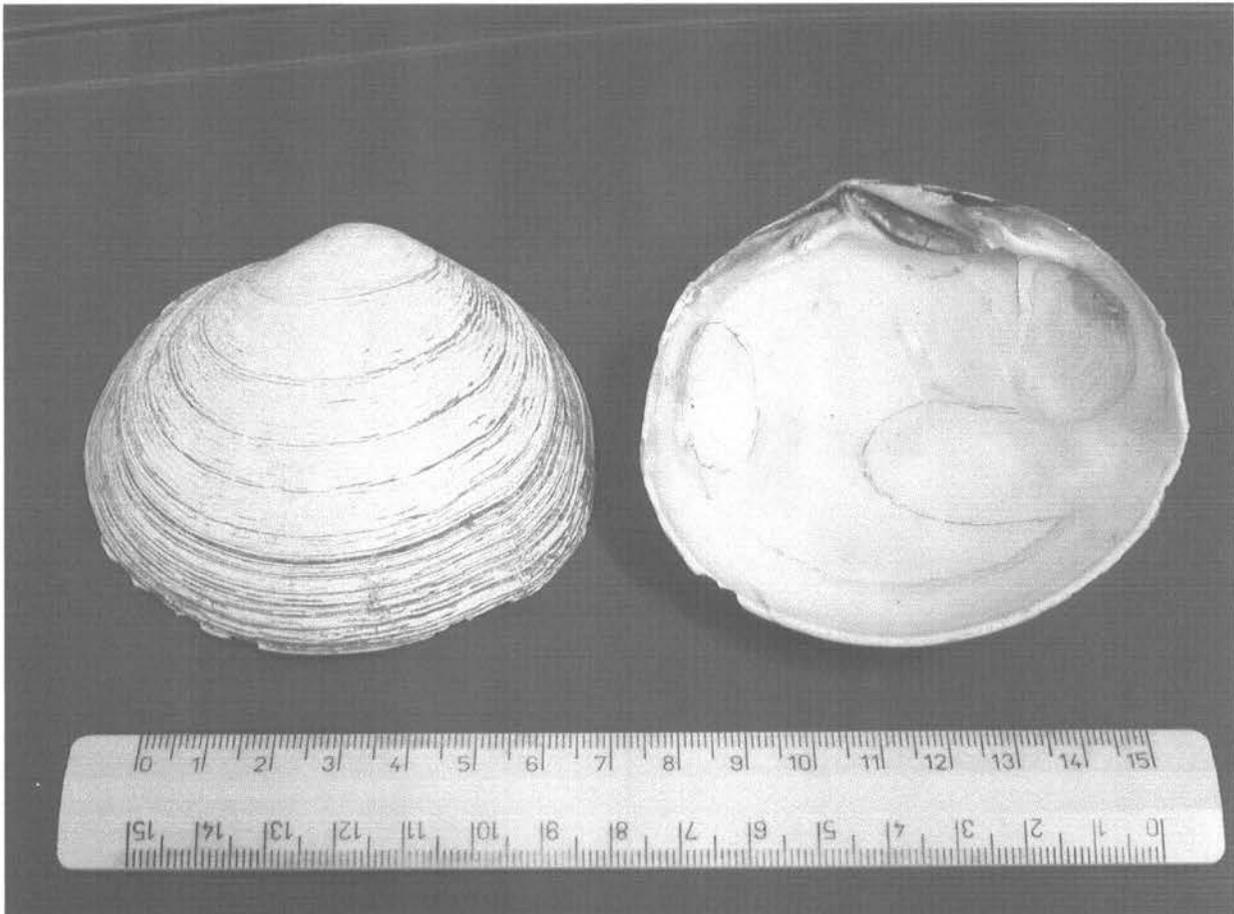


Foto 3. *Semele solida*: vista exterior e interior de las valvas.

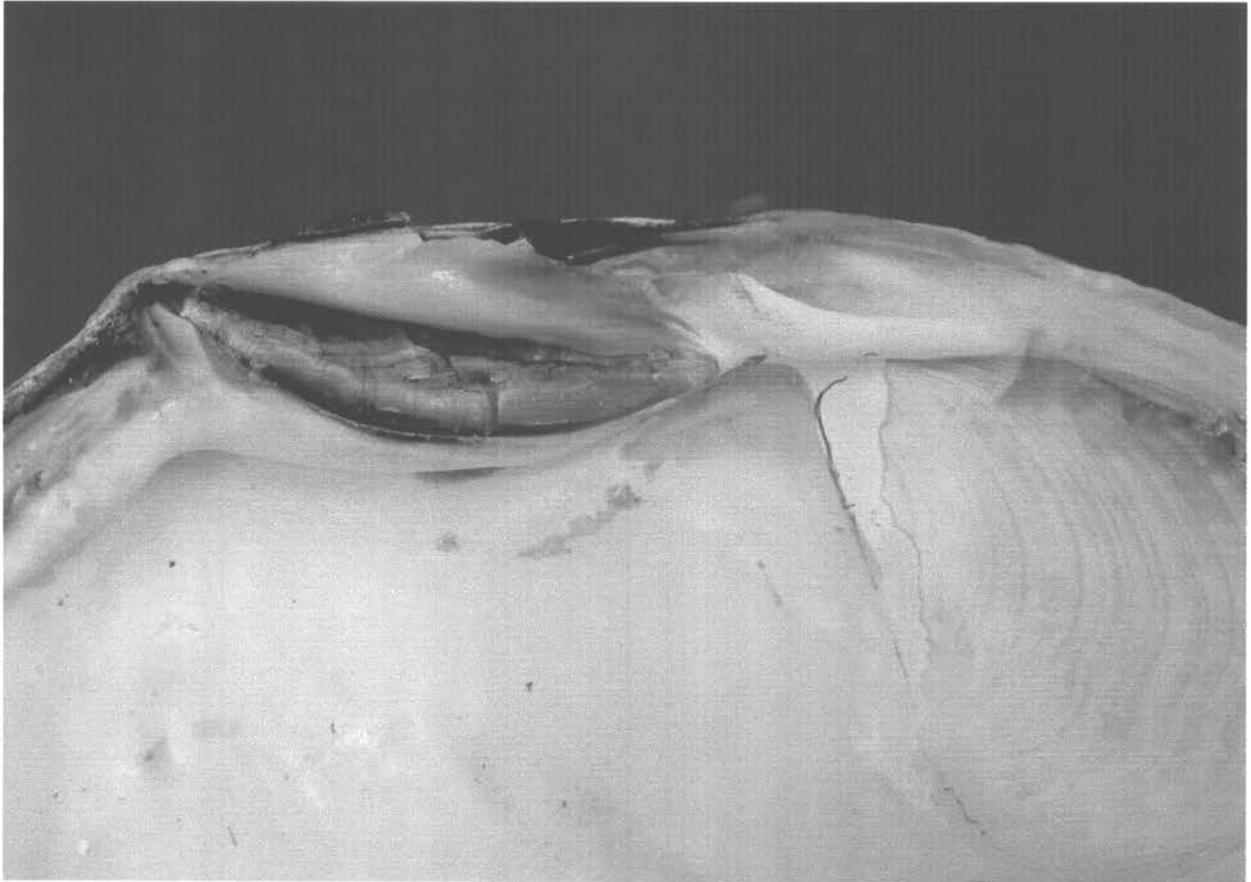


Foto 4. *Semele solida*: detalle de la charnela.

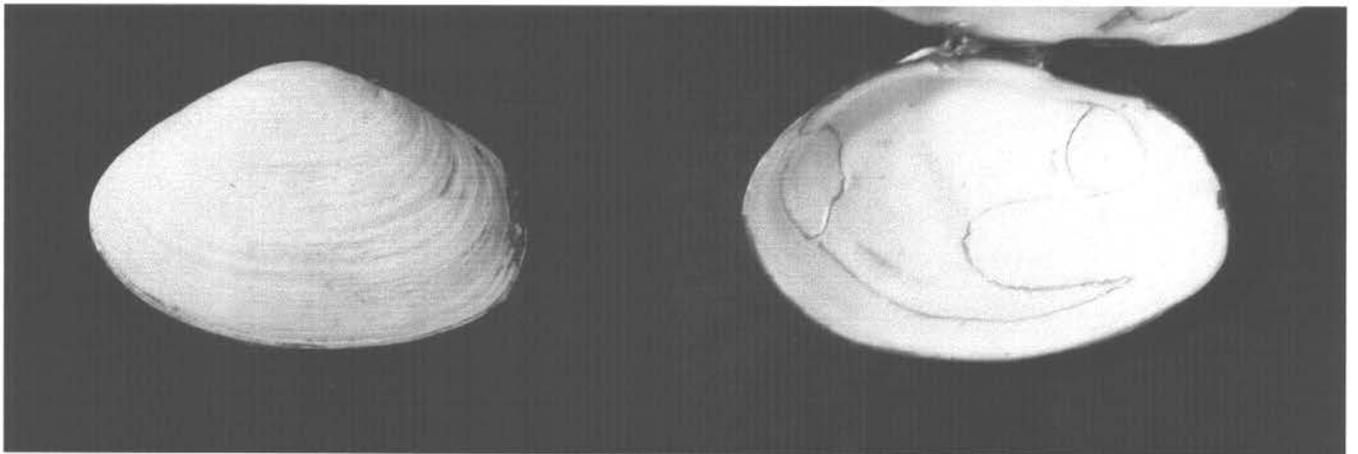
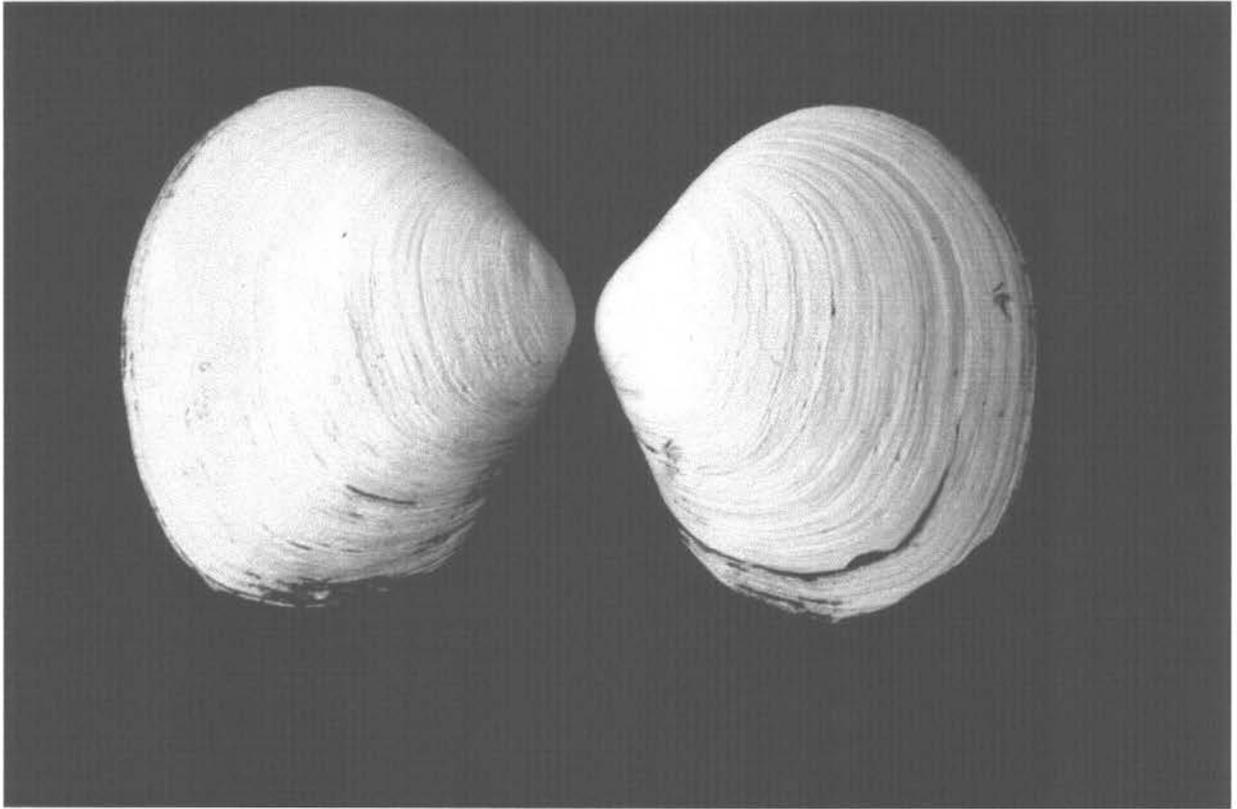


Foto 5. *Gari solida*: vista exterior e interior de las valvas.

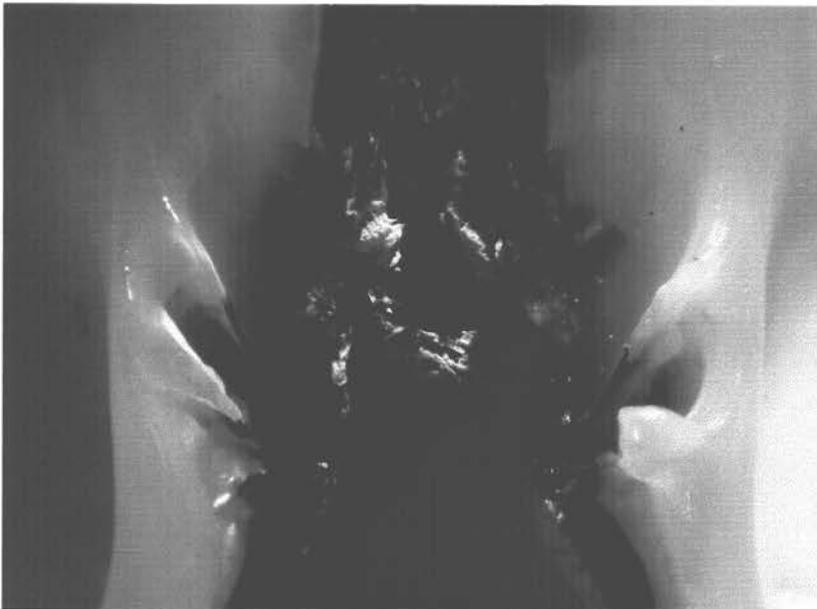
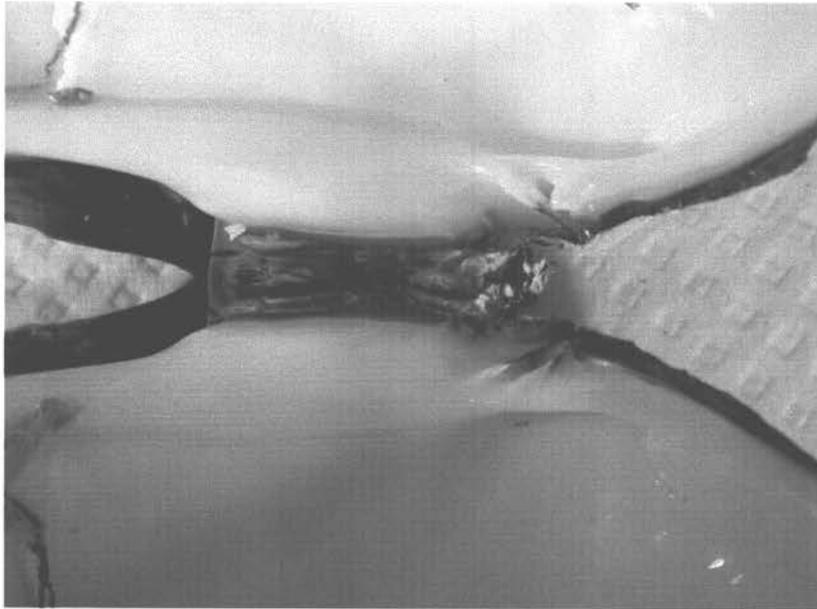
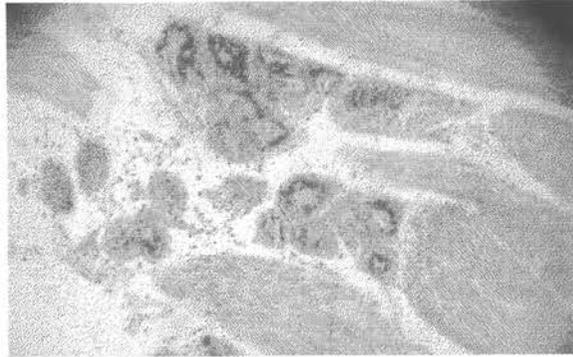
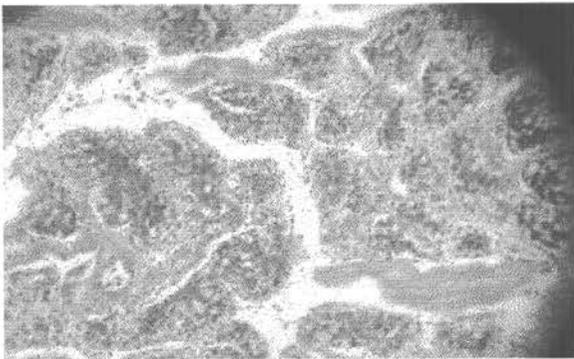


Foto 6. *Gari solida* : detalle de la charnela.

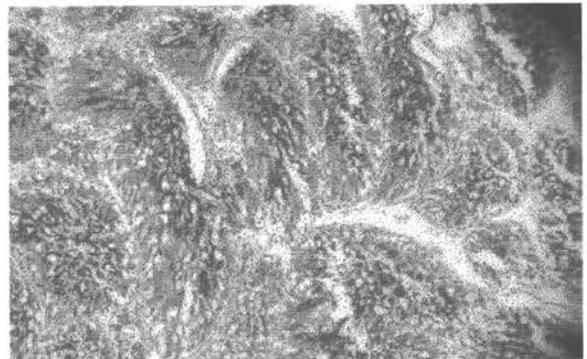
Venus antiqua macho



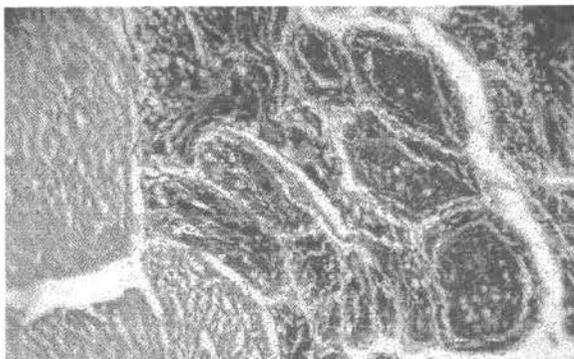
Inmadurez



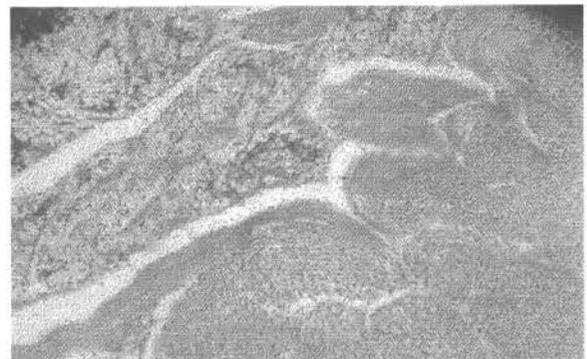
Madurez inicial



Madurez máxima



Desove o emisión



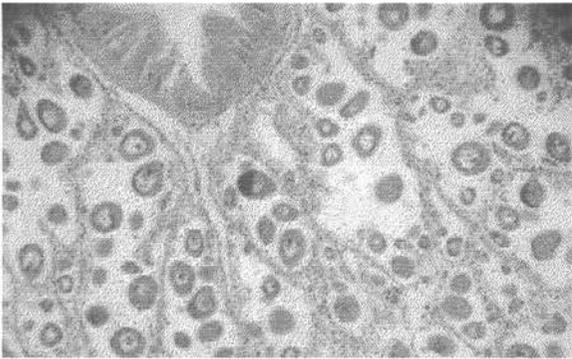
Regresión

Foto 7. Caracterización histológica del estado reproductivo de machos de *V. antiqua*.

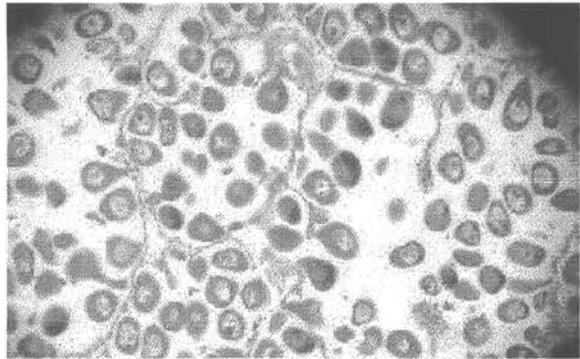
Venus antiqua hembra



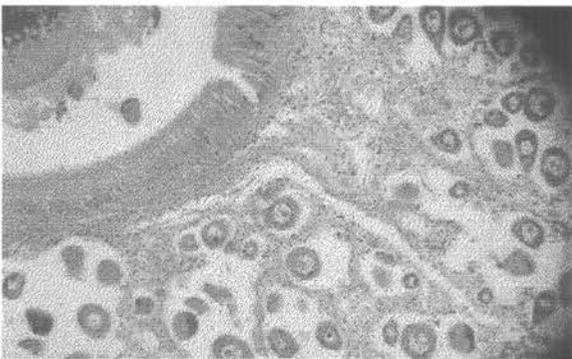
Inmadurez



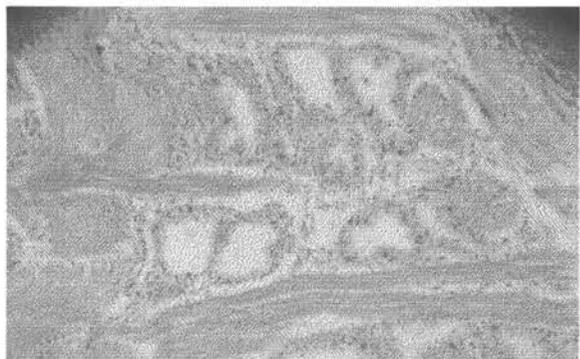
Madurez inicial



Madurez máxima



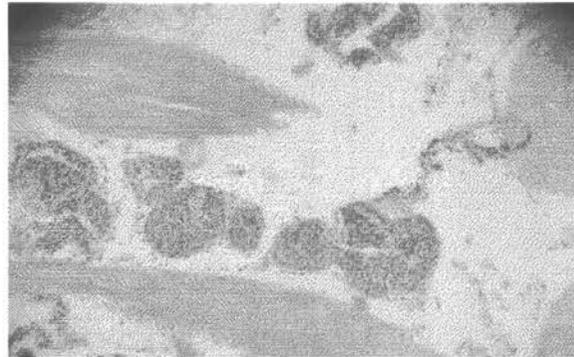
Desove o emisión



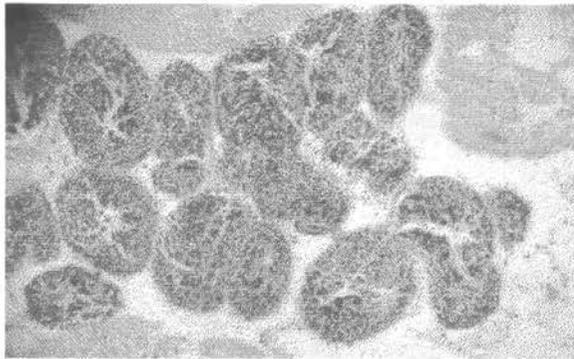
Regresión

Foto 8. Caracterización histológica del estado reproductivo de hembras de *V. antiqua*.

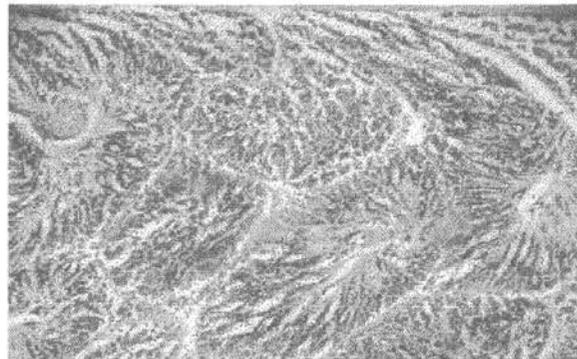
***Semele solida* macho**



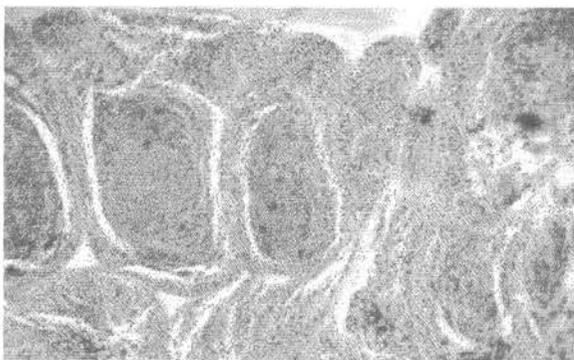
Inmadurez



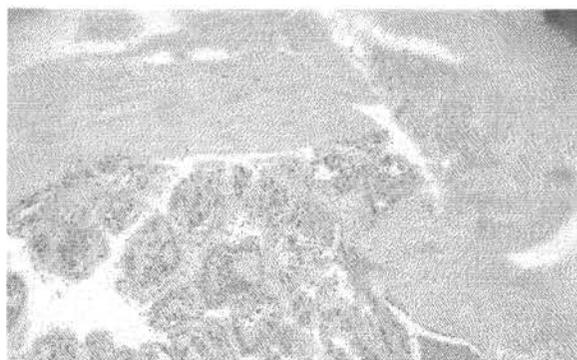
Madurez inicial



Madurez máxima



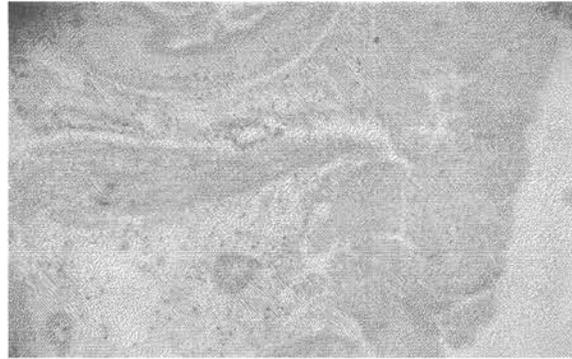
Desove o emisión



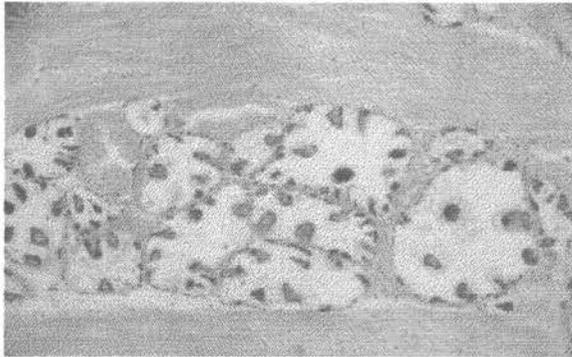
Regresión

Foto 9. Caracterización histológica del estado reproductivo de machos de *S. solida*.

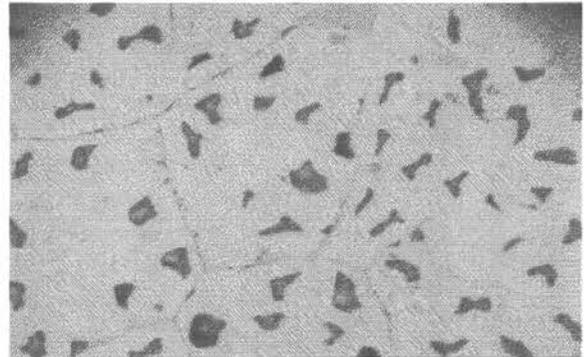
***Semele solida* hembra**



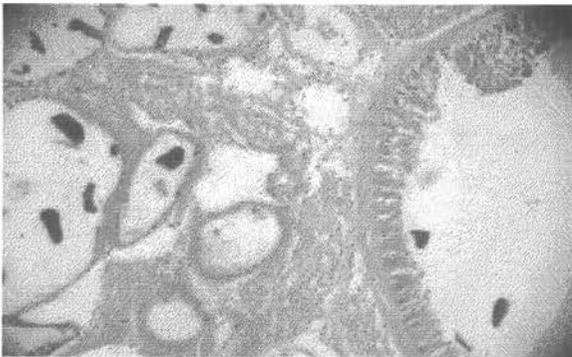
Inmadurez



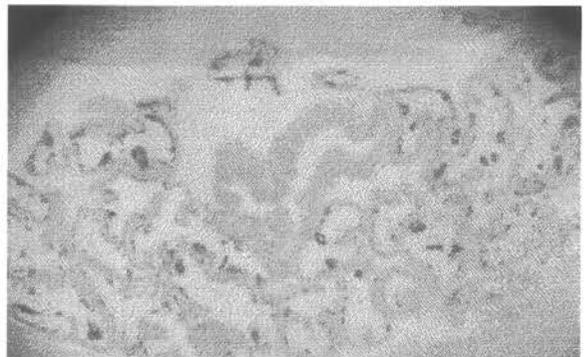
Madurez inicial



Madurez máxima



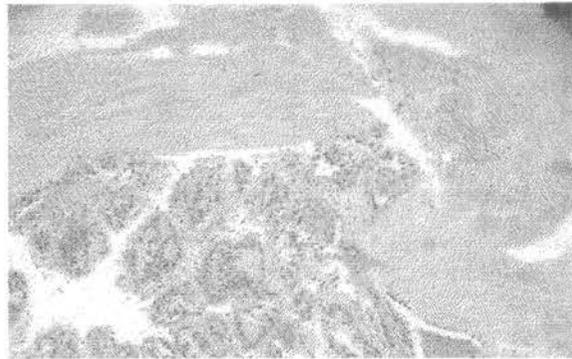
Desove o emisión



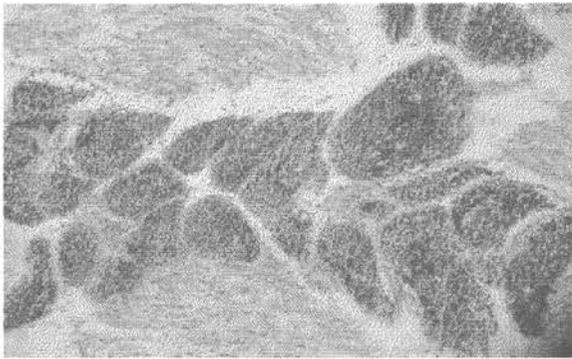
Regresión

Foto 10. Caracterización histológica del estado reproductivo de hembras de *S. solida*.

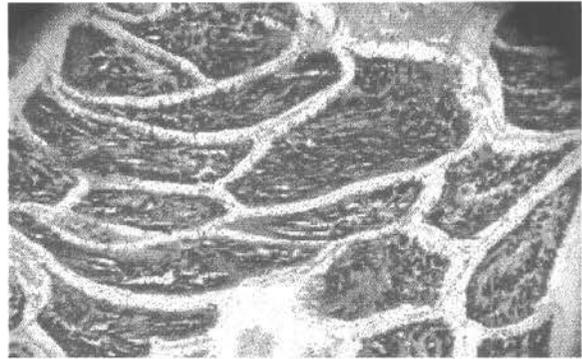
***Gari solida* macho**



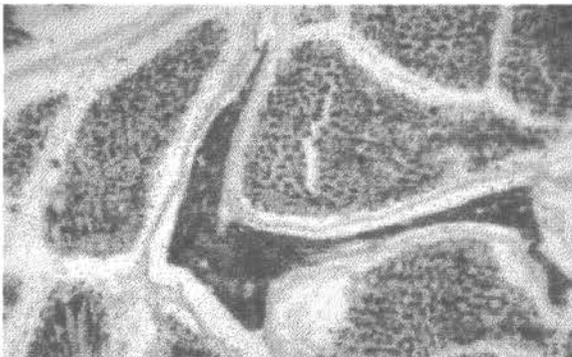
Inmadurez



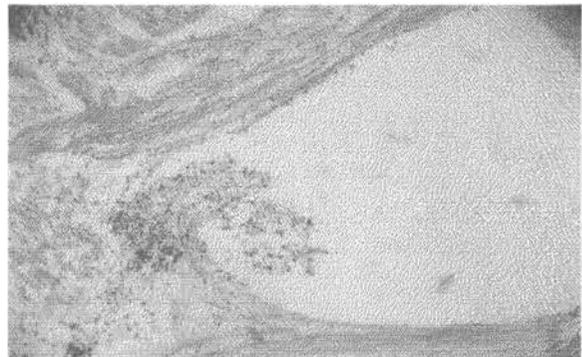
Madurez inicial



Madurez máxima



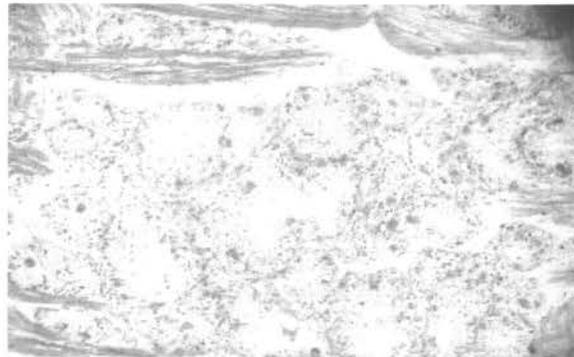
Desove o emisión



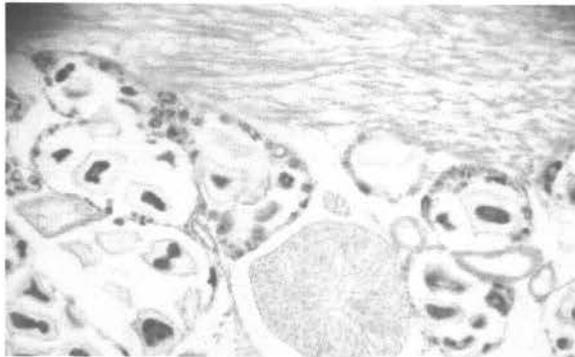
Regresión

Foto 11. Caracterización histológica del estado reproductivo de machos de *G. solida*.

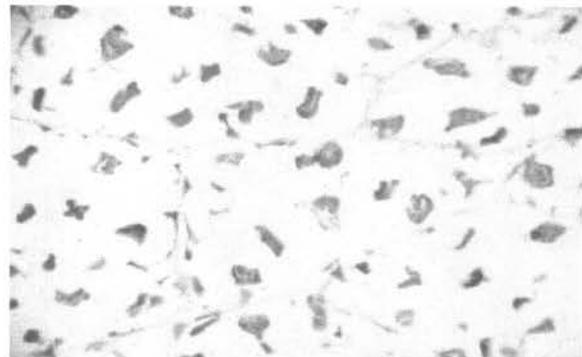
***Gari solida* hembra**



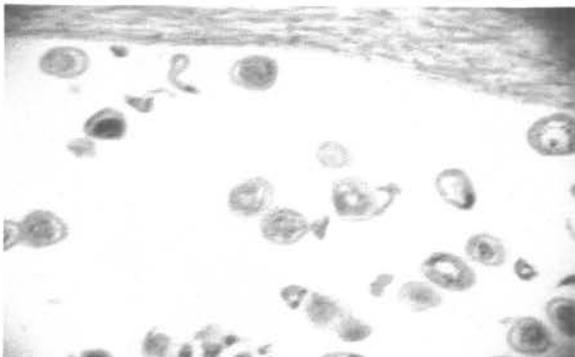
Inmadurez



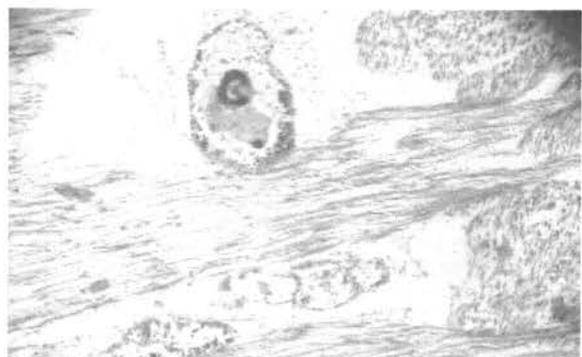
Madurez inicial



Madurez máxima



Desove o emisión



Regresión

Foto 12. Caracterización histológica del estado reproductivo de hembras de *G. solida*.

ANEXO I

RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE COVARIANZA

Venus antiqua (almeja)

longitud - peso

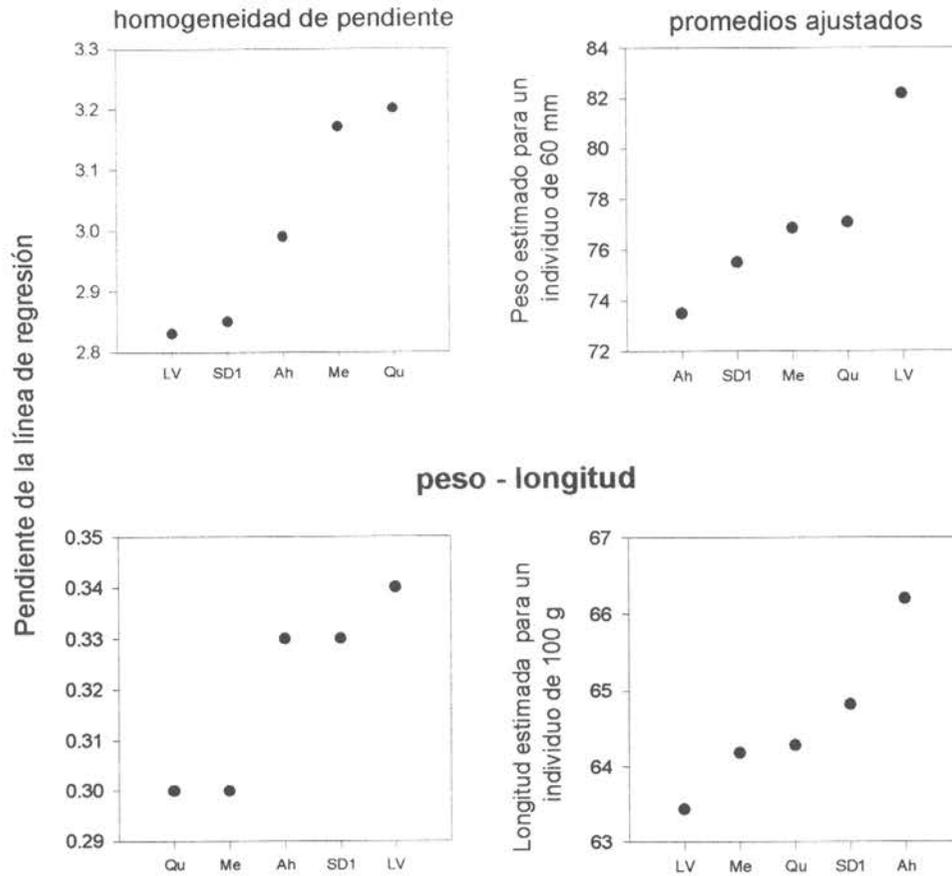


Figura 1. Valores de las pendientes y promedios ajustados (pesos y longitudes estimadas) de las líneas de regresión longitud-peso y peso-longitud de *Venus antiqua* en cada uno de los bancos estudiados. Ah=Ahuí, Qu=Quenac, Me=Meulín, SD1=Santo Domingo 1 y LV=Las Varas.

Venus antiqua (almeja)

peso - longitud

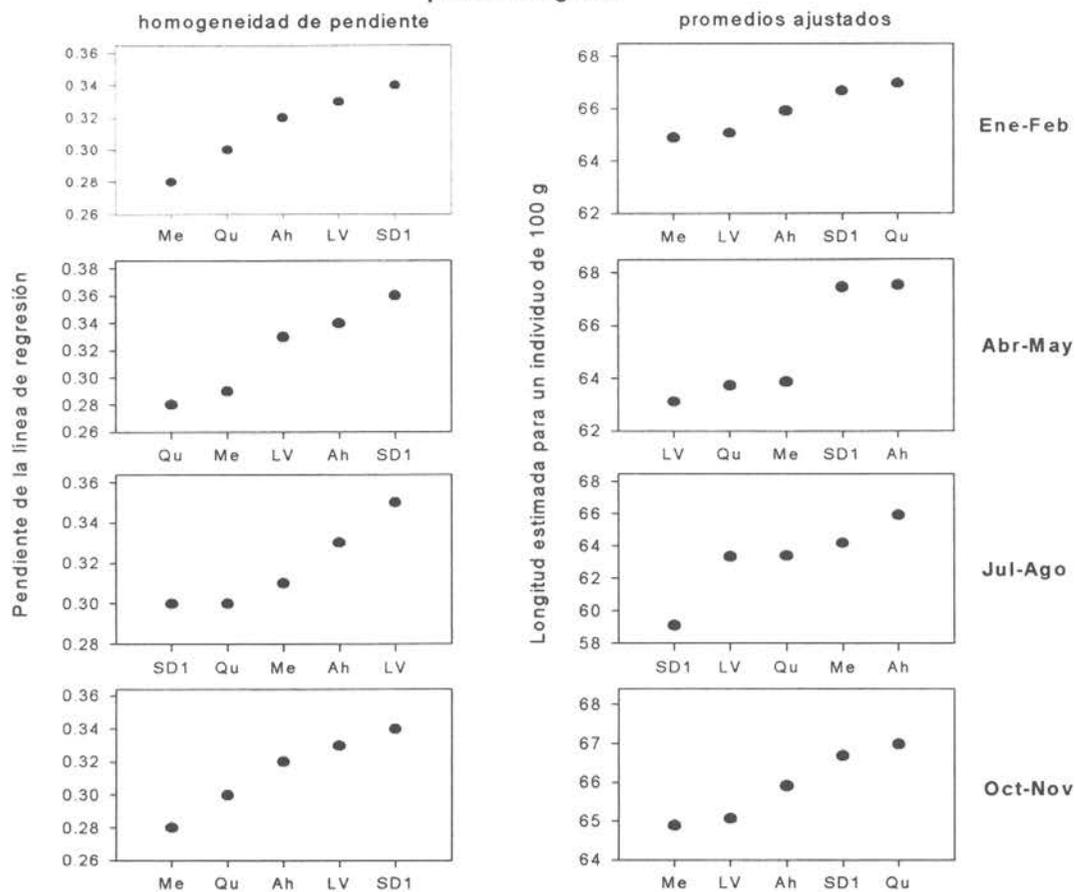


Figura 3. Valores de las pendientes y promedios ajustados (longitudes estimadas) de las líneas de regresión peso-longitud de *Venus antiqua* en cada uno de los bancos estudiados durante cada período de estudio. Ah=Ahuí, Qu=Quenac, Me=Meulín, SD1=Santo Domingo 1 y LV=Las Varas.

Venus antiqua (almeja)
longitud - peso

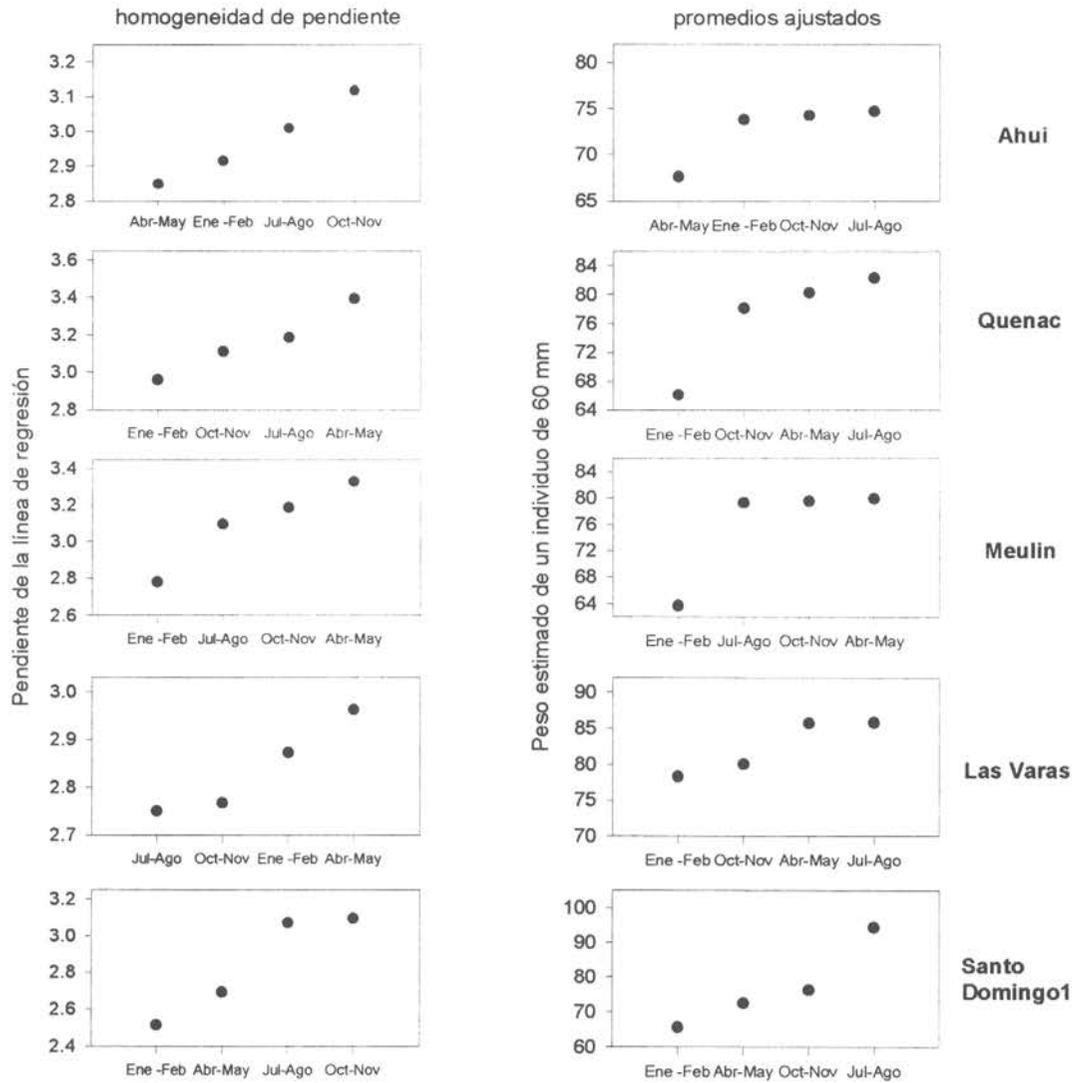


Figura 4. Valores de las pendientes y promedios ajustados (pesos estimados) de las líneas de regresión longitud-peso de *Venus antiqua* en cada uno de los bancos estudiados durante cada período de estudio.

***Venus antiqua* (almeja)**

peso - longitud

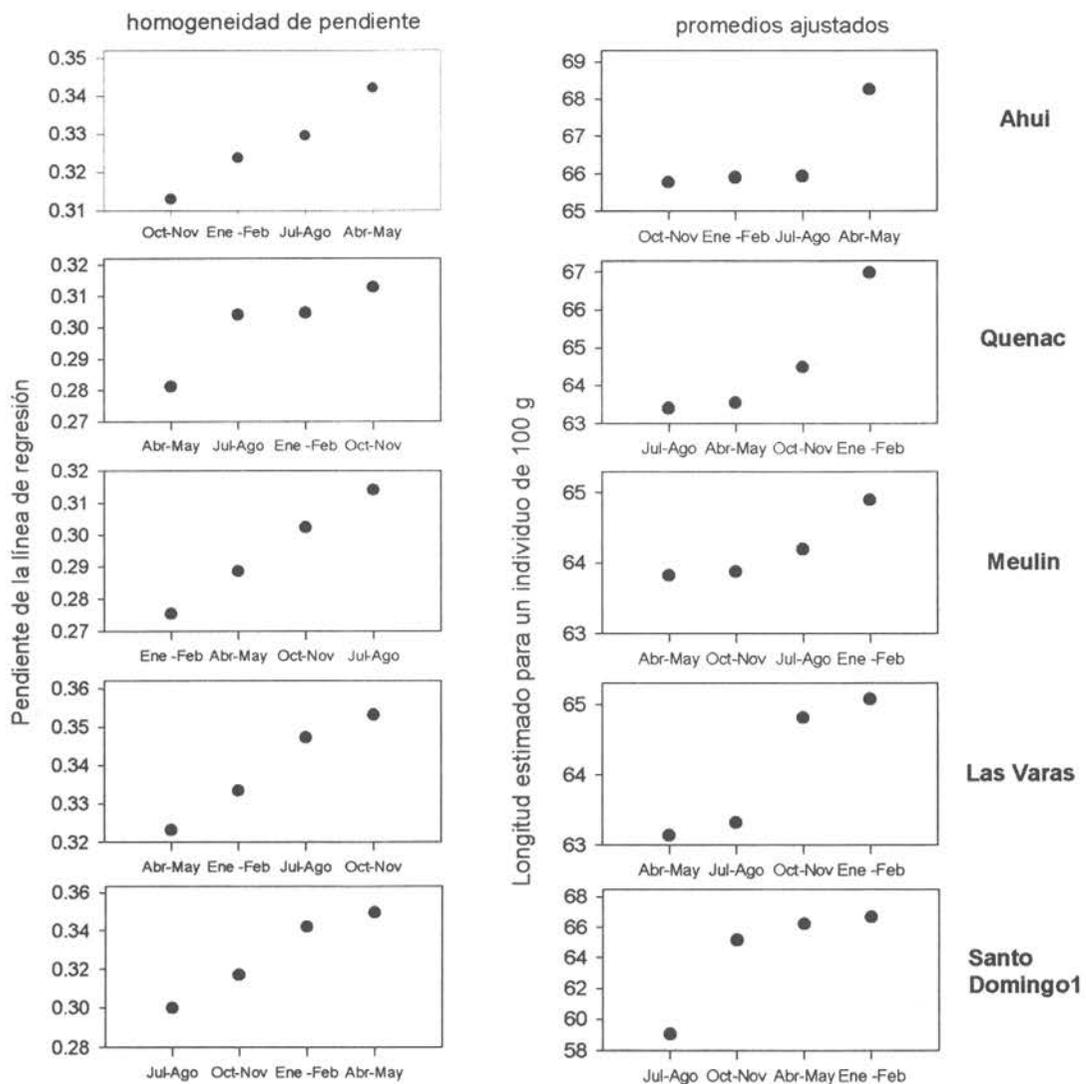


Figura 5. Valores de las pendientes y promedios ajustados (longitudes estimadas) de las líneas de regresión peso-longitud de *Venus antiqua* en cada uno de los bancos estudiados durante cada período de estudio.

Semele solida (tumbao)

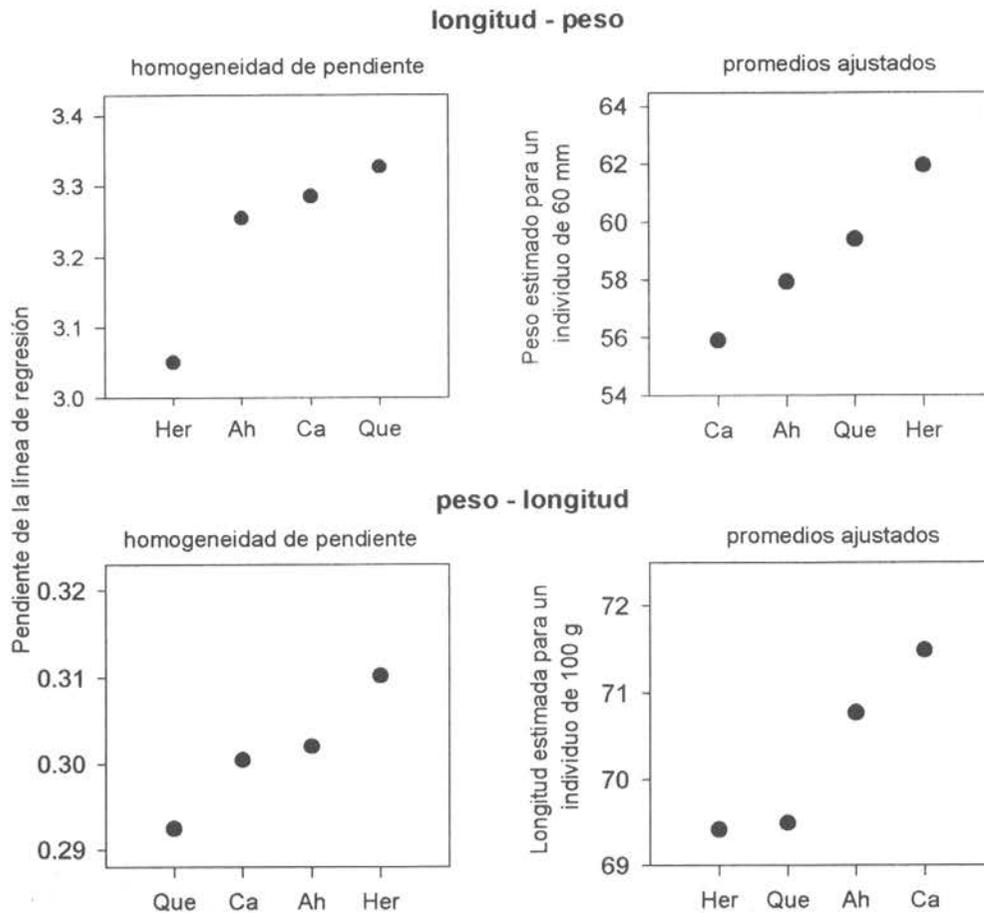


Figura 6. Valores de las pendientes y promedios ajustados (pesos y longitudes estimadas) de las líneas de regresión longitud-peso y peso-longitud de *Semele solida* en cada uno de los bancos estudiados. Ca=Carelmapu, Ah=Ahuí, Qu=Quenac y Her=Islas Hermanas.

Semele solida (tumbao)

longitud - peso

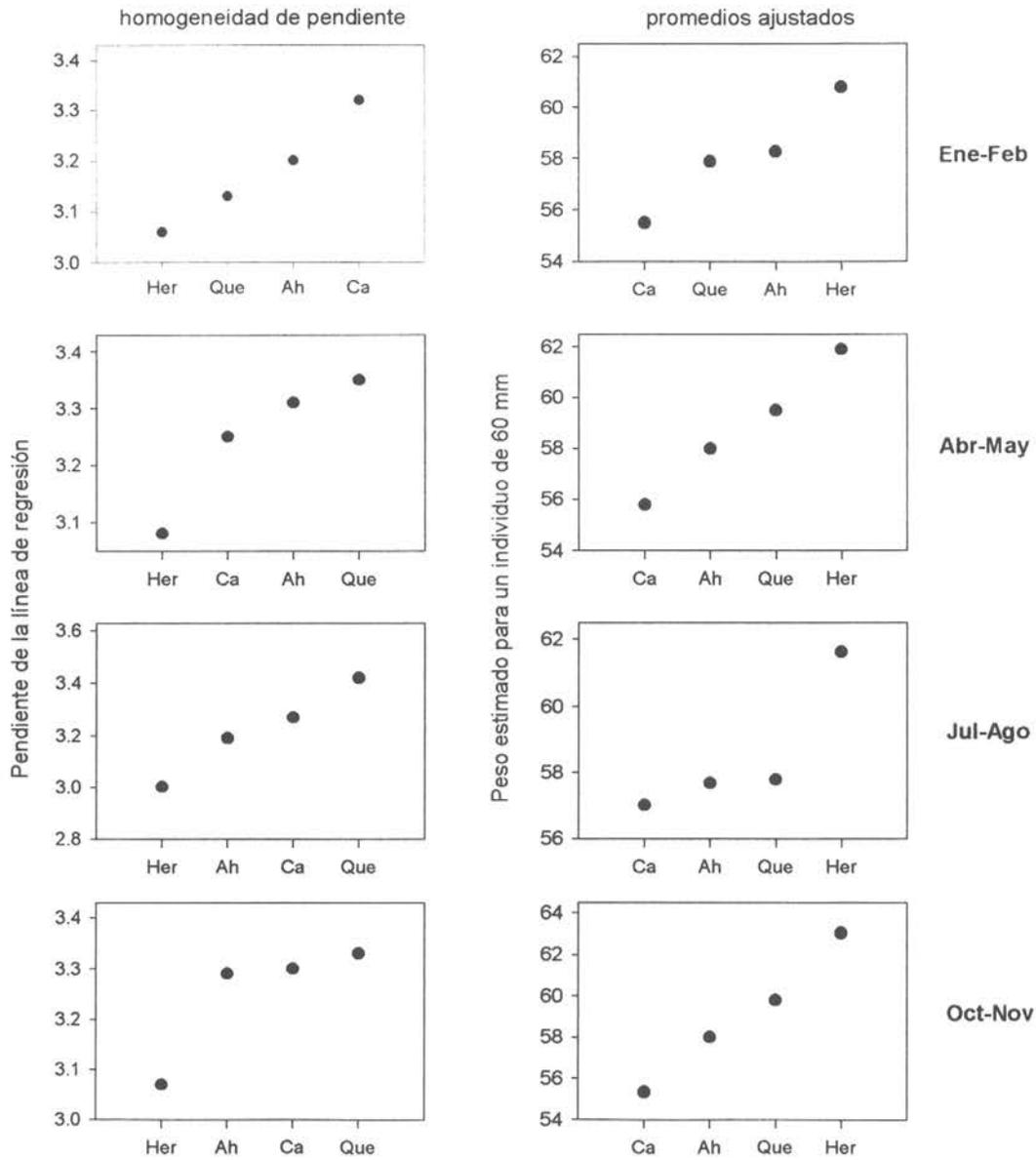


Figura 7. Valores de las pendientes y promedios ajustados (pesos estimados) de las líneas de regresión estacional de longitud-peso de *Semele solida* en cada uno de los bancos estudiados. Ca=Caremapu, Ah=Ahuí, Qu=Quenac y Her=Islas Hermanas.

Semele solida (tumbao)

peso - longitud

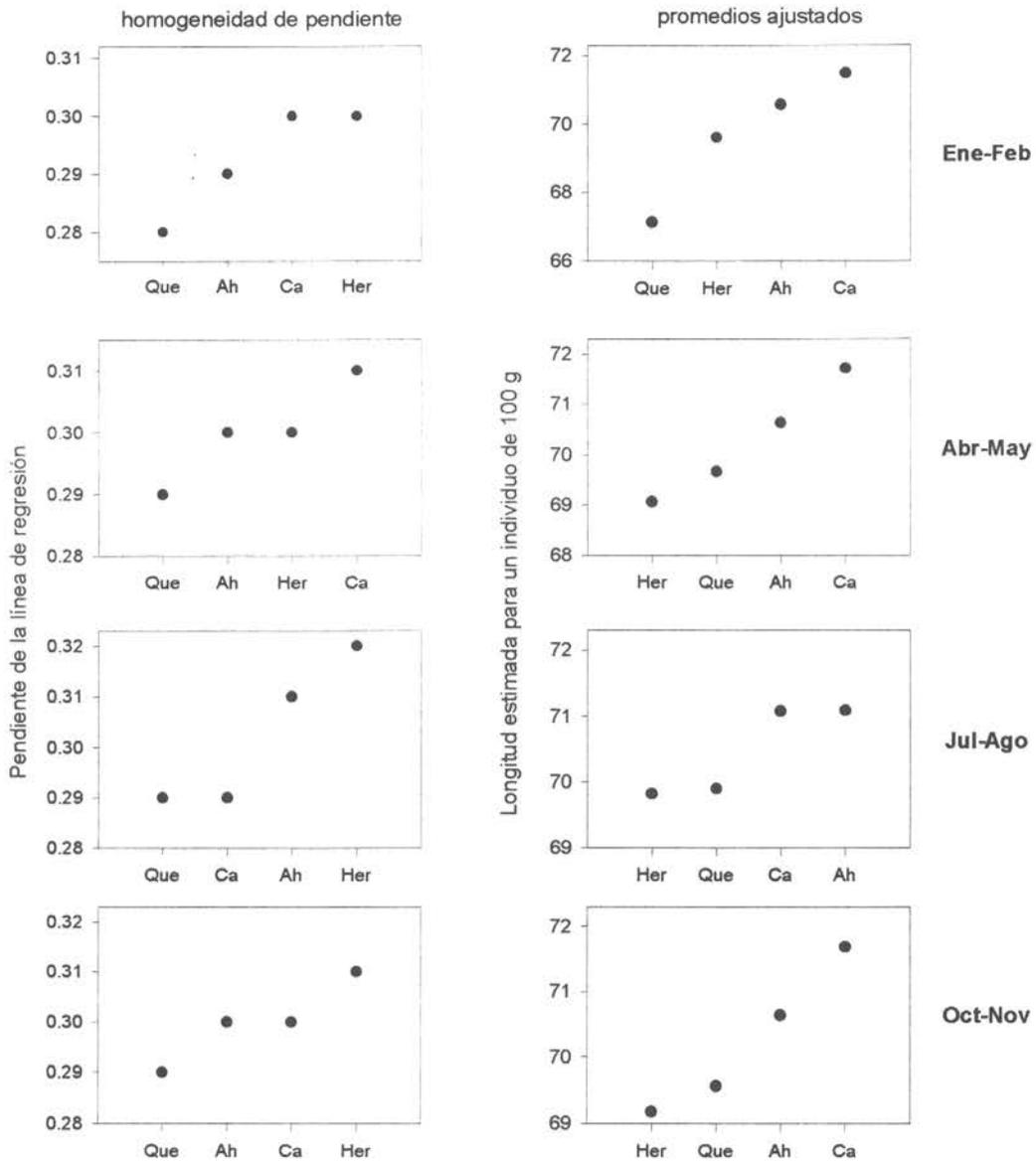


Figura 8. Valores de las pendientes y promedios ajustados (longitudes estimadas) de las líneas de regresión peso-longitud de *Semele solida* en cada uno de los bancos estudiados durante cada período de estudio. Ca=Carelmapu, Ah=Ahuí, Qu=Quenac y Her=Islas Hermanas.

***Semele solida* (tumbao)**

longitud - peso

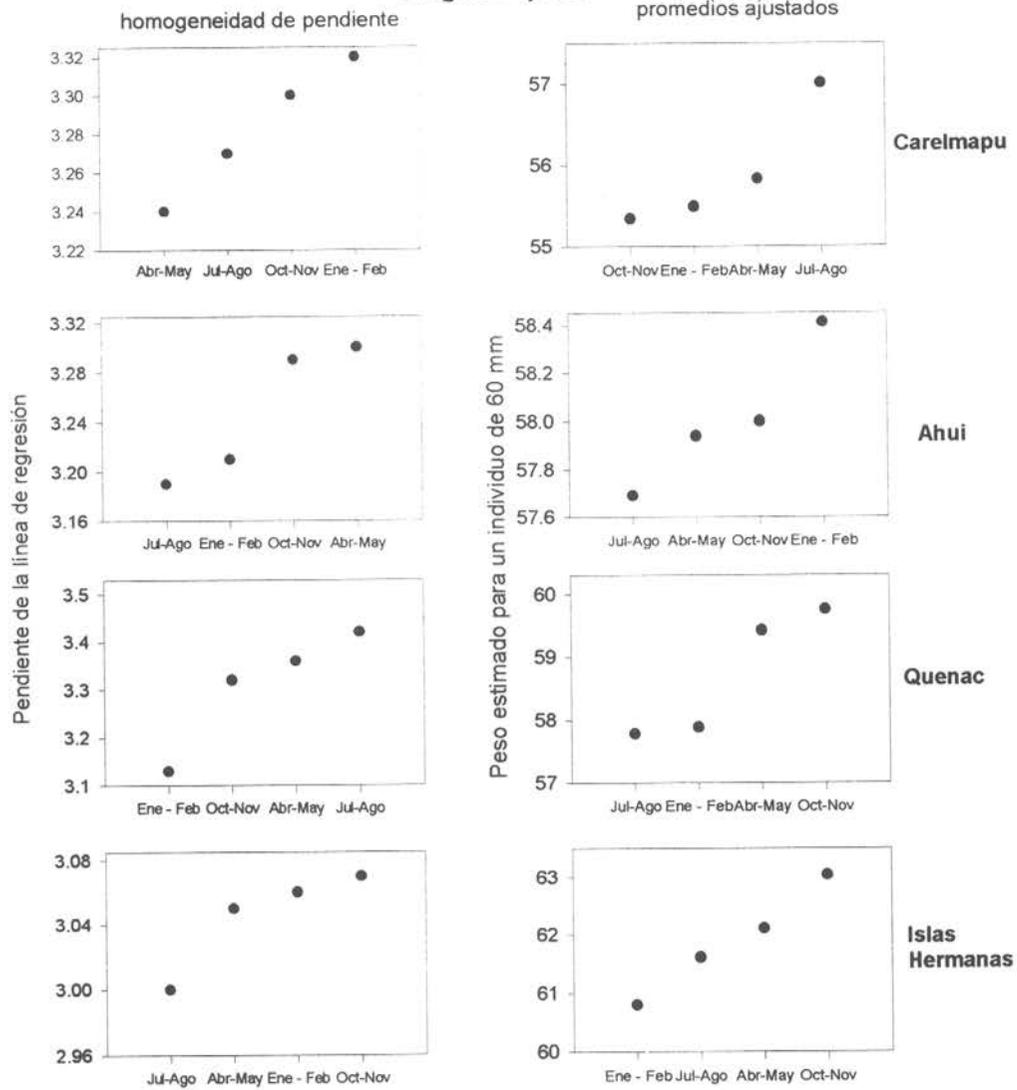


Figura 9. Valores de las pendientes y promedios ajustados (pesos estimados) de las líneas de regresión longitud-peso de *Semele solida* en cada uno de los bancos estudiados durante cada período de estudio.

***Semele solida* (tumbao)**

peso - longitud

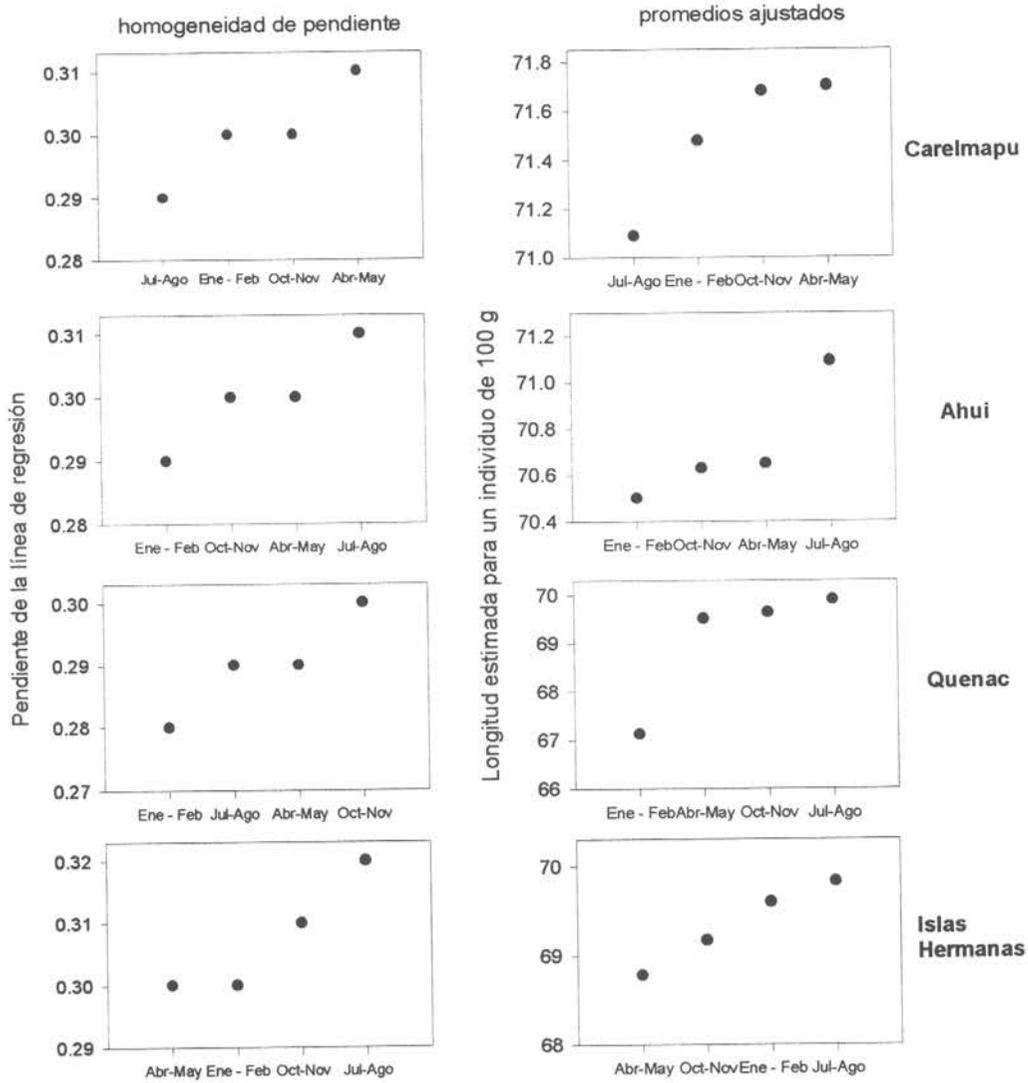


Figura 10. Valores de las pendientes y promedios ajustados (longitudes estimadas) de las líneas de regresión peso-longitud de *Semele solida* en cada uno de los bancos estudiados durante cada período de estudio.

Gari solida (culengue)

longitud - peso

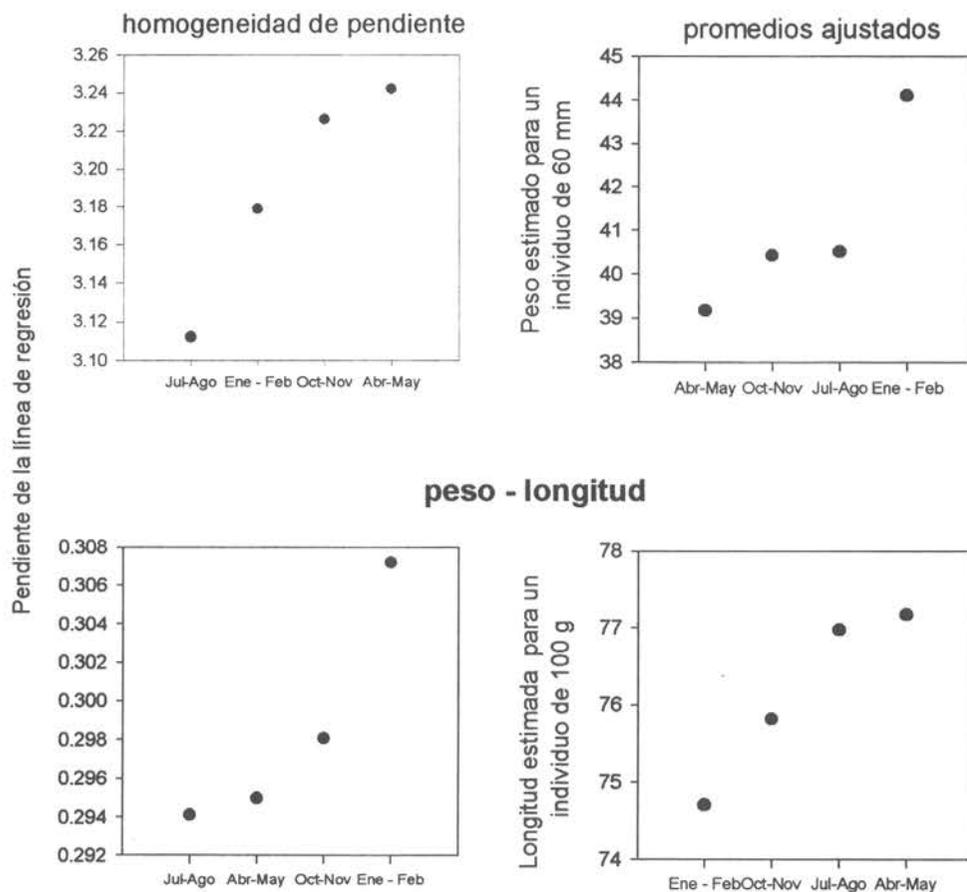


Figura 11. Valores de las pendientes y promedios ajustados (pesos y longitudes estimadas) de las líneas de regresión longitud-peso y peso-longitud de *Gari solida* en el banco de Santo Domingo 2.

Tabla 1. Análisis de covarianza entre las relaciones longitud-peso anual de *Venus antiqua* en los cinco bancos estudiados durante Enero del 2002 y Enero del 2003 (análisis anual) (cf. Fig. 1).

Fuente de Variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	F	P
Homogeneidad de las pendientes					
Debido a Regresión	1	3037.30	3037.30	179307.0	0.000
Entre las pendientes	4	6.01	1.50	88.76	0.000
Error	7572	128.26	0.02		
Total	7577	3171.58			
Homogeneidad de los promedios ajustados					
Entre prom. Ajustados	4	1647.96	411.99	23244.73	0.000
Error	7576	134.28	0.02		
Total	7580	1782.23			

Tabla 2. Análisis de covarianza entre las relaciones peso-longitud anual de *Venus antiqua* en los cinco bancos estudiados durante Enero del 2002 y Enero del 2003 (análisis anual) (cf. Fig. 1).

Fuente de Variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	F	P
Homogeneidad de las pendientes					
Debido a Regresión	1	331.92	331.92	181954.8	0.000
Entre las pendientes	4	0.86	0.22	118.02	0.000
Error	7572	13.81	0.00		
Total	7577	346.59			
Homogeneidad de los promedios ajustados					
Entre prom. Ajustados	4	1925.04	481.26	248470.72	0.000
Error	7576	14.67	0.00		
Total	7580	1939.71			

Tabla 3. Análisis de covarianza entre las relaciones longitud-peso de *Venus antiqua* en los cinco bancos estudiados durante Enero y Febrero del 2002 (cf. Fig. 2).

Fuente de Variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	F	P
Homogeneidad de las pendientes					
Debido a Regresión	1	52.98	52.98	16907.1	0.000
Entre las pendientes	4	0.16	0.04	12.73	0.000
Error	1697	5.32	0.00		
Total	1702	58.45			
Homogeneidad de los promedios ajustados					
Entre prom. Ajustados	4	1.64	0.41	127.30	0.000
Error	1701	5.48	0.00		
Total	1705	7.12			

Tabla 4. Análisis de covarianza entre las relaciones longitud-peso de *Venus antiqua* en los cinco bancos estudiados durante Abril y Mayo del 2002 (cf. Fig. 2).

Fuente de Variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	F	P
Homogeneidad de las pendientes					
Debido a Regresión	1	610.52	610.52	54381.9	0.000
Entre las pendientes	4	3.32	0.83	73.93	0.000
Error	1598	17.94	0.01		
Total	1603	631.78			
Homogeneidad de los promedios ajustados					
Entre prom. Ajustados	4	5.34	1.34	100.60	0.000
Error	1602	21.26	0.01		
Total	1606	26.60			

Tabla 5. Análisis de covarianza entre las relaciones longitud-peso de *Venus antiqua* en los cinco bancos estudiados durante Julio y Agosto del 2002 (cf. Fig. 2).

Fuente de Variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	F	P
Homogeneidad de las pendientes					
Debido a Regresión	1	797.43	797.43	60830.5	0.000
Entre las pendientes	4	1.04	0.26	19.81	0.000
Error	1834	24.04	0.01		
Total	1839	822.51			
Homogeneidad de los promedios ajustados					
Entre prom. Ajustados	4	10.11	2.53	185.21	0.000
Error	1838	25.08	0.01		
Total	1842	35.19			

Tabla 6. Análisis de covarianza entre las relaciones longitud-peso de *Venus antiqua* en los cinco bancos estudiados durante Octubre y Noviembre del 2002 (cf. Fig. 2).

Fuente de Variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	F	P
Homogeneidad de las pendientes					
Debido a Regresión	1	1156.15	1156.15	99734.3	0.000
Entre las pendientes	4	3.58	0.89	77.14	0.000
Error	2413	27.97	0.01		
Total	2418	1187.69			
Homogeneidad de los promedios ajustados					
Entre prom. Ajustados	4	3.06	0.77	58.61	0.000
Error	2417	31.55	0.01		
Total	2421	34.61			

Tabla 7. Análisis de covarianza entre las relaciones peso-longitud de *Venus antiqua* en los cinco bancos estudiados durante Enero y Febrero del 2002 (cf. Fig. 3).

Fuente de Variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	F	P
Homogeneidad de las pendientes					
Debido a Regresión	1	32.05	32.05	17026.1	0.000
Entre las pendientes	4	0.12	0.03	15.80	0.000
Error	1697	3.19	0.00		
Total	1702	35.36			
Homogeneidad de los promedios ajustados					
Entre prom. Ajustados	4	0.67	0.17	85.40	0.000
Error	1701	3.31	0.00		
Total	1705	3.98			

Tabla 8. Análisis de covarianza entre las relaciones peso-longitud de *Venus antiqua* en los cinco bancos estudiados durante Abril y Mayo del 2002 (cf. Fig. 3).

Fuente de Variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	F	P
Homogeneidad de las pendientes					
Debido a Regresión	1	66.50	66.50	55283.1	0.000
Entre las pendientes	4	0.39	0.10	81.81	0.000
Error	1598	1.92	0.00		
Total	1603	68.82			
Homogeneidad de los promedios ajustados					
Entre prom. Ajustados	4	0.41	0.10	70.88	0.000
Error	1602	2.32	0.00		
Total	1606	2.73			

Tabla 9. Análisis de covarianza entre las relaciones peso-longitud de *Venus antiqua* en los cinco bancos estudiados durante Julio y Agosto del 2002 (cf. Fig. 3).

Fuente de Variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	F	P
Homogeneidad de las pendientes					
Debido a Regresión	1	84.81	84.81	62319.4	0.000
Entre las pendientes	4	0.17	0.04	31.52	0.000
Error	1834	2.50	0.00		
Total	1839	87.48			
Homogeneidad de los promedios ajustados					
Entre prom. Ajustados	4	1.24	0.31	212.85	0.000
Error	1838	2.67	0.00		
Total	1842	3.90			

Tabla 10. Análisis de covarianza entre las relaciones peso-longitud de *Venus antiqua* en los cinco bancos estudiados durante Octubre y Noviembre del 2002 (cf. Fig. 3).

Fuente de Variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	F	P
Homogeneidad de las pendientes					
Debido a Regresión	1	125.38	125.38	100478.5	0.000
Entre las pendientes	4	0.41	0.10	82.22	0.000
Error	2413	3.01	0.00		
Total	2418	128.80			
Homogeneidad de los promedios ajustados					
Entre prom. Ajustados	4	0.29	0.07	51.23	0.000
Error	2417	3.42	0.00		
Total	2421	3.71			

Tabla 11. Análisis de covarianza entre las relaciones longitud-peso estacional de *Venus antiqua* en el banco de Ahui (cf. Fig. 4).

Fuente de Variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	F	P
Homogeneidad de las pendientes					
Debido a Regresión	1	935.56	935.56	61798.2	0.000
Entre las pendientes	3	1.03	0.34	22.58	0.000
Error	1376	20.83	0.02		
Total	1380	957.42			
Homogeneidad de los promedios ajustados					
Entre prom. Ajustados	3	1.05	0.35	22.00	0.000
Error	1379	21.86	0.02		
Total	1382	22.90			

Tabla 12. Análisis de covarianza entre las relaciones longitud-peso estacional de *Venus antiqua* en el banco de Quenac (cf. Fig. 4).

Fuente de Variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	F	P
Homogeneidad de las pendientes					
Debido a Regresión	1	310.12	310.12	28569.8	0.000
Entre las pendientes	3	0.60	0.20	18.47	0.000
Error	1263	13.71	0.01		
Total	1267	324.43			
Homogeneidad de los promedios ajustados					
Entre prom. Ajustados	3	5.68	1.89	167.49	0.000
Error	1266	14.31	0.01		
Total	1269	19.99			

Tabla 13. Análisis de covarianza entre las relaciones longitud-peso estacional de *Venus antiqua* en el banco de Meulin (cf. Fig. 4).

Fuente de Variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	F	P
Homogeneidad de las pendientes					
Debido a Regresión	1	361.67	361.67	27300.2	0.000
Entre las pendientes	3	0.76	0.25	19.21	0.000
Error	1510	20.00	0.01		
Total	1514	382.44			
Homogeneidad de los promedios ajustados					
Entre prom. Ajustados	3	6.08	2.03	147.71	0.000
Error	1513	20.77	0.01		
Total	1516	26.85			

Tabla 14. Análisis de covarianza entre las relaciones longitud-peso estacional de *Venus antiqua* en el banco de Las Varas (cf. Fig. 4).

Fuente de Variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	F	P
Homogeneidad de las pendientes					
Debido a Regresión	1	607.77	607.77	49226.2	0.000
Entre las pendientes	3	0.44	0.15	11.93	0.000
Error	1615	19.94	0.01		
Total	1619	628.15			
Homogeneidad de los promedios ajustados					
Entre prom. Ajustados	3	2.42	0.81	63.92	0.000
Error	1618	20.38	0.01		
Total	1621	22.80			

Tabla 15. Análisis de covarianza entre las relaciones longitud-peso estacional de *Venus antiqua* en el banco de Santo Domingo 1 (cf. Fig. 4).

Fuente de Variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	F	P
Homogeneidad de las pendientes					
Debido a Regresión	1	637.75	637.75	38578.9	0.000
Entre las pendientes	3	2.85	0.95	57.43	0.000
Error	1803	29.81	0.02		
Total	1807	670.40			
Homogeneidad de los promedios ajustados					
Entre prom. Ajustados	3	10.02	3.34	184.77	0.000
Error	1806	32.65	0.02		
Total	1809	42.68			

Tabla 16. Análisis de covarianza entre las relaciones peso-longitud estacional de *Venus antiqua* en el banco de Ahui (cf. Fig. 5).

Fuente de Variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	F	P
Homogeneidad de las pendientes					
Debido a Regresión	1	104.08	104.08	61448.4	0.000
Entre las pendientes	3	0.10	0.03	19.86	0.000
Error	1376	2.33	0.00		
Total	1380	106.51			
Homogeneidad de los promedios ajustados					
Entre prom. Ajustados	3	0.10	0.03	19.14	0.000
Error	1379	2.43	0.00		
Total	1382	2.53			

Tabla 17. Análisis de covarianza entre las relaciones peso-longitud estacional de *Venus antiqua* en el banco de Quenac (cf. Fig. 5).

Fuente de Variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	F	P
Homogeneidad de las pendientes					
Debido a Regresión	1	29.35	29.35	28503.1	0.000
Entre las pendientes	3	0.05	0.02	17.44	0.000
Error	1263	1.30	0.00		
Total	1267	30.70			
Homogeneidad de los promedios ajustados					
Entre prom. Ajustados	3	0.49	0.16	151.81	0.000
Error	1266	1.35	0.00		
Total	1269	1.84			

Tabla 18. Análisis de covarianza entre las relaciones peso-longitud estacional de *Venus antiqua* en el banco de Meulin (cf. Fig. 5).

Fuente de Variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	F	P
Homogeneidad de las pendientes					
Debido a Regresión	1	34.62	34.62	27108.4	0.000
Entre las pendientes	3	0.06	0.02	15.54	0.000
Error	1510	1.93	0.00		
Total	1514	36.61			
Homogeneidad de los promedios ajustados					
Entre prom. Ajustados	3	0.52	0.17	131.75	0.000
Error	1513	1.99	0.00		
Total	1516	2.51			

Tabla 19. Análisis de covarianza entre las relaciones peso-longitud estacional de *Venus antiqua* en el banco de Las Varas (cf. Fig. 5).

Fuente de Variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	F	P
Homogeneidad de las pendientes					
Debido a Regresión	1	74.40	74.40	49928.5	0.000
Entre las pendientes	3	0.09	0.03	19.78	0.000
Error	1615	2.41	0.00		
Total	1619	76.90			
Homogeneidad de los promedios ajustados					
Entre prom. Ajustados	3	0.25	0.08	53.87	0.000
Error	1618	2.49	0.00		
Total	1621	2.74			

Tabla 20. Análisis de covarianza entre las relaciones peso-longitud estacional de *Venus antiqua* en el banco de Santo Domingo 1 (cf. Fig. 5).

Fuente de Variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	F	P
Homogeneidad de las pendientes					
Debido a Regresión	1	67.96	67.96	36679.9	0.000
Entre las pendientes	3	0.14	0.05	25.02	0.000
Error	1803	3.34	0.00		
Total	1807	71.44			
Homogeneidad de los promedios ajustados					
Entre prom. Ajustados	3	1.44	0.48	249.61	0.000
Error	1806	3.48	0.00		
Total	1809	4.92			

Tabla 21. Análisis de covarianza entre las relaciones longitud-peso anual de *Semele solida* en los cuatro bancos estudiados durante Enero del 2002 y Enero del 2003 (análisis anual) (cf. Fig. 6).

Fuente de Variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	F	P
Homogeneidad de las pendientes					
Debido a Regresión	1	2554.28	2554.28	267780.0	0.000
Entre las pendientes	3	1.46	0.49	50.97	0.000
Error	5665	54.04	0.01		
Total	5669	2609.78			
Homogeneidad de los promedios ajustados					
Entre prom. Ajustados	3	1447.89	482.63	49293.14	0.000
Error	5668	55.50	0.01		
Total	5671	1503.39			

Tabla 22. Análisis de covarianza entre las relaciones peso-longitud anual de *Semele solida* en los cuatro bancos estudiados durante Enero del 2002 y Enero del 2003 (análisis anual) (cf. Fig. 6).

Fuente de Variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	F	P
Homogeneidad de las pendientes					
Debido a Regresión	1	236.70	236.70	263287.3	0.000
Entre las pendientes	3	0.05	0.02	18.43	0.000
Error	5665	5.09	0.00		
Total	5669	241.85			
Homogeneidad de los promedios ajustados					
Entre prom. Ajustados	3	1695.41	565.14	622859.76	0.000
Error	5668	5.14	0.00		
Total	5671	1700.55			

Tabla 23. Análisis de covarianza entre las relaciones longitud-peso de *Semele solida* en los cuatro bancos estudiados durante Enero y Febrero del 2002 (cf. Fig. 7).

Fuente de Variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	F	P
Homogeneidad de las pendientes					
Debido a Regresión	1	61.06	61.06	26172.0	0.000
Entre las pendientes	3	0.07	0.02	10.00	0.000
Error	1093	2.55	0.00		
Total	1097	63.68			
Homogeneidad de los promedios ajustados					
Entre prom. Ajustados	3	0.28	0.09	39.19	0.000
Error	1096	2.61	0.00		
Total	1099	2.89			

Tabla 24. Análisis de covarianza entre las relaciones longitud-peso de *Semele solida* en los cuatro bancos estudiados durante Abril y Mayo del 2002 (cf. Fig. 7).

Fuente de Variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	F	P
Homogeneidad de las pendientes					
Debido a Regresión	1	917.31	917.31	110419.7	0.000
Entre las pendientes	3	0.31	0.10	12.24	0.000
Error	1495	12.42	0.01		
Total	1499	930.04			
Homogeneidad de los promedios ajustados					
Entre prom. Ajustados	3	2.53	0.84	99.29	0.000
Error	1498	12.72	0.01		
Total	1501	15.26			

Tabla 25. Análisis de covarianza entre las relaciones longitud-peso de *Semele solida* en los cuatro bancos estudiados durante Julio y Agosto del 2002 (cf. Fig. 7).

Fuente de Variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	F	P
Homogeneidad de las pendientes					
Debido a Regresión	1	532.04	532.04	53810.0	0.000
Entre las pendientes	3	0.49	0.16	16.68	0.000
Error	1296	12.81	0.01		
Total	1300	545.35			
Homogeneidad de los promedios ajustados					
Entre prom. Ajustados	3	1.79	0.60	58.27	0.000
Error	1299	13.31	0.01		
Total	1302	15.10			

Tabla 26. Análisis de covarianza entre las relaciones longitud-peso de *Semele solida* en los cuatro bancos estudiados durante Octubre y Noviembre del 2002 (cf. Fig. 7).

Fuente de Variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	F	P
Homogeneidad de las pendientes					
Debido a Regresión	1	701.29	701.29	91935.6	0.000
Entre las pendientes	3	0.55	0.18	23.97	0.000
Error	1744	13.30	0.01		
Total	1748	715.15			
Homogeneidad de los promedios ajustados					
Entre prom. Ajustados	3	5.03	1.68	211.43	0.000
Error	1747	13.85	0.01		
Total	1750	18.88			

Tabla 27. Análisis de covarianza entre las relaciones peso-longitud de *Semele solida* en los cuatro bancos estudiados durante Enero y Febrero del 2002 (cf. Fig. 8).

Fuente de Variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	F	P
Homogeneidad de las pendientes					
Debido a Regresión	1	5.58	5.58	25784.8	0.000
Entre las pendientes	3	0.00	0.00	3.71	0.011
Error	1093	0.24	0.00		
Total	1097	5.82			
Homogeneidad de los promedios ajustados					
Entre prom. Ajustados	3	0.04	0.01	54.33	0.000
Error	1096	0.24	0.00		
Total	1099	0.27			

Tabla 28. Análisis de covarianza entre las relaciones peso-longitud de *Semele solida* en los cuatro bancos estudiados durante Abril y mayo del 2002 (cf. Fig. 8).

Fuente de Variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	F	P
Homogeneidad de las pendientes					
Debido a Regresión	1	84.61	84.61	109103.6	0.000
Entre las pendientes	3	0.01	0.00	6.16	0.000
Error	1495	1.16	0.00		
Total	1499	85.78			
Homogeneidad de los promedios ajustados					
Entre prom. Ajustados	3	2.53	0.84	99.29	0.000
Error	1498	12.72	0.01		
Total	1501	15.26			

Tabla 29. Análisis de covarianza entre las relaciones peso-longitud de *Semele solida* en los cuatro bancos estudiados durante Julio y Agosto del 2002 (cf. Fig. 8).

Fuente de Variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	F	P
Homogeneidad de las pendientes					
Debido a Regresión	1	50.75	50.75	53622.9	0.000
Entre las pendientes	3	0.04	0.01	15.12	0.000
Error	1296	1.23	0.00		
Total	1300	52.02			
Homogeneidad de los promedios ajustados					
Entre prom. Ajustados	3	0.18	0.06	61.41	0.000
Error	1299	1.27	0.00		
Total	1302	1.45			

Tabla 30. Análisis de covarianza entre las relaciones peso-longitud de *Semele solida* en los cuatro bancos estudiados durante Octubre y Noviembre del 2002 (cf. Fig. 8).

Fuente de Variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	F	P
Homogeneidad de las pendientes					
Debido a Regresión	1	64.60	64.60	90121.8	0.000
Entre las pendientes	3	0.03	0.01	12.02	0.000
Error	1744	1.25	0.00		
Total	1748	65.88			
Homogeneidad de los promedios ajustados					
Entre prom. Ajustados	3	0.49	0.16	222.31	0.000
Error	1747	1.28	0.00		
Total	1750	1.76			

Tabla 31. Análisis de covarianza entre las relaciones longitud-peso estacional de *Semele solida* en el banco de Carelmapu (cf. Fig. 9).

Fuente de Variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	F	P
Homogeneidad de las pendientes					
Debido a Regresión	1	858.27	858.27	107212.4	0.000
Entre las pendientes	3	0.08	0.03	3.47	0.016
Error	1470	11.77	0.01		
Total	1474	870.13			
Homogeneidad de los promedios ajustados					
Entre prom. Ajustados	3	0.18	0.06	7.32	0.000
Error	1473	11.85	0.01		
Total	1476	12.03			

Tabla 32. Análisis de covarianza entre las relaciones longitud-peso estacional de *Semele solida* en el banco de Ahui (cf. Fig. 9).

Fuente de Variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	F	P
Homogeneidad de las pendientes					
Debido a Regresión	1	977.48	977.48	84976.0	0.000
Entre las pendientes	3	0.26	0.09	7.43	0.000
Error	1508	17.35	0.01		
Total	1512	995.08			
Homogeneidad de los promedios ajustados					
Entre prom. Ajustados	3	0.02	0.01	0.49	0.689
Error	1511	17.60	0.01		
Total	1514	17.62			

Tabla 33. Análisis de covarianza entre las relaciones longitud-peso estacional de *Semele solida* en el banco de Quenac (cf. Fig. 9).

Fuente de Variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	F	P
Homogeneidad de las pendientes					
Debido a Regresión	1	378.77	378.77	39344.6	0.000
Entre las pendientes	3	0.11	0.04	3.71	0.011
Error	1015	9.77	0.01		
Total	1019	388.65			
Homogeneidad de los promedios ajustados					
Entre prom. Ajustados	3	0.50	0.17	17.19	0.000
Error	1018	9.88	0.01		
Total	1021	10.38			

Tabla 34. Análisis de covarianza entre las relaciones longitud-peso estacional de *Semele solida* en el banco de Islas Hermanas (cf. Fig. 9).

Fuente de Variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	F	P
Homogeneidad de las pendientes					
Debido a Regresión	1	280.06	280.06	27780.7	0.000
Entre las pendientes	3	0.03	0.01	0.85	0.468
Error	1652	16.65	0.01		
Total	1656	296.74			
Homogeneidad de los promedios ajustados					
Entre prom. Ajustados	3	0.31	0.10	10.36	0.000
Error	1655	16.68	0.01		
Total	1658	16.99			

Tabla 35. Análisis de covarianza entre las relaciones peso-longitud estacional de *Semele solida* en el banco de Carelmapu (cf. Fig. 10).

Fuente de Variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	F	P
Homogeneidad de las pendientes					
Debido a Regresión	1	78.95	78.95	108047.3	0.000
Entre las pendientes	3	0.02	0.01	7.31	0.000
Error	1470	1.07	0.001		
Total	1474	80.04			
Homogeneidad de los promedios ajustados					
Entre prom. Ajustados	3	0.01	0.004	5.02	0.002
Error	1473	1.09	0.001		
Total	1476	1.10			

Tabla 36. Análisis de covarianza entre las relaciones peso-longitud estacional de *Semele solida* en el banco de Ahui (cf. Fig. 10).

Fuente de Variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	F	P
Homogeneidad de las pendientes					
Debido a Regresión	1	90.74	90.74	84964.0	0.000
Entre las pendientes	3	0.02	0.01	7.36	0.000
Error	1508	1.61	0.001		
Total	1512	92.38			
Homogeneidad de los promedios ajustados					
Entre prom. Ajustados	3	0.001	0.0003	0.28	0.837
Error	1511	1.63	0.0011		
Total	1514	1.64			

Tabla 37. Análisis de covarianza entre las relaciones peso-longitud estacional de *Semele solida* en el banco de Quenac (cf. Fig. 10).

Fuente de Variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	F	P
Homogeneidad de las pendientes					
Debido a Regresión	1	33.16	33.16	39391.8	0.000
Entre las pendientes	3	0.01	0.003	4.12	0.006
Error	1015	0.85	0.001		
Total	1019	34.02			
Homogeneidad de los promedios ajustados					
Entre prom. Ajustados	3	0.06	0.02	22.58	0.000
Error	1018	0.86	0.001		
Total	1021	0.92			

Tabla 38. Análisis de covarianza entre las relaciones peso-longitud estacional de *Semele solida* en el banco de Islas Hermanas (cf. Fig. 10).

Fuente de Variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	F	P
Homogeneidad de las pendientes					
Debido a Regresión	1	28.38	28.38	28000.5	0.000
Entre las pendientes	3	0.02	0.01	5.21	0.001
Error	1652	1.67	0.001		
Total	1656	30.08			
Homogeneidad de los promedios ajustados					
Entre prom. Ajustados	3	0.04	0.01	11.51	0.000
Error	1655	1.69	0.001		
Total	1658	1.73			

Tabla 39. Análisis de covarianza entre las relaciones longitud-peso estacional de *Gari solida* en el banco de Santo Domingo 2 (cf. Fig. 11).

Fuente de Variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	F	P
Homogeneidad de las pendientes					
Debido a Regresión	1	673.63	673.63	35418.3	0.000
Entre las pendientes	3	0.06	0.02	1.07	0.362
Error	1389	26.42	0.02		
Total	1393	700.11			
Homogeneidad de los promedios ajustados					
Entre prom. Ajustados	3	2.34	0.78	40.97	0.000
Error	1392	26.48	0.02		
Total	1395	28.82			

Tabla 40. Análisis de covarianza entre las relaciones peso-longitud estacional de *Gari solida* en el banco de Santo Domingo 2 (cf. Fig. 11).

Fuente de Variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	F	P
Homogeneidad de las pendientes					
Debido a Regresión	1	62.87	62.87	35515.3	0.000
Entre las pendientes	3	0.01	0.00	2.34	0.072
Error	1389	2.46	0.00		
Total	1393	65.34			
Homogeneidad de los promedios ajustados					
Entre prom. Ajustados	3	0.28	0.09	52.33	0.000
Error	1392	2.47	0.00		
Total	1395	2.75			

ANEXO II

REGISTROS FOTOGRAFICOS DE ACTIVIDADES DE TERRENO

VISTAS PARCIALES DE SITIOS DE ESTUDIO



Llegada al sitio de muestreo en Carelmapu



Sitio de muestreo en Ahui



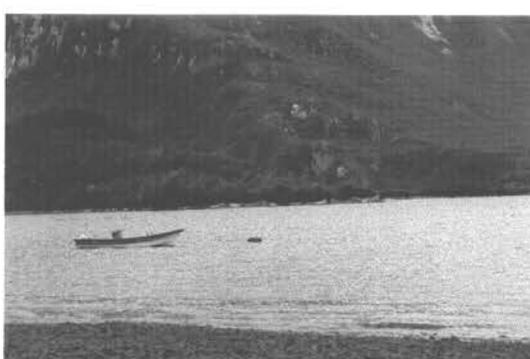
Sitio de muestreo en Quenac



Sitio de muestreo en Meulin

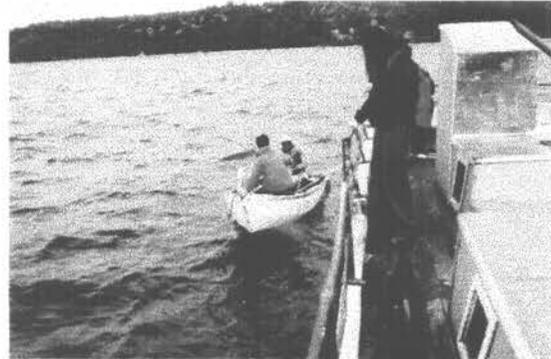


Sitio de muestreo en Islas Hermanas



Sitio de muestreo en Santo Domingo 1

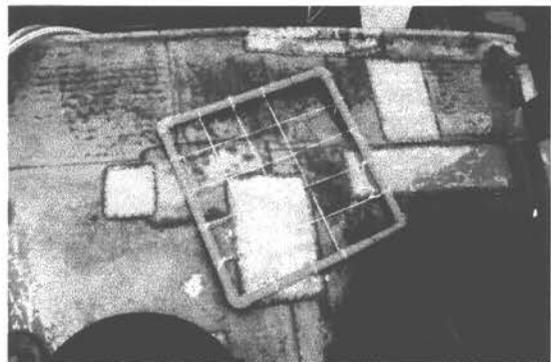
ALGUNOS IMPLEMENTOS DE MUESTREO Y MUESTRAS



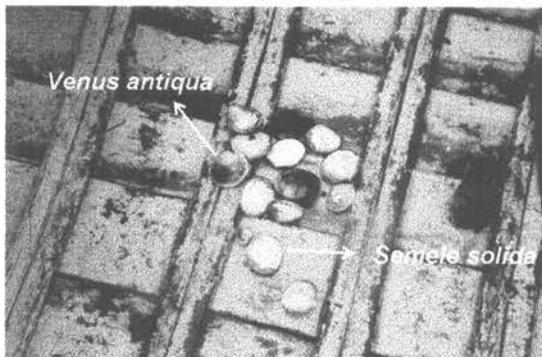
Tipo de embarcaciones utilizadas



Equipamientos de buceo



Cuadrante para delimitación de áreas de muestreo



Muestra de *Venus antiqua* y *Semele solida*



Muestra de *Venus antiqua*