

Variación temporal de la población de la almeja *Darina solenoides* y del mejillón *Mytilus edulis platensis*, y su relación con la alimentación del Ostrero austral.

Lorenzo Javier Gallardo

Becario alumno, Universidad Nacional de la Patagonia Austral, Unidad Académica Río Gallegos, Lisandro de la Torre 1070, 9400 Río Gallegos

Correo electrónico: lgallardo547@yahoo.com.ar

Resumen.

El presente trabajo de investigación se ha planteado en el marco de una beca para alumnos avanzados de la UNPA, Unidad Académica Río Gallegos. Tiene como objetivo analizar las variaciones temporales de la población del mejillón *Mytilus edulis platensis* y de la almeja *Darina solenoides* y se inserta en un Proyecto de Investigación (29A/227 dirigido por Dra. Z. Lizarralde) que tiene como objeto estudiar la ecología trófica del Ostrero Austral (*Haematopus leucopodus*) en el estuario del río Gallegos (Santa Cruz). Durante el 2010 se efectuaron muestreos mensuales (abril a diciembre) en un banco de mejillones y otro de almejas, con el objeto de analizar la variación temporal de la densidad y biomasa, y la estructura de tallas poblacional. Se analizó la granulometría y porcentaje de materia orgánica de los sedimentos. El sedimento del banco de mejillones se encuentra constituido en su mayoría por la fracción correspondiente a los gránulos; en el banco de almejas por arenas muy finas (43%) y finas (39%). En ambos casos la materia orgánica no supera el 3 %. La densidad de mejillones alcanzó un valor máximo de 2255 individuos/m² en abril y un mínimo de 497 en noviembre. La biomasa máxima se encontró en abril (110 g/m²). La densidad de *Darina solenoides* alcanzó un valor máximo de 565 en junio y un mínimo de 282 individuos/m² en el mes de octubre. La biomasa máxima ocurrió en diciembre (132 g/m²). No se detectó el período de reclutamiento de nuevos individuos en los bancos de las especies estudiadas.

Introducción.

Las comunidades bentónicas de ambientes de fondos blandos son importantes como sitios de alimentación para numerosas especies de aves playeras, residentes o migratorias (Myers et al. 1987, Morrison y Ross 1989, Blanco y Canevari 1995). De la oferta trófica que brindan estos intermareales los moluscos bivalvos constituyen los principales ítems de presas para diversas especies de aves, como por ejemplo para el Playero Rojizo (*Calidris canutus*) y la Becasa de Mar (*Limosa haemastica*) (González et al. 1996, Pagnoni 1997, D'Amico et al. 2003, Hernández et al. 2004, Ferrari et al. 2005), dado que en general son poblaciones de alta densidad y biomasa (Zwarts and Wanink 1993, Lizarralde 2004).

En el estuario del río Gallegos, Santa Cruz, los niveles superiores del intermareal se caracterizan por sedimentos limo-arcillosos con los mayores porcentajes de materia orgánica, donde se encuentra un reducido número de especies bentónicas; se destaca por su abundancia el poliqueto *Scolecopides uncinatus*. En el nivel medio aumenta el número de especies y la abundancia total de la fauna; en este nivel se asienta un conjunto de especies relacionadas con sedimentos arenosos, dominado por la almeja *D.solenoides* y el poliqueto *Kinbergonuphis dorsalis*. El mejillón *Mytilus edulis platensis* también se registró en este nivel de marea, pero en sedimentos fangosos con proporciones intermedias de grava, dado que la especie requiere elementos firmes para fijarse. Los niveles inferiores parecen favorecer principalmente al poliqueto *Clymenella minor* y un bivalvo *Mysella* sp. que dominan en arenas muy finas, con proporciones intermedias de limos arcillas (Lizarralde et al. 2010, Lizarralde y Pittaluga, 2011). Esta importante disponibilidad de presas, constituye el soporte alimenticio para un gran número de aves playeras, tanto neárticas como neotropicales (Ferrari 2001, Ferrari et al. 2002, 2005, 2007, Albrieu et al. 2007). Entre estas últimas, el Ostrero Austral (*Haematopus leucopodus*), exclusivo del sur de la Patagonia, es una de las mejor representadas, teniendo en cuenta que las estimaciones realizadas indican que alrededor del 10% de su población biogeográfica utiliza el estuario como área de alimentación y descanso, durante el período pre y post-reproductivo (Escudero et. al. 2007, Ferrari et al. 2002, 2007).

Observaciones previas del grupo de investigación en el cual se inserta la presente beca, han permitido señalar que los ostreros se alimentan en estos ambientes intermareales, principalmente de almejas y mejillones, motivo por el cual actualmente se estudia la ecología alimentaria de estas aves. Como un objetivo específico del proyecto se ha planteado el análisis de la disponibilidad de invertebrados-presas, en una escala temporal y espacial, así como la dinámica de las poblaciones de las principales especies consumidas.

En relación con este objetivo del proyecto de investigación se ha planteado la presente beca de investigación para alumnos avanzados, que tiene como objeto

principal analizar las variaciones temporales de la población de la almeja *Darina solenoides* y del mejillón *Mytilus edulis platensis*, y su relación con la alimentación del Ostrero austral.

Materiales y métodos.

Área de estudio.

El presente estudio se llevó a cabo en el intermareal del estuario del río Gallegos en cercanías de la ciudad del mismo nombre (Lat: 51° 37'S; Long: 69° 13'W) (ver Figura 1). Se trata de un estuario macromareal, ubicado en el sudeste de la provincia de Santa Cruz, con extensas planicies intermareales de fango y arena y predominio de marismas de *Sarcocornia perennis*, en su margen sur.

Las características climáticas de la zona corresponden a un clima templado frío semiárido. Posee una temperatura media anual de 7 °C. Las temperaturas medias de los meses de enero y julio son de 13 °C y 1 °C respectivamente, mientras que alcanzan 30 °C y -15°C para los valores máximos y mínimos respectivamente.

Las precipitaciones se distribuyen irregularmente a lo largo del año, concentrándose entre los meses de noviembre a mayo, con promedios mensuales que oscilan entre 20 y 40 mm.

La existencia de vientos es constante a lo largo del año, su velocidad media anual es de 22 km/h, los promedios mensuales muestran máximos entre los meses de octubre a febrero, superando los 25 km/h (Cuadra y Oliva, 1995). La humedad relativa supera el 80% entre mayo y julio y los vientos son menos intensos.

El río Gallegos desemboca en un estuario en forma de Y en el Mar Argentino. En este estuario comparten su desembocadura los ríos Gallegos y Chico, siendo el primero el de mayor caudal. El estuario se encuentra orientado de oeste a este, se extiende aproximadamente 40 km y su ancho máximo es de 6 km en su desembocadura en el Océano Atlántico, que ocurre entre los accidentes geográficos de Punta Bustamante al norte y Punta Loyola al sur.

El fondo es de fango y canto rodado, con extensos bancos de arena que dado el carácter macromareal de este sector de la costa, quedan al descubierto durante las mareas bajas. La batimetría del estuario está condicionada por estos depósitos, ubicándose las mayores profundidades, de unos 20 metros, en el canal Norte (Piccolo y Perillo 1996). En las márgenes se distinguen antiguas planicies de mareas, marismas, cordones litorales, territorios cuspidados y paleoalbéferas (Codignotto 1997).

Piccolo y Perillo (1996), desde el punto de vista geomorfológico lo clasifican como un estuario de ría, formado por la inundación del antiguo valle del río a través de los sedimentos terciarios del Patagoniense. La profundidad del estuario varía entre unos

25 m en el canal de entrada y unos pocos metros en los canales internos (Perillo *et al.* 1996).

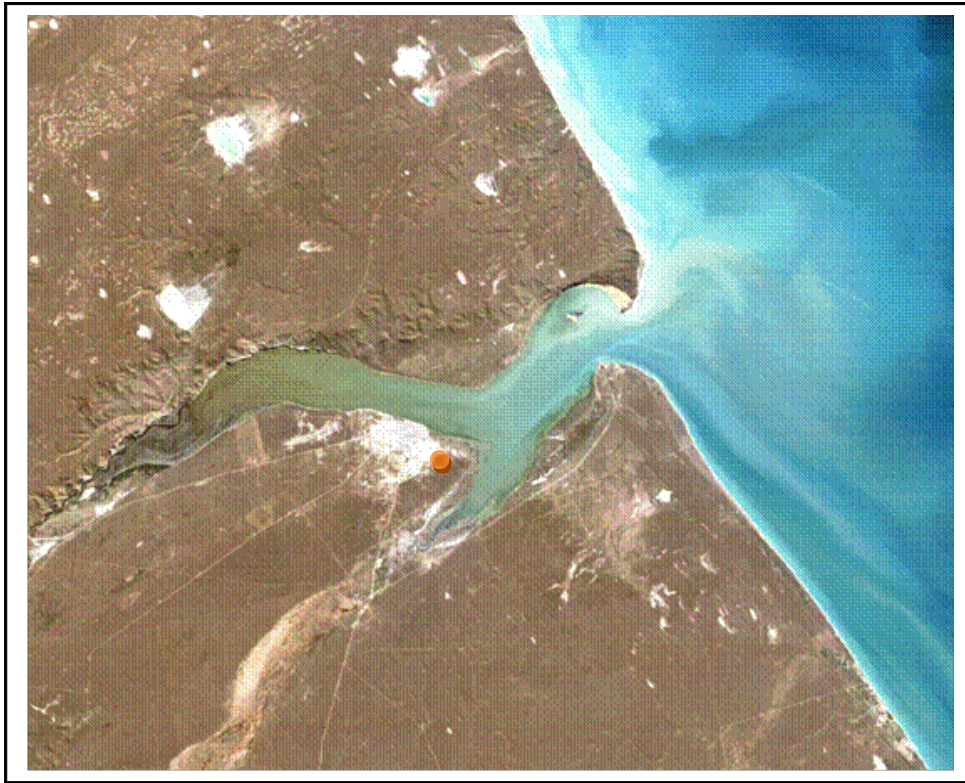


Figura 1. Imagen LANDSAT TM del Estuario de Río Gallegos. Sitio de Muestro

Según la clasificación basada en su rango de mareas, es considerado un estuario de tipo macromareal (Piccolo y Perillo 1997); la amplitud de las mareas de cuadratura es de unos 5,5 m en promedio, en tanto que en mareas de sicigia es de unos 12 metros (Servicio de Hidrografía Naval, 2000).

La temperatura media anual del agua de mar es de 7,6 °C. Si consideramos la temperatura promedio, la amplitud térmica estacional es de 10,8 °C, con valores máximos de 13 °C en febrero y mínimos de 2,2 °C en julio. La temperatura máxima del agua de mar alcanza los 17 °C en febrero; la temperatura mínima de 1 °C se registra en julio y agosto. La salinidad en el estuario es baja y varía entre 32,8 y 33,01 ups (Servicio de Hidrografía Naval).

Metodología.

Los muestreos se realizaron mensualmente sobre un banco de mejillones y sobre otro de almejas (Figura 2) los cuales se emplazan en el intermareal del estuario del Río Gallegos en un área cercana a la ciudad, a partir del mes de abril de 2010 y hasta diciembre del mismo año.



Figura 2. Vista general del área de estudio.

En cada una de las visitas al área de estudio se tomaron 5 muestras del banco de mejillones utilizando un cuadro muestral de 20 x 20 cm y 5 muestras del banco de almejas utilizando un corer de 15 cm de diametro, el cual se enterró en el sedimento hasta una profundidad de 30 cm. Las muestras fueron colocadas en bolsas previamente rotuladas y luego trasladadas hasta el laboratorio de Recursos Naturales perteneciente a la Unidad Academica Rio Gallegos. En este lugar se procedio a congelar las mismas hasta el momento de su elaboración.

Con el objetivo de analizar la granulometría y el contenido de materia orgánica se tomaron 3 muestras de sedimento representativas del área de estudio las cuales fueron colocadas en bolsas previamente rotuladas y congeladas hasta el momento de su utilización.

En el lugar donde se disponen los individuos de almeja, utilizando una pala, se procedió a explorar el sustrato con el objeto de determinar la variación de la

profundidad de enterramiento de *Darina solenoides* en función de su talla. Mensualmente se registró la temperatura superficial del agua de mar, en la costa.

Durante el desarrollo de la beca se colaboró con el equipo de investigación en las observaciones efectuadas para estudiar la ecología alimentaria del Ostrero Austral *Haematopus leucopodus*. La metodología aplicada en este caso consistió en el monitoreo de las aves con telescopio y la recolección de las valvas remanentes de las actividades tróficas de los ostreros.

Por lo tanto se presentan los resultados del promedio de tallas de mejillón y almeja consumidas por el ostrero austral en el estuario, datos que corresponden al informe final de beca del alumno Juan Pablo Leiva, becario alumno del mismo proyecto de investigación, que se utilizan con el objeto de analizar:

- Porcentaje de mejillones disponibles, en función de las tallas consumidas por el Ostrero Austral (en número y biomasa).
- Porcentaje de almejas disponibles en relación con la talla consumida (en número y biomasa).

Tareas de laboratorio.

Tanto las muestras de almejas como de mejillón fueron tamizadas utilizando dos tamices de aberturas de malla de 4 y 0,5 mm, para facilitar la separación de los individuos de ambas especies de bivalvos. Estos fueron contados en su totalidad y medidos utilizando un calibre digital. Para el cálculo de biomasa se procedió a separar las partes blandas de cada individuo las cuales fueron colocadas a secar en una estufa a 60°C hasta peso constante.

En el caso de la fauna acompañante de las especies objeto de estudio, se identificaron los individuos correspondientes y su resultado se expresó como porcentaje.

Para el análisis de la granulometría las muestras de sedimento fueron secadas en estufa a 100 °C hasta peso constante, pesadas y luego separadas por tamizado en húmedo en siete fracciones correspondientes a las siguientes aberturas de malla en milímetros (entre paréntesis se señalan los valores correspondientes en la escala \emptyset): 4,00 (-2); 2,00 (-1); 1,00 (0); 0,50 (1); 0,25 (2); 0,125 (3); 0,0625 (4). Cada una de las fracciones obtenidas fueron secadas y pesadas nuevamente; la fracción de sedimentos finos (menores de 0,0625 mm de diámetro) fué estimada por diferencia de pesos).

El contenido de materia orgánica en los sedimentos se determinó por combustión, luego de hacer permanecer la muestra en la mufla durante 5 horas a 550 °C.

Elaboración y procesamiento de la información.

Los datos obtenidos a partir de las tareas de laboratorio y campo fueron volcadas a planillas de cálculo a partir de las cuales se calculó y graficó lo siguiente:

- Densidad promedio de *Mytilus edulis platensis* (n°individuos/m²).
- Distribución de frecuencia de tallas de *Mytilus edulis platensis*.
- Relación talla-peso seco mensual de *Mytilus edulis platensis*.
- Biomasa promedio de *Mytilus edulis platensis* (peso seco/m²).
- Densidad promedio de *Darina solenoides* (n°individuos/m²).
- Distribución de frecuencia de tallas de *Darina solenoides*.
- Relación talla-peso seco mensual de *Darina solenoides*.
- Biomasa promedio de *Darina solenoides* (peso seco/m²).
- Relación porcentual de los componentes de la fauna acompañante de ambas especies.
- Análisis granulométrico de sedimento y contenido orgánico.
- Relación talla – profundidad de enterramiento de *Darina solenoides*.
- Densidad de mejillones disponibles, en función de la talla consumida.
- Densidad de almejas disponible, en relación con la talla consumida.

Resultados

1.- Temperatura del agua de mar.

En la Figura 3 se muestra la variación mensual de la temperatura del agua de mar, desde abril a diciembre del año 2010. La temperatura mínima se registró durante los meses de mayo a junio (4 °C) y luego comienza a subir, alcanzando un máximo de 9,8 °C en diciembre.

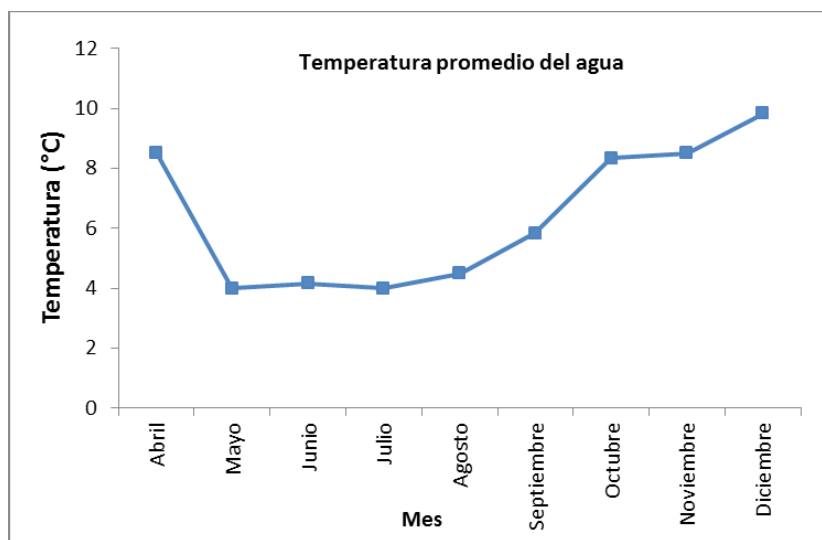


Figura 3. Temperatura del agua de mar en el estuario del río Gallegos, sector Costanera.

2.- Análisis de sedimento.

2.1 Granulometría.

Los resultados del análisis granulométrico de sedimentos para el banco de mejillones se muestran en la Figura 4. La fracción más representativa correspondió a los gránulos con un 55%, seguida por la de arenas muy finas (16%) y arenas finas (14%).

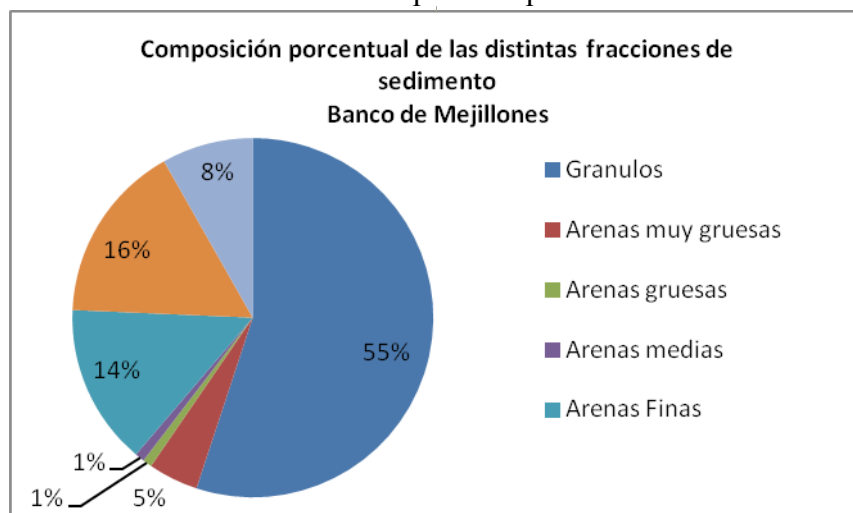


Figura 4. Composición granulométrica (%) del sedimento en el banco de mejillones.

El análisis de granulometría del banco de almejas indico que en un 90% se encuentra constituido por sedimento fino, siendo la fracción de arenas muy finas la que dominó por sobre las restantes con un valor de 43%. Seguido de esta se encontró la de arenas finas con un valor de 39% y la correspondiente a los limos y arcillas (9%). Estos resultados pueden observarse en la Figura 5.

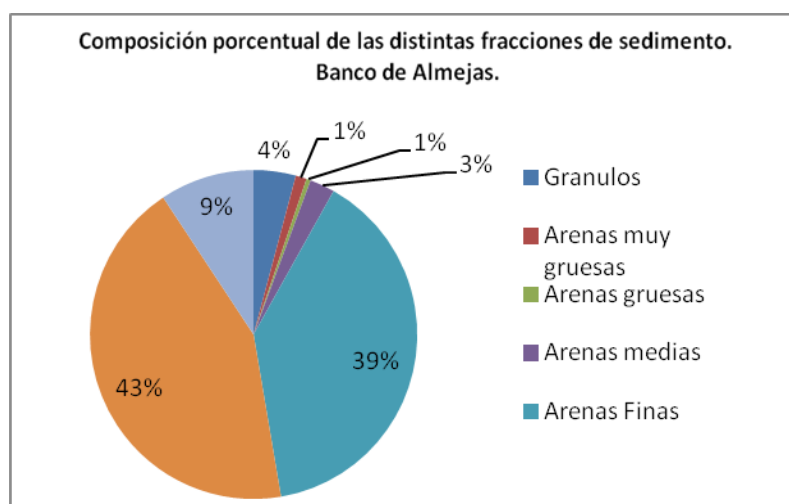


Figura 5. Composición granulométrica (%) del sedimento en el banco de almejas.

2.2. Contenido de Materia orgánica.

Mediante el análisis de contenido de materia orgánica en el sedimento de ambos bancos, pudo comprobarse que este fue menor al 3% en todos los casos tanto para el banco de almejas como para el de mejillones. Sin embargo, en ambos bancos los valores aumentan en verano (diciembre de 2010). Los resultados se muestran gráficamente en las Figuras 6 y 7.

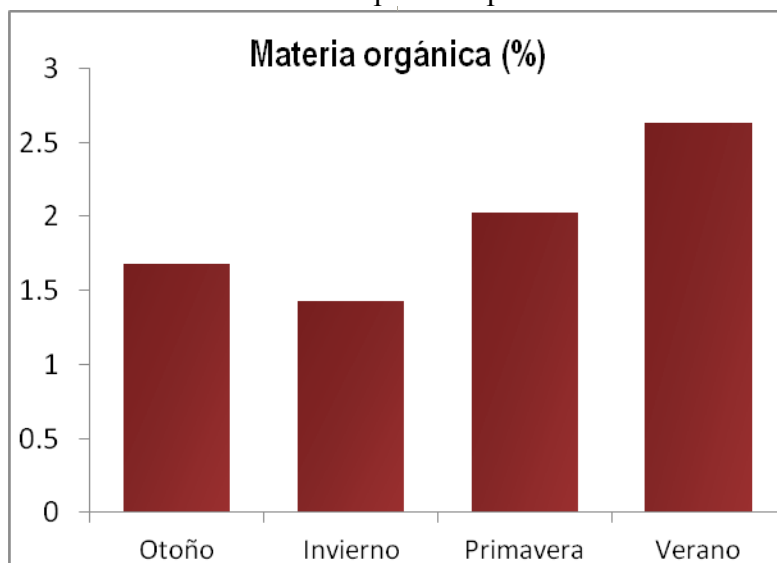


Figura 6. Contenido de materia orgánica de los sedimentos del banco de almejas.

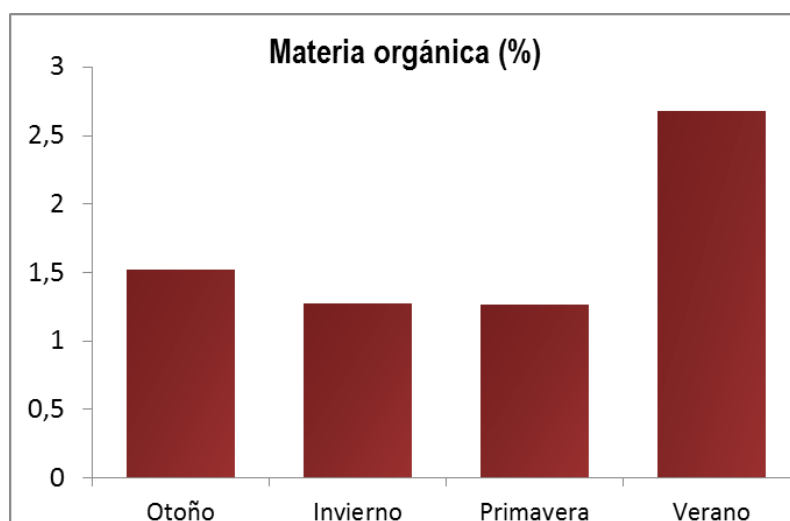


Figura 7. Contenido de materia orgánica de los sedimentos del banco de mejillones.

3.- Análisis de la fauna acompañante.

En el banco de mejillones *Mytilus edulis platensis* es la especie dominante. Al analizar la fauna acompañante de esta especie, los isópodos de la especie *Edotia tuberculata* fueron quienes dominaron. Los anfípodos fueron identificados como pertenecientes al suborden de los *Gamáridos*, mientras que los mejillines pertenecieron a la especie *Perumytilus purpuratus* (Figura 8).

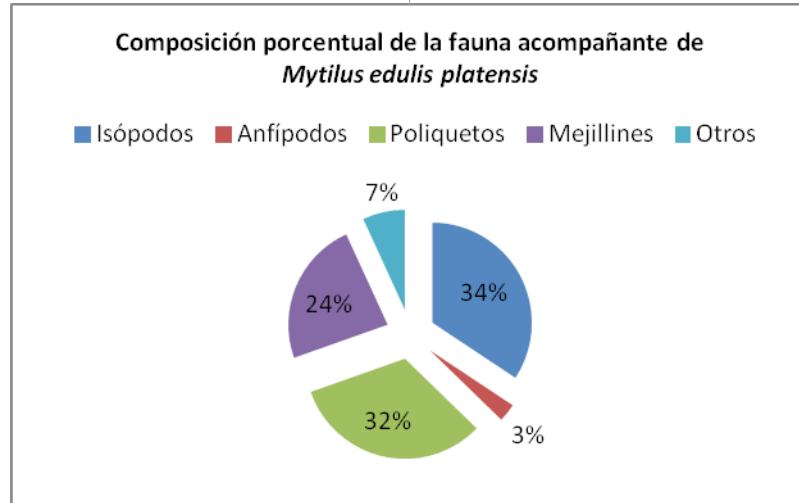


Figura 8. Composición porcentual de la fauna acompañante de la especie *Mytilus edulis platensis*.

En el banco de almejas, *Darina soleoides* es la especie dominante. Con respecto a la fauna que acompañó a la especie en el banco, los poliquetos dominaron ampliamente por sobre otros grupos. Las especies más frecuente que pudieron ser identificadas dentro de este grupo fueron *Kimbergonuphis dorsalis* y *Notocirrus lorum* (Figura 9).

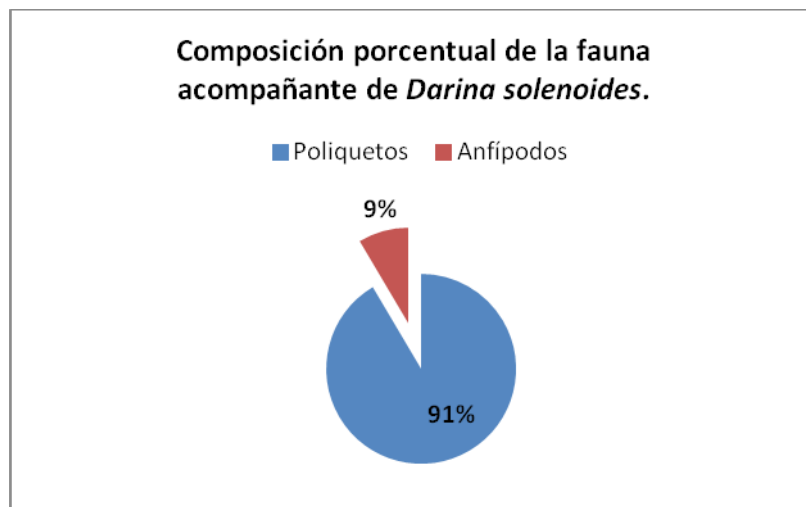


Figura 9. Composición porcentual de la fauna acompañante de la especie *Darina solenoides*.

4.- De la especie *Darina solenoides*.

4.1 Densidad promedio.

En la Tabla 1 y Fig. 10 pueden observarse los resultados obtenidos. En la misma puede verse que la menor densidad de individuos se registró en el mes de octubre con un valor de 282 individuos/m² y que la máxima ocurrió en el mes de junio con un valor de 565 individuos/m².

Tabla 1. Densidad mensual promedio de *Darina solenoides* (n° individuos/m²).

Mes	Promedio Individuos/m ²	Desvío
Abril	316	117
Mayo	486	255
Junio	565	144
Julio	373	248
Agosto	418	198
Septiembre	520	129
Octubre	282	106
Noviembre	328	189
Diciembre	487	188

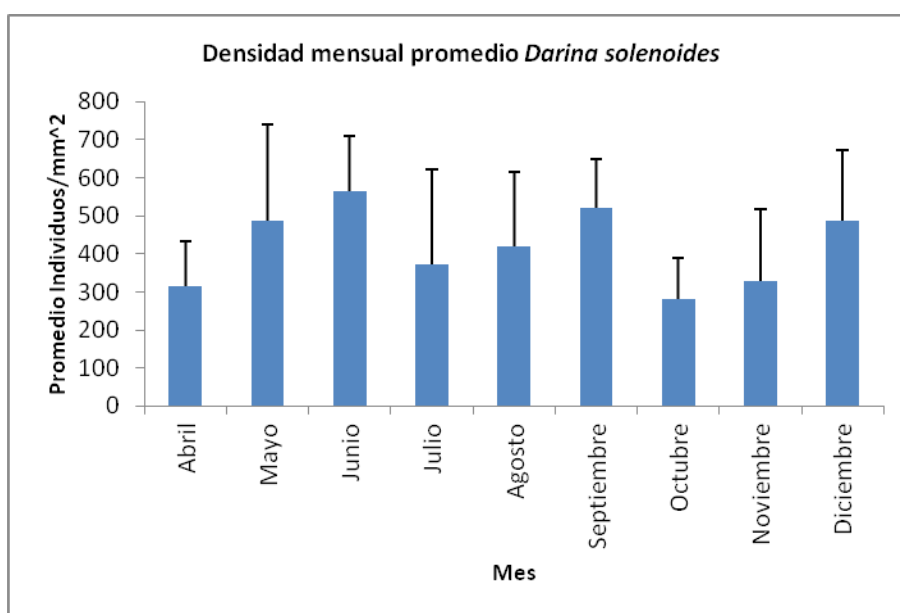


Figura 10. Variación mensual de densidades de *Darina solenoides* y sus desvíos (n° individuos/m²).

4.2 Biomasa promedio.

Se calculó la biomasa promedio para cada uno de los meses muestreados, y los resultados se muestran en la Tabla 2 en términos de gramos/m². Del análisis de la misma resulta que la mayor biomasa correspondió al mes de diciembre con un valor de 132 g/m², mientras que los meses de menor valor fueron julio y agosto con 50 g/m² (Fig. 11).

Tabla 2. Biomasa mensual promedio de *Darina solenoides* (g/m²).

Mes	Biomasa Promedio (g/m ²)	Desvío
Abril	61	32
Mayo	51	32
Junio	69	12
Julio	50	45
Agosto	50	24
Septiembre	66	26
Octubre	114	66
Noviembre	59	70
Diciembre	132	45

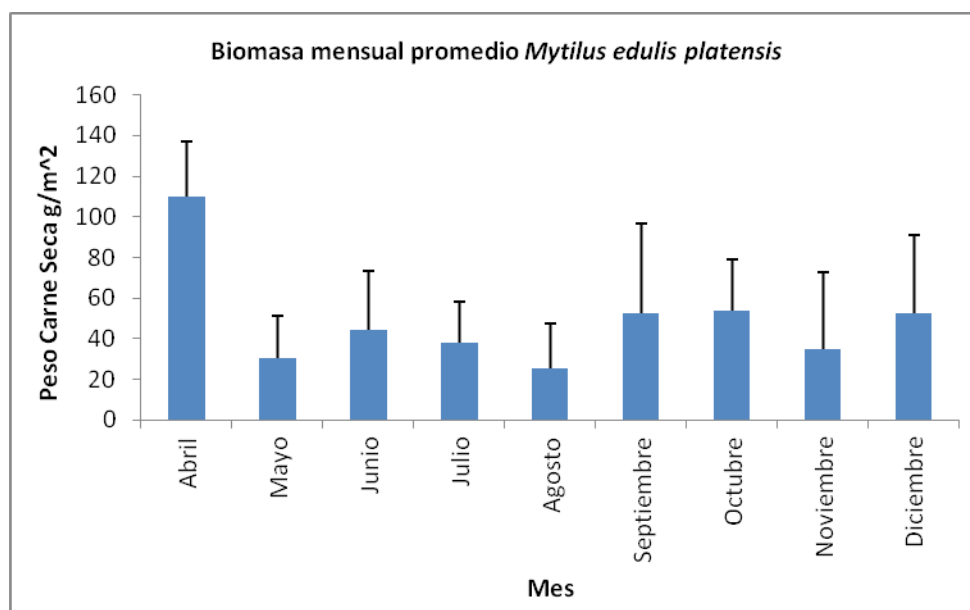


Figura 11. Variación mensual de la biomasa de *Darina solenoides* (gramos/m²).

4.3 Estructura de tallas.

En la Figura 12 pueden observarse las variaciones de la estructura de tallas de la población de *Darina solenoides*. La población de esta especie se encuentra constituida en su mayoría por individuos de tallas mayores a los 14 mm y en la mayoría de los meses los individuos no superan los 34 mm. En ninguno de los meses de muestreo se encontraron individuos de tallas inferiores a los 5 mm, que puedan ser atribuidos a la incorporación de reclutas a la población.

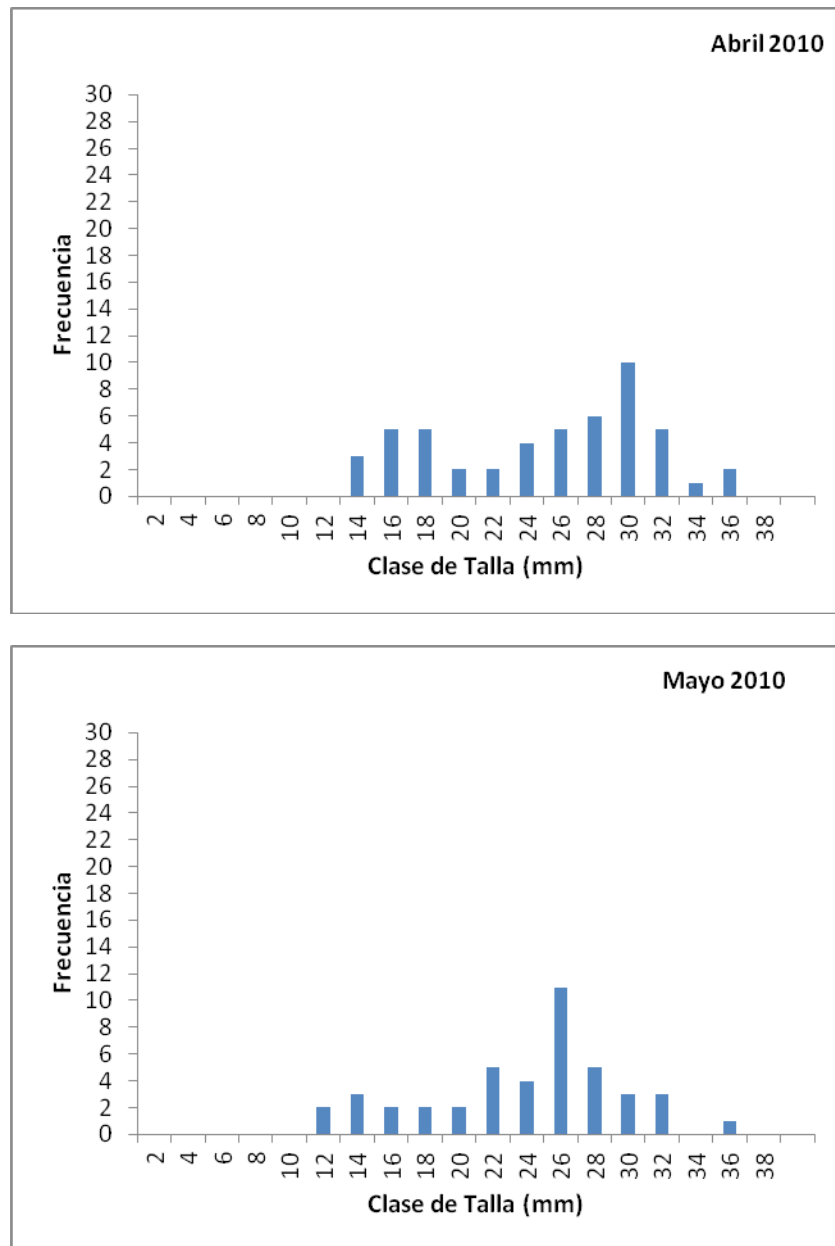


Figura 12. Distribución de frecuencia de tallas de *Darina solenoides* en el área de Costanera, Río Gallegos.

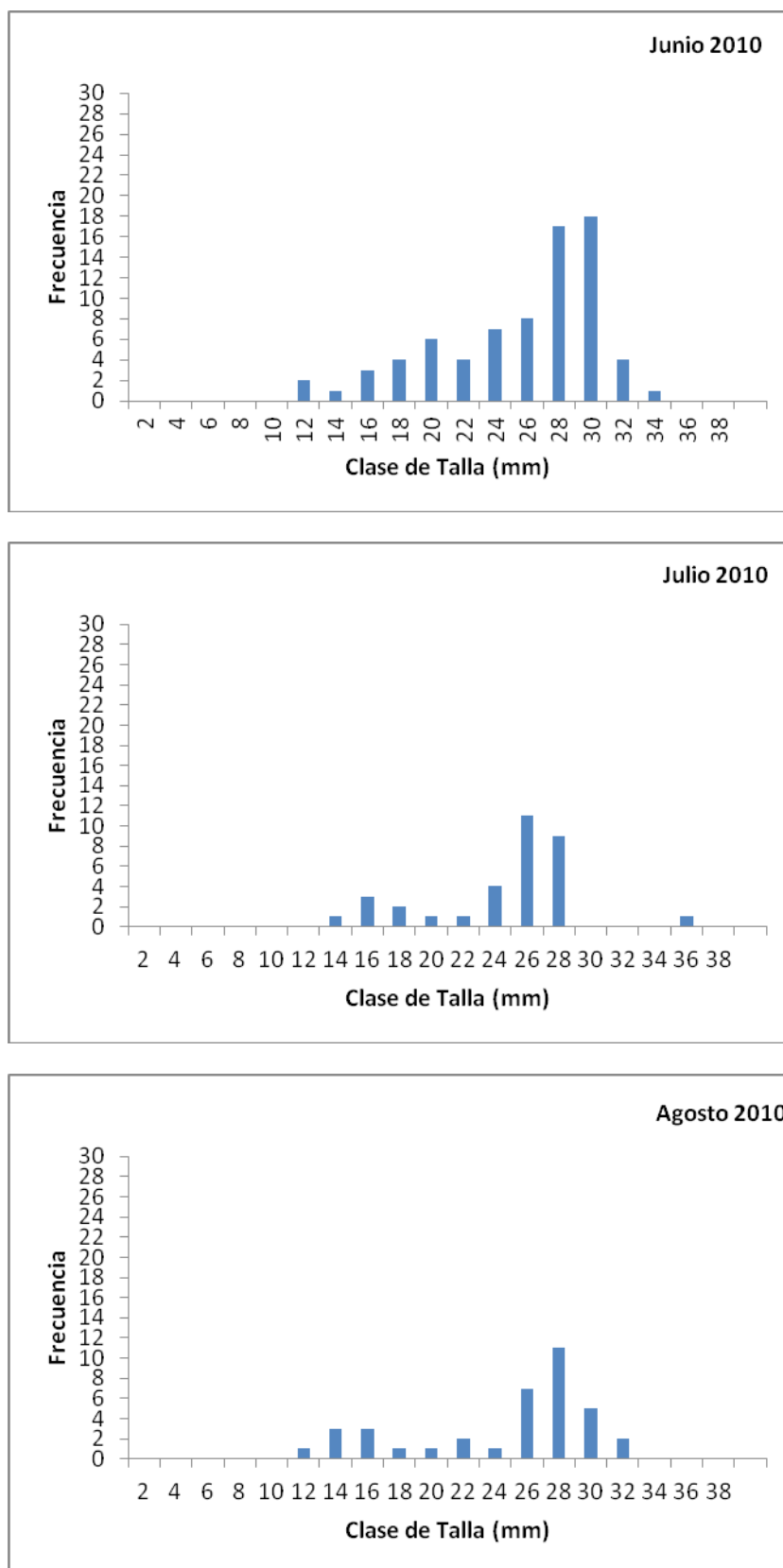


Figura 12. Distribución de frecuencia de tallas de *Darina solenoides* en el área de Costanera, Río Gallegos (Continuación).

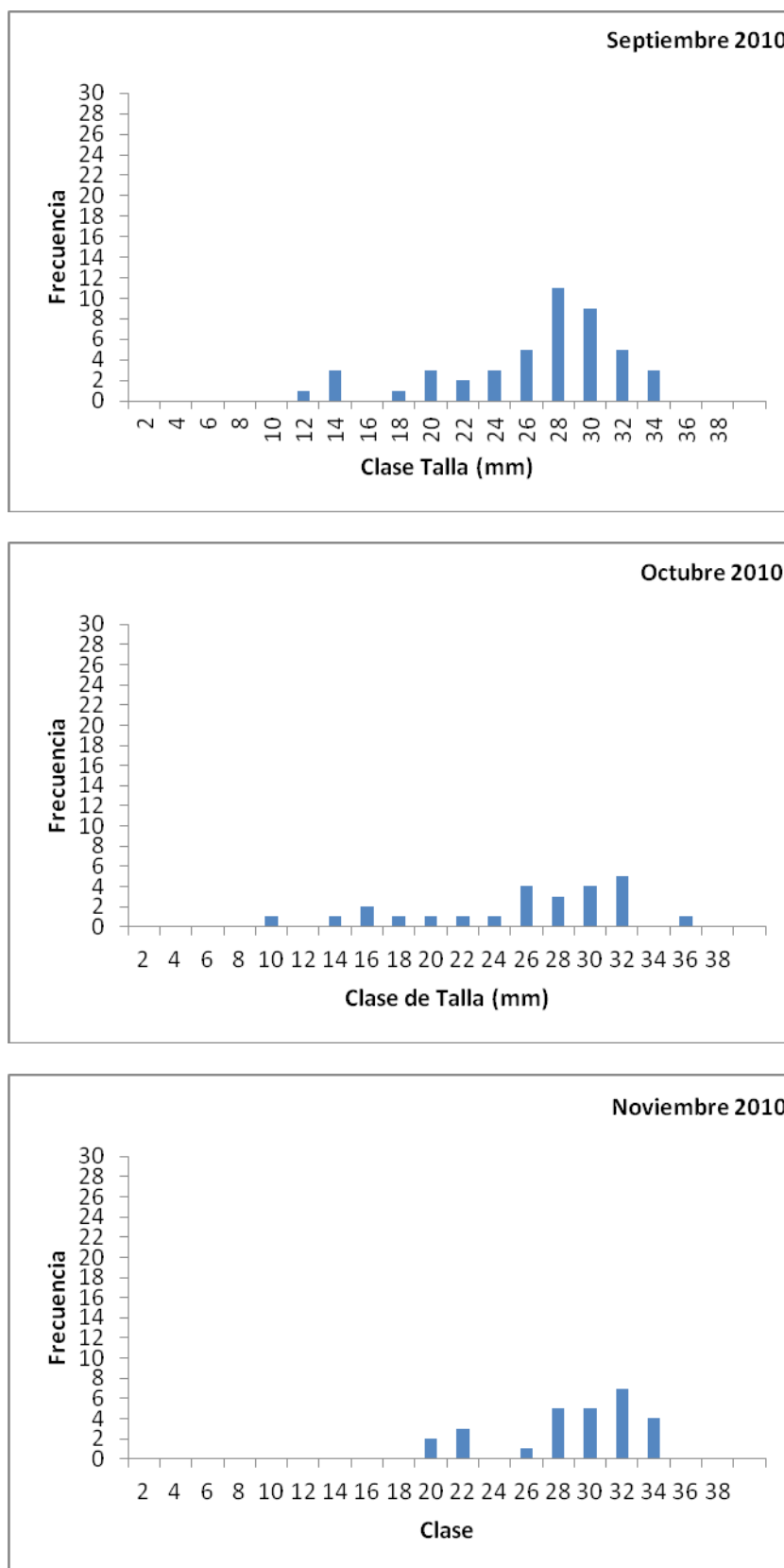


Figura 12. Distribución de frecuencia de tallas de *Darina solenoides* en el área de Costanera, Río Gallegos (Continuación).

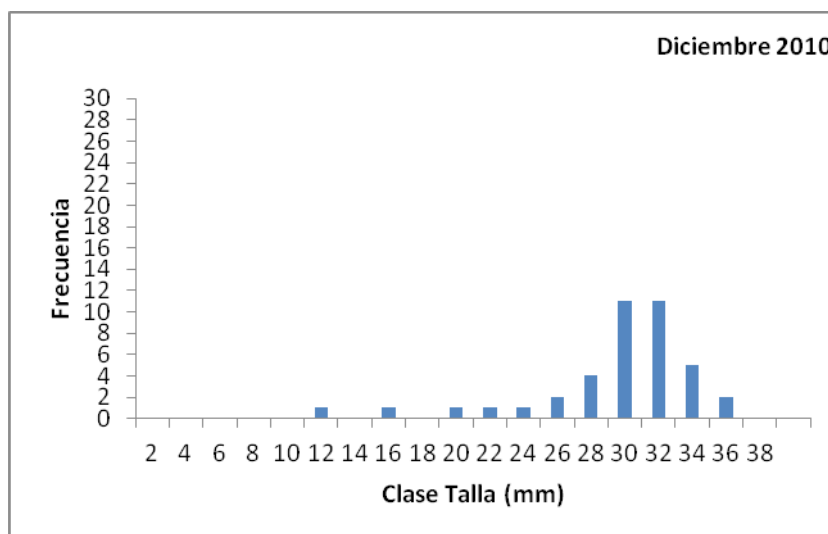


Figura 12. Distribución de frecuencia de tallas de *Darina solenoides* en el área de Costanera, Río Gallegos (Continuación).

4.4. Relación Talla – Peso Seco.

A continuación se muestran los resultados obtenidos de ajustar los datos de talla y peso seco a regresiones potenciales para cada uno de los meses de muestreo. En la figura 13 pueden apreciarse los resultados obtenidos para los individuos de almeja.

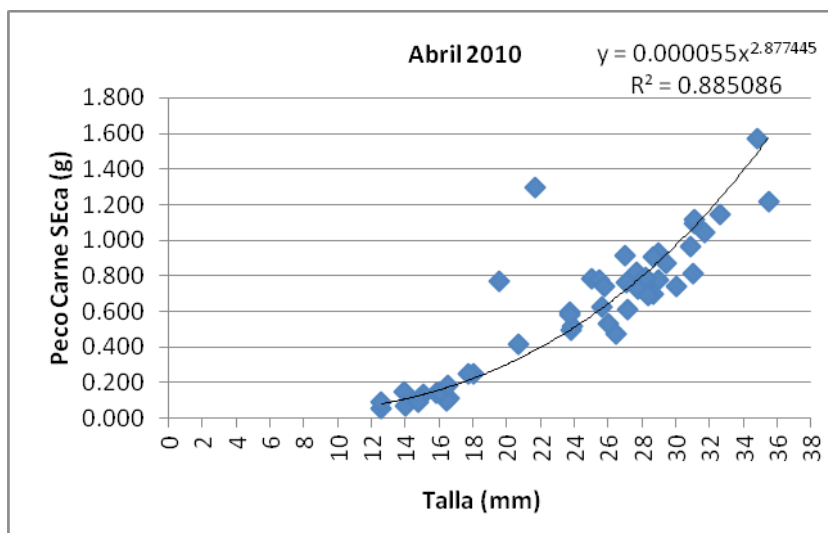


Figura 13. Relación Talla – Peso Seco en *Darina solenoides*.

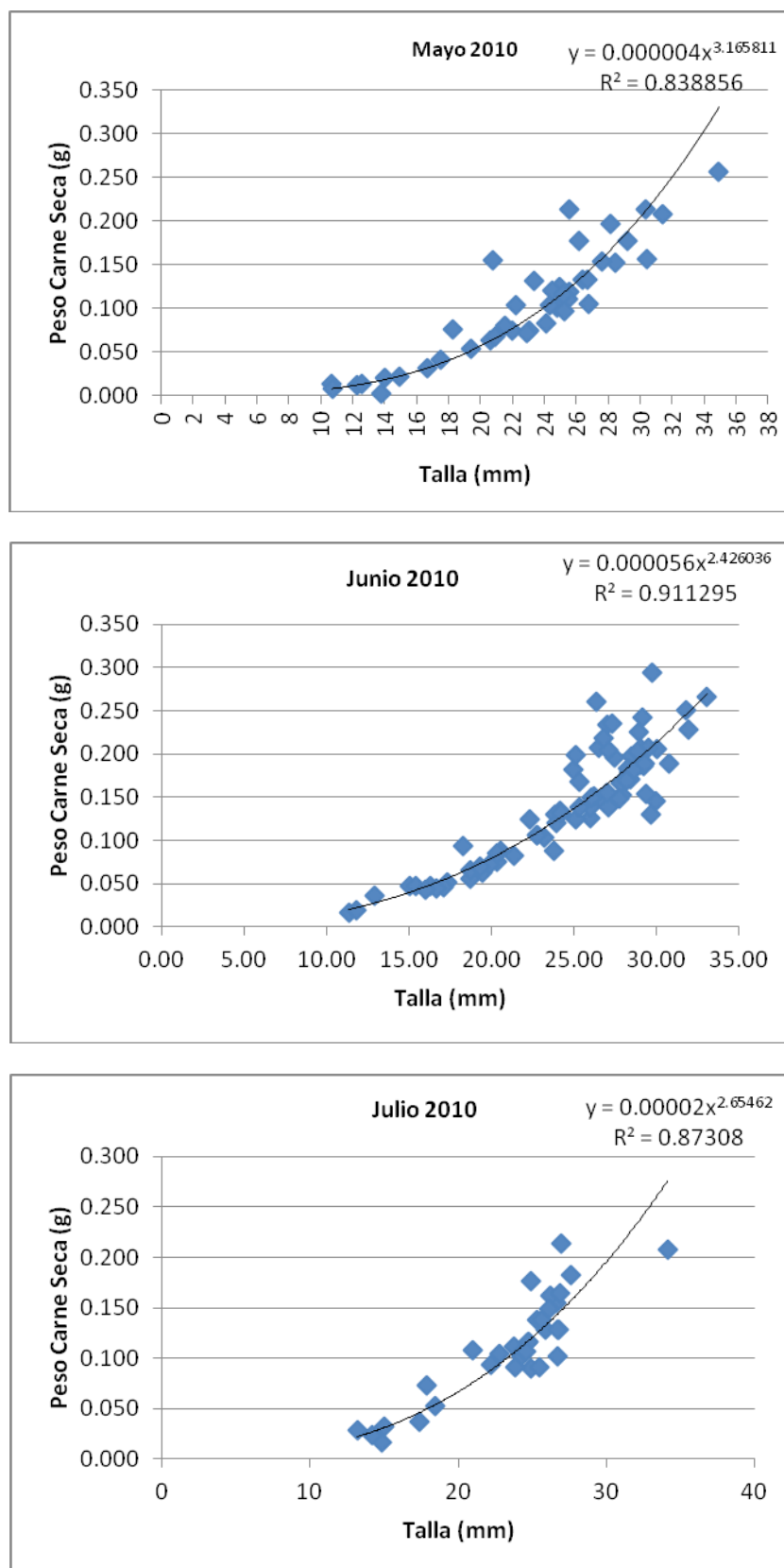


Figura 13. Relación Talla – Peso Seco en *Darina solenoides* (Continuación).

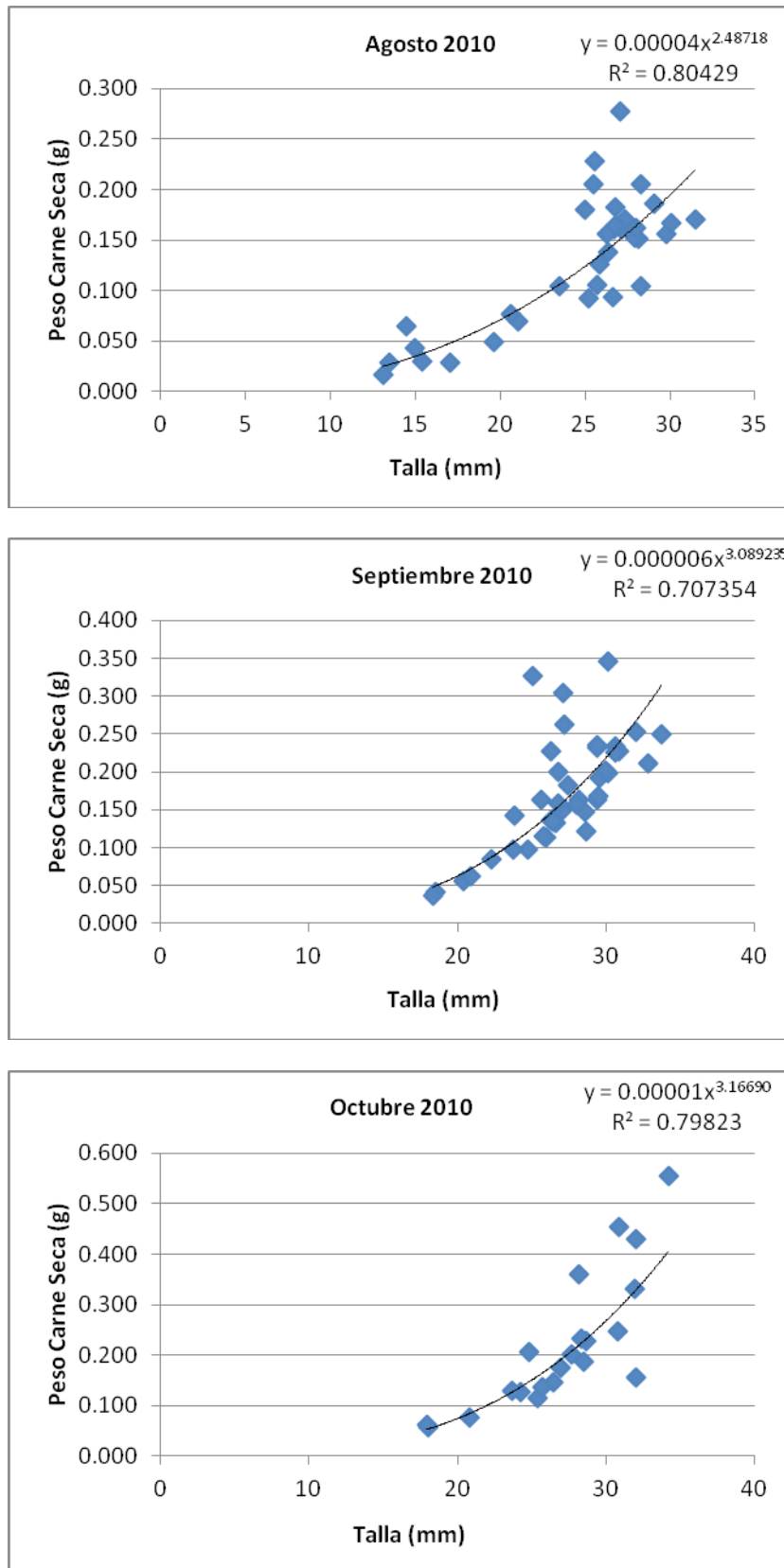


Figura 13. Relación Talla – Peso Seco en *Darina solenoides* (Continuación).

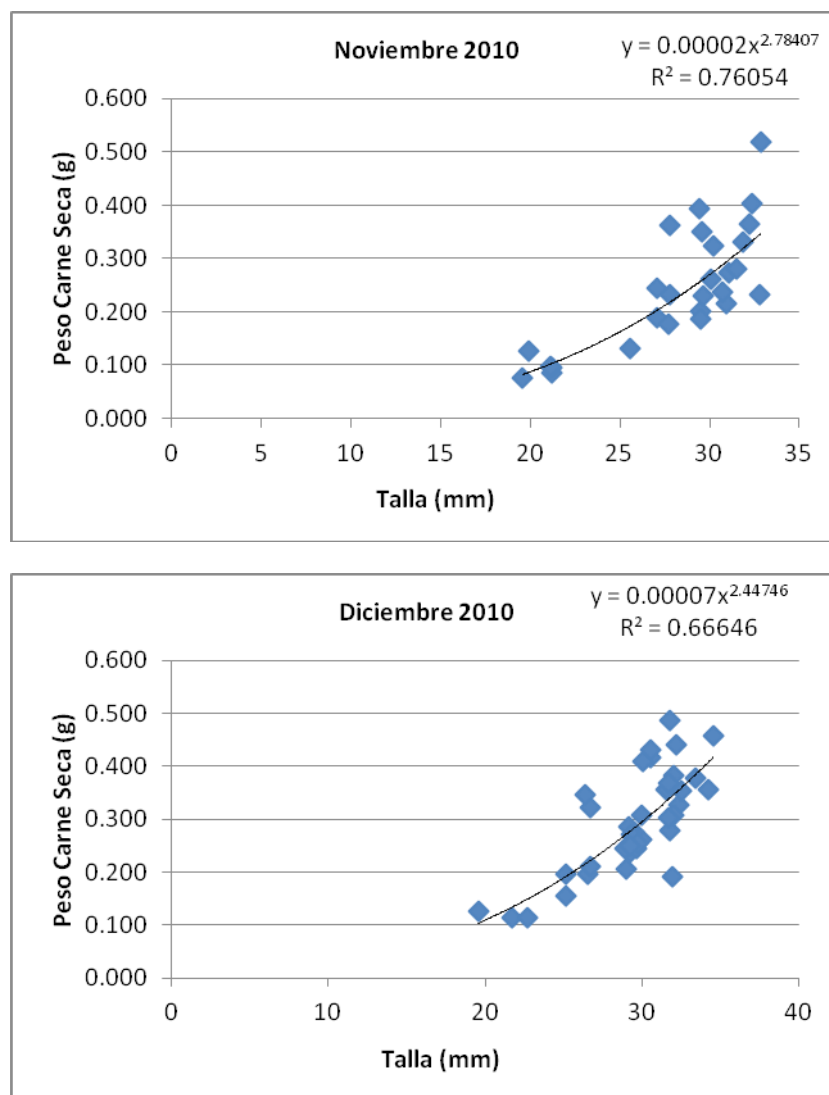


Figura 13. Relación Talla – Peso Seco en *Darina solenoides* (Continuación).

Con el objeto de analizar las variaciones en el peso de los individuos de *Darina solenoide* se evaluó el peso de un ejemplar estándar, es decir un individuo de 30 mm de talla y se le aplicó la relación talla – peso seco obtenida para cada uno de los meses de análisis. Los resultados se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Estimación del peso seco de un individuo estándar de 30 mm de *Darina solenoides*, a partir de las regresiones mensuales.

<i>Mes</i>	<i>Peso Seco (g)</i>
Abril	0,214
Mayo	0,190
Junio	0,215
Julio	0,167
Agosto	0,189
Septiembre	0,219
Octubre	0,476
Noviembre	0,259
Diciembre	0,289

5.- De la especie *Mytilus edulis platensis*.

5.1 Densidad promedio.

En la Tabla 4 y figura 14 se presentan las densidades mensuales promedio del mejillón *Mytilus edulis platensis* para el periodo de muestreo. En la misma puede observarse que la máxima densidad se registró en el mes de abril con un valor de 2255 individuos/m² y la mínima correspondió al mes de noviembre con un total de 497 individuos/m².

Tabla 4. Densidad mensual promedio de *Mytilus edulis platensis* (n° individuos/m²).

Mes	Promedio Individuos/m ²	Desvío
Abril	2255	992
Mayo	979	792
Junio	675	663
Julio	995	652
Agosto	575	553
Septiembre	1333	1118
Octubre	1215	719
Noviembre	497	536
Diciembre	595	331

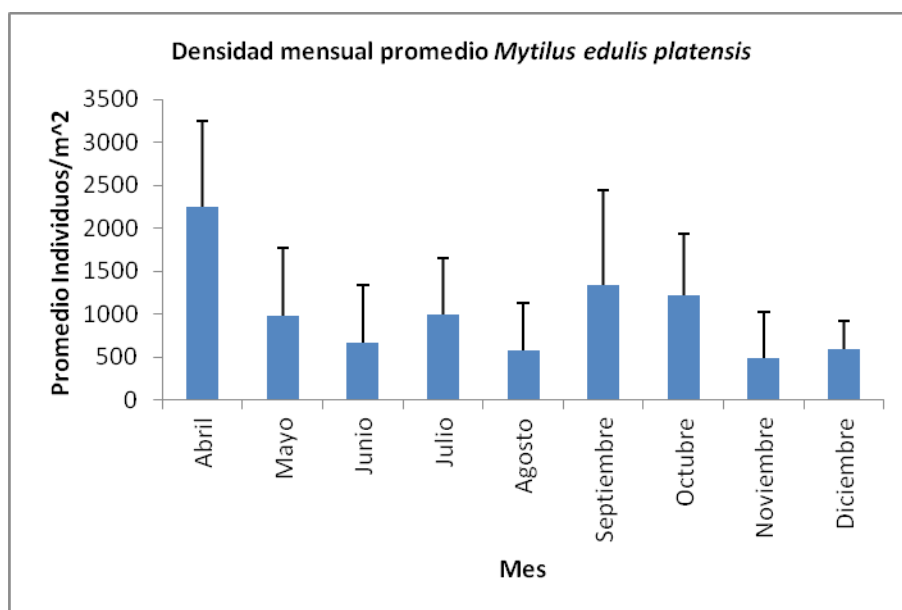


Figura 14. Variación mensual de densidades (n° individuos/m²) de *Mytilus edulis platensis* y sus desvíos.

5.2 Biomasa promedio.

En la tabla 5 y figura 15 se presentan los resultados del cálculo de la biomasa promedio. Se pudo comprobar que la menor biomasa del mejillón *Mytilus edulis platensis* se encontró en el mes de agosto con un valor de 26 g/m², mientras que la máxima se dio en el mes de abril con 110 g/m² (ver tabla 5).

Tabla 5. Biomasa mensual promedio de *Mytilus edulis platensis* (g/m²).

Mes	Biomasa Promedio (g/m ²)	Desvío
Abril	110	27
Mayo	31	22
Junio	47	31
Julio	38	20
Agosto	26	23
Septiembre	52	44
Octubre	54	25
Noviembre	35	38
Diciembre	53	38

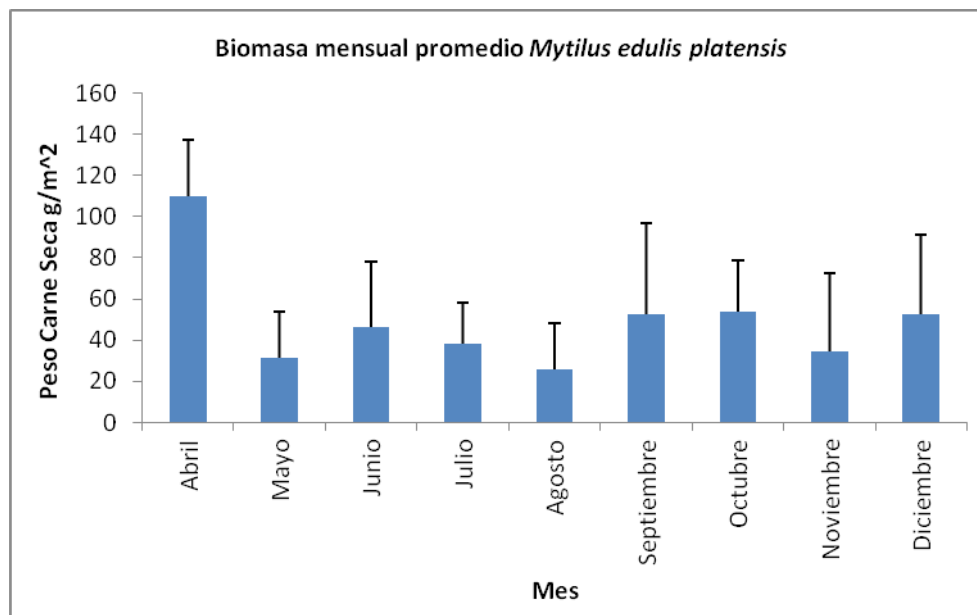


Figura 15. Distribución mensual de la biomasa de *Mytilus edulis platensis* (g/m²).

5.3 Estructura de tallas.

Del análisis de la distribución de frecuencia de tallas para los mejillones surge que la población de *Mytilus edulis platensis* se encuentra constituida en general por individuos de tallas mayores a los 20 mm y menores a los 50 mm (Figura 16). Los meses de abril, mayo y junio presentaron las mayores frecuencias de tallas inferiores a los 10 mm lo cual puede ser atribuido a la incorporación de reclutas a la población. Este mismo fenómeno se vuelve a repetir en el mes de octubre.

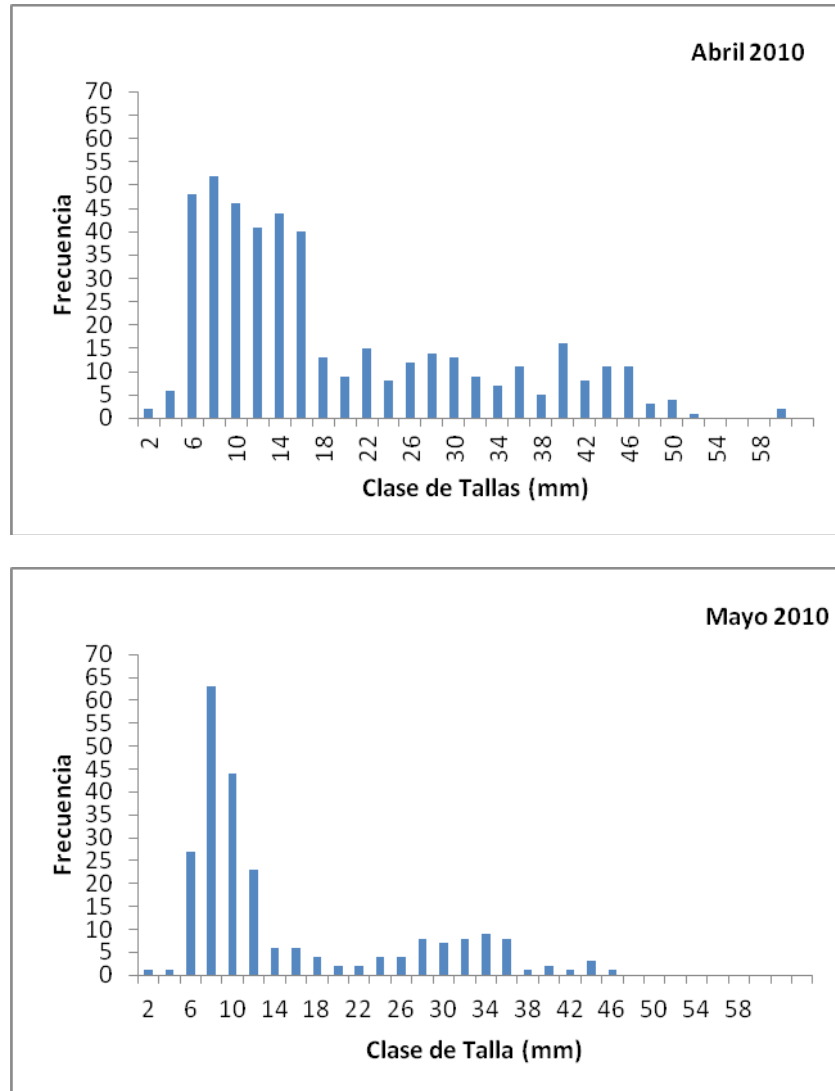


Figura 16. Distribución de frecuencia de tallas de *Mytilus edulis platensis* en el área de Costanera, Río Gallegos.

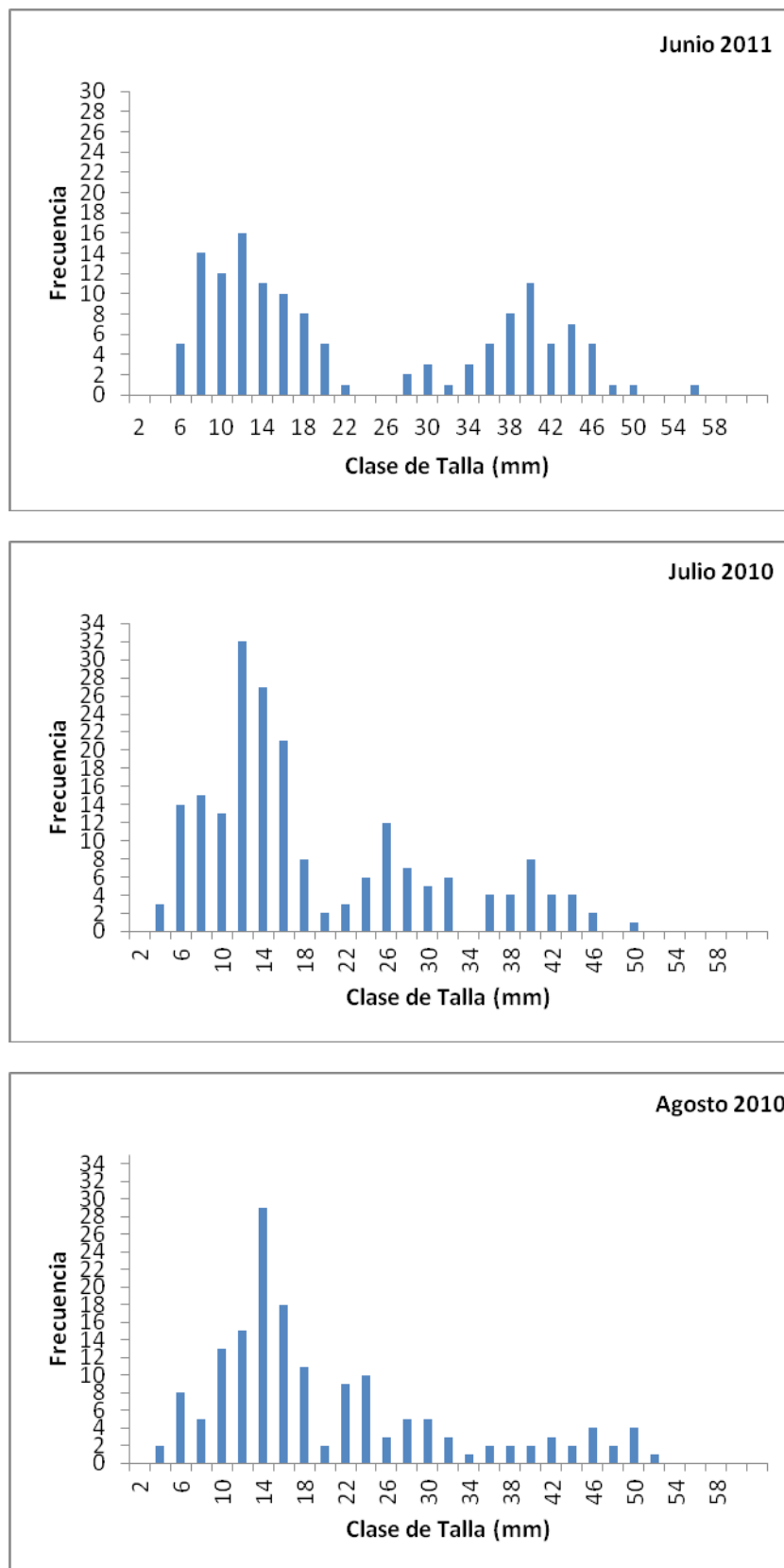


Figura 16. Distribución de frecuencia de tallas de *Mytilus edulis platensis* en el área de Costanera, Río Gallegos (Continuación).

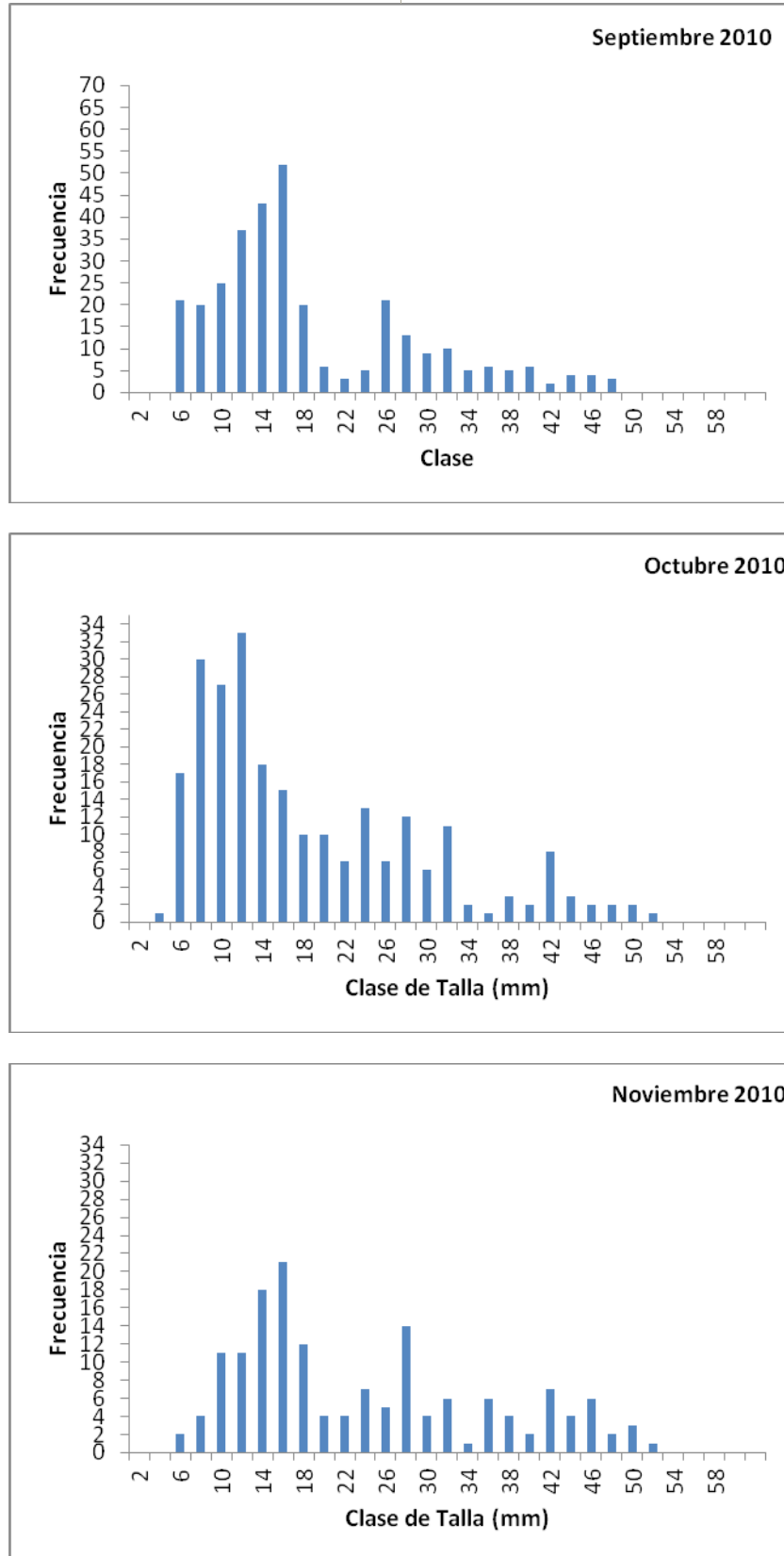


Figura 16. Distribución de frecuencia de tallas de *Mytilus edulis platensis* en el área de Costanera, Río Gallegos (Continuación).

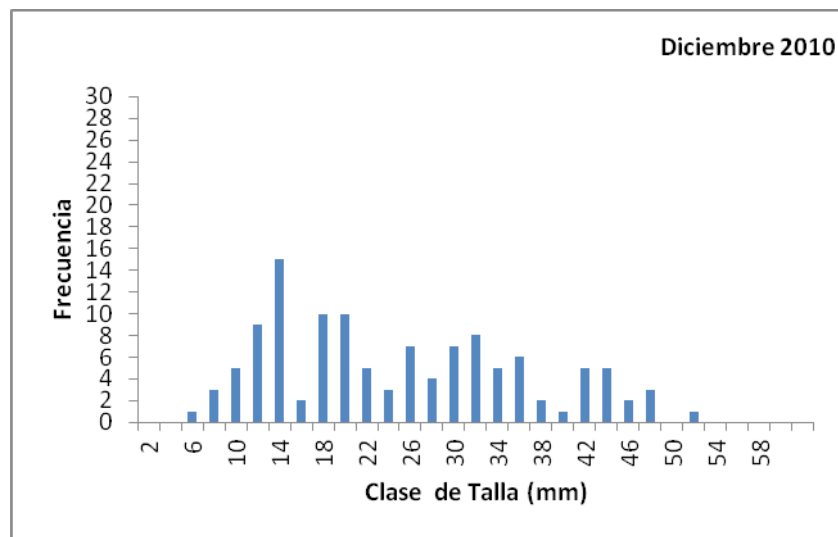


Figura 16. Distribución de frecuencia de tallas de *Mytilus edulis platensis* en el área de Costanera, Río Gallegos (Continuación).

5.4 Relación Talla-Peso Seco.

Los resultados obtenidos de ajustar los datos de talla y peso seco a regresiones para cada uno de los meses de muestreo se presentan en la figura 17.

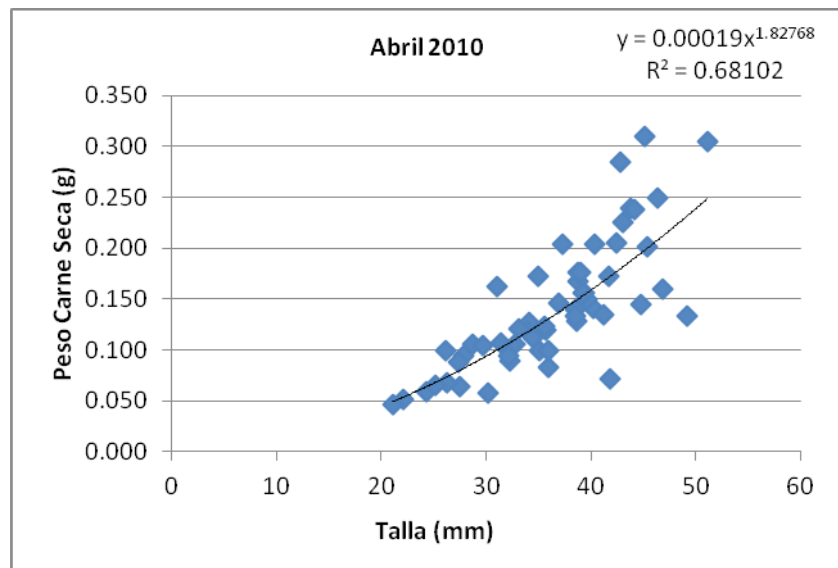


Figura 17. Relación Talla – Peso Seco de *Mytilus edulis platensis*.

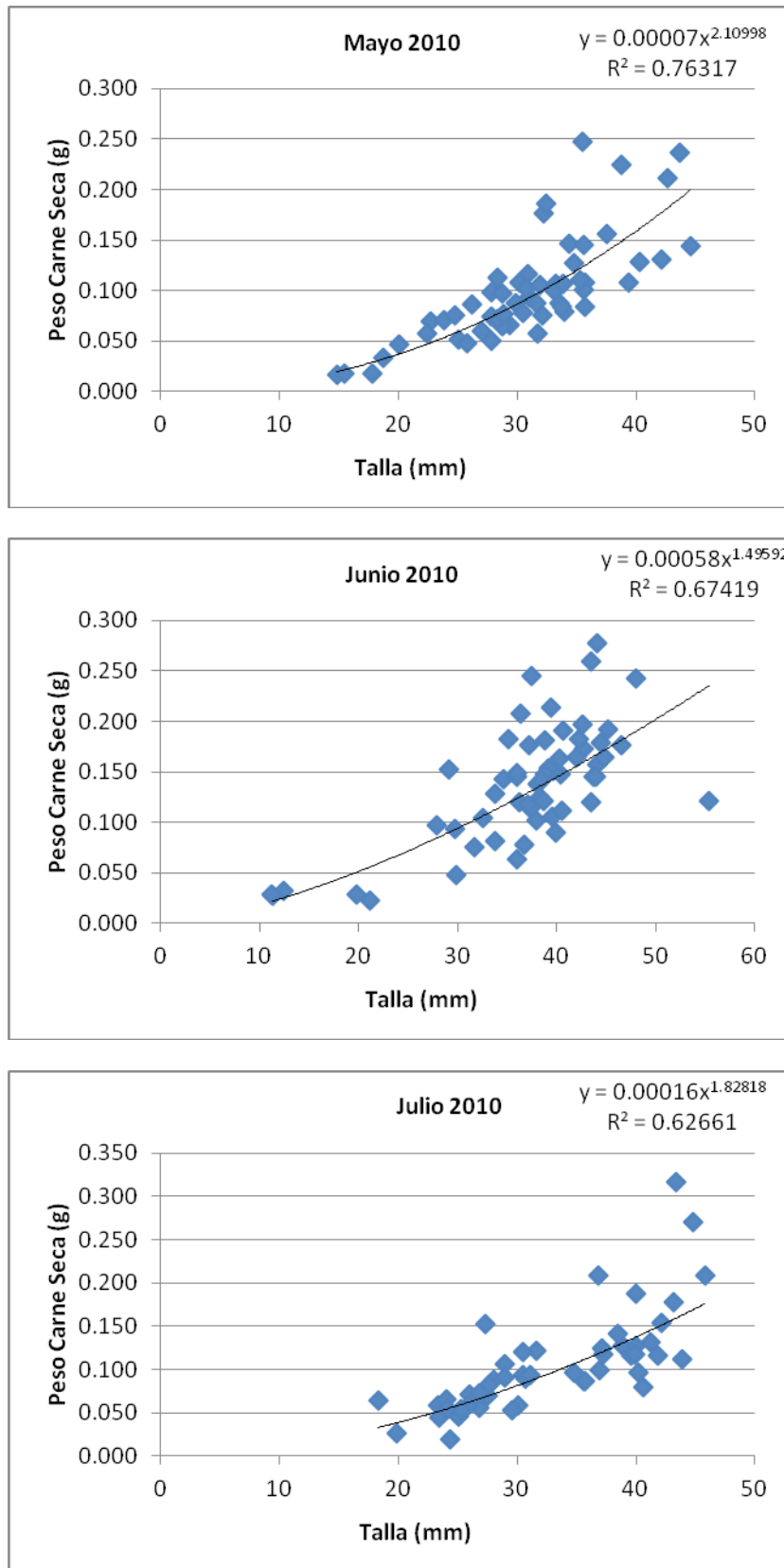


Figura 17. Relación Talla – Peso Seco de *Mytilus edulis platensis*.

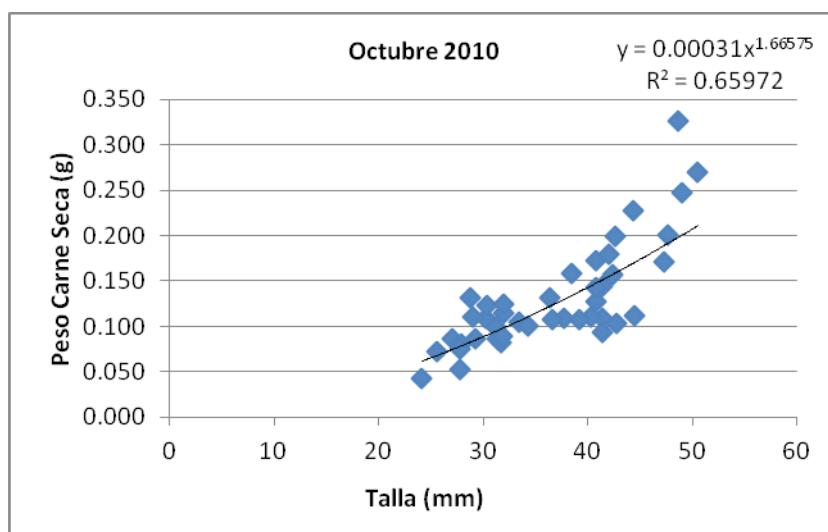
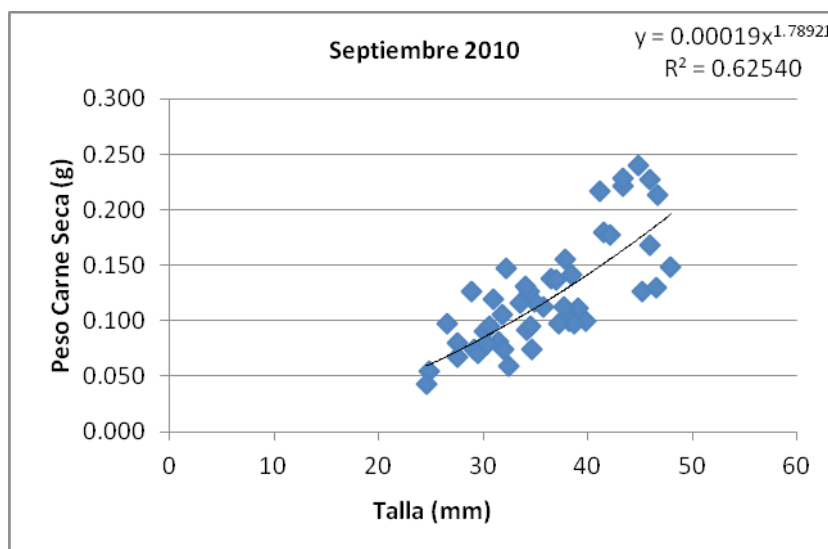
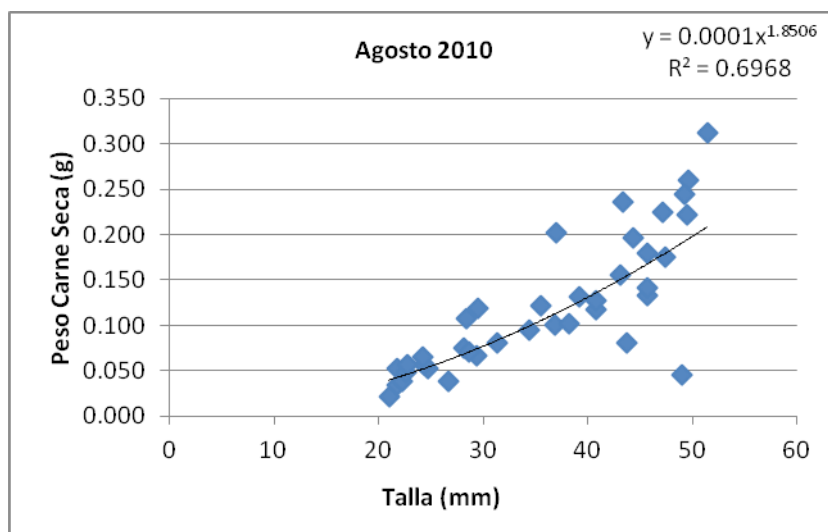


Figura 17. Relación Talla – Peso Seco de *Mytilus edulis platensis*.

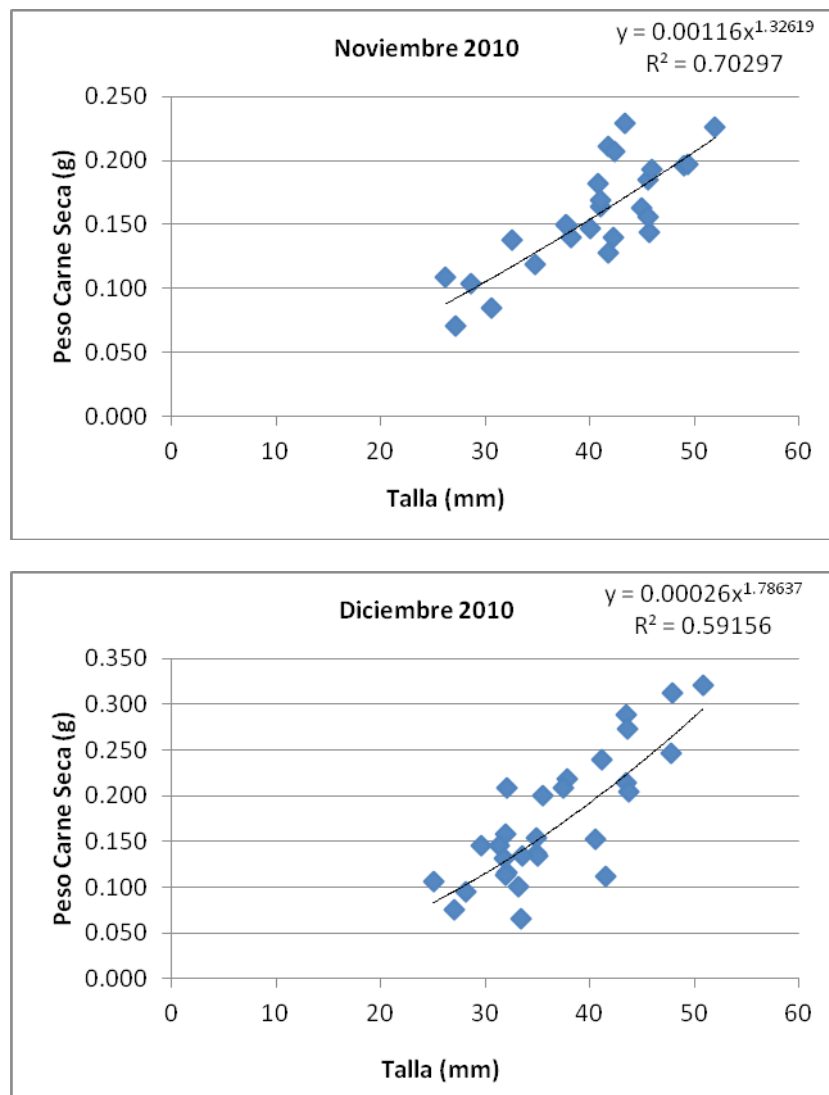


Figura 17. Relación Talla – Peso Seco de *Mytilus edulis platensis*.

Para evaluar las posibles variaciones en el peso de los individuos de mejillón, se analizó el peso de un ejemplar adulto estándar de 40 mm de talla, calculado a partir de las relaciones talla – peso seco obtenidas para cada uno de los meses analizados, cuyas regresiones fueron presentadas en la Figura 17. Los resultados obtenidos se vuelcan en la Tabla 6.

Del análisis de la tabla puede observarse que el peso de los individuos comienza a disminuir a medida que se acercan los meses de invierno llegando a ser mínimo en agosto (0,092 g). A partir de agosto comienza un periodo en el que predomina la ganancia de peso de los mejillones alcanzando su valor máximo en el mes de diciembre (0,189 g).

Tabla 6. Estimación del peso seco de un individuo estándar de 40 mm de *Mytilus edulis platensis*, a partir de las regresiones mensuales.

Mes	Peso Seco (g)
Abril	0,161
Mayo	0,168
Junio	0,145
Julio	0,136
Agosto	0,143
Septiembre	0,140
Octubre	0,145
Noviembre	0,155
Diciembre	0,189

6.- *Darina solenoides*. Relación talla–profundidad de enterramiento.

Los resultados encontrados al relacionar la talla de los individuos de *Darina solenoides* con respecto a la profundidad a la cual se los encuentra enterrados en el sedimento, muestran que existe cierta asociación entre ambas variables en estudio. A pesar que esta relación no es estadísticamente significativa, se puede observar una tendencia de los individuos más grandes a enterrarse a profundidades mayores, a partir de los datos de las estaciones del año. Esta tendencia no se cumple para los datos de la primavera. En la figura 18 se muestran estos resultados.

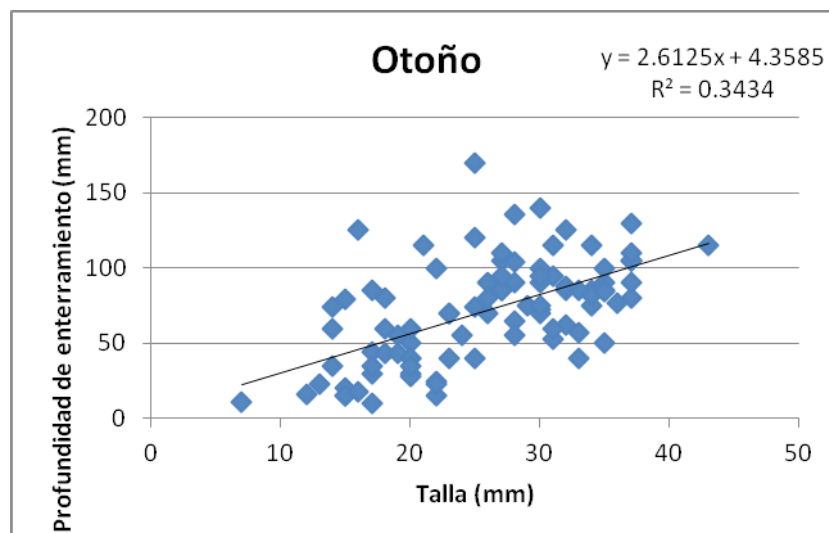


Figura 18. Relación Talla – Profundidad de enterramiento de *Darina solenoides* en el área de Costanera.

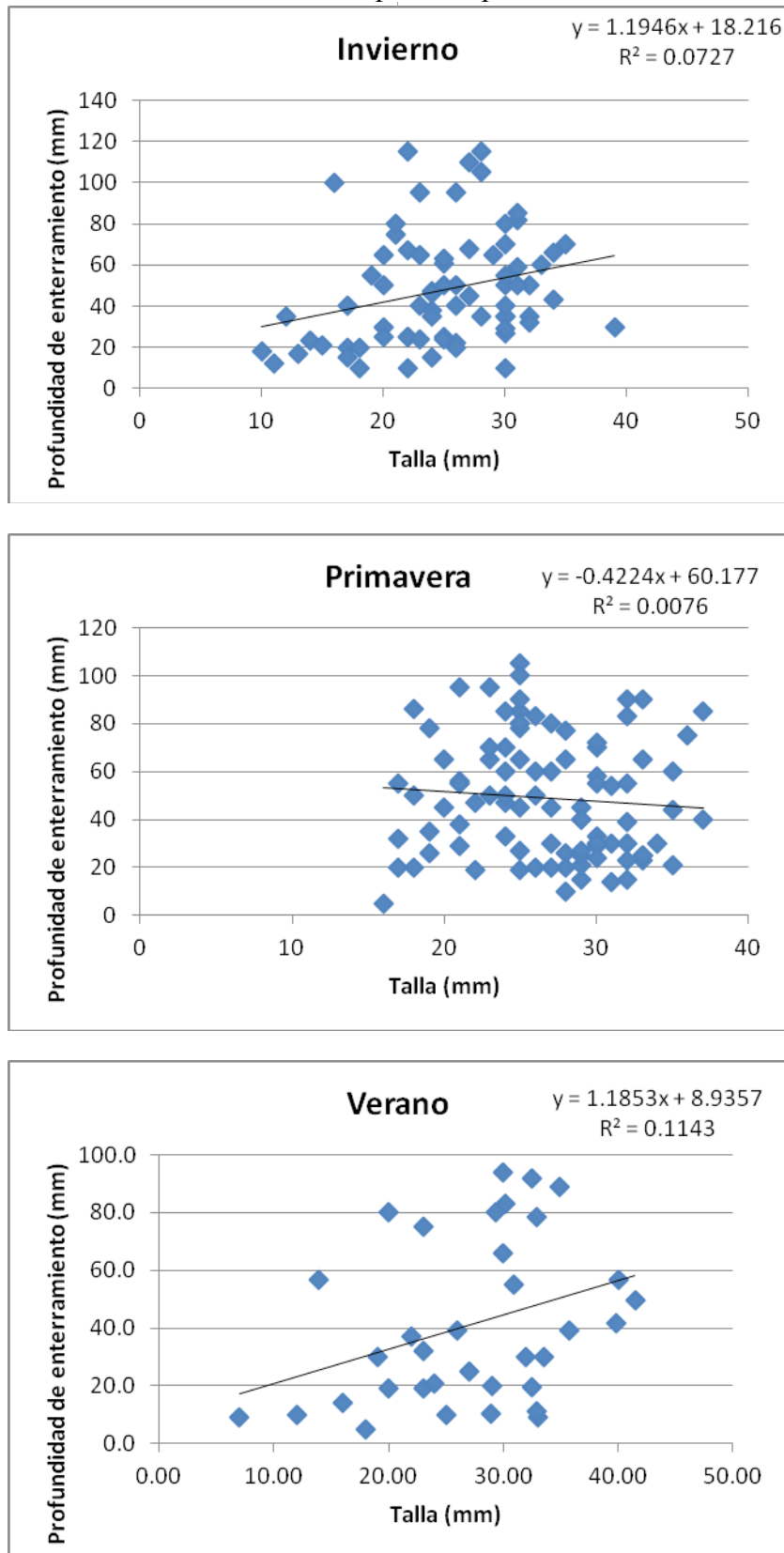


Figura 18. Relación Talla – Profundidad de enterramiento de *Darina solenoides* en el área de Costanera (Continuación).

7.- Variación temporal de la disponibilidad de bivalvos, y su relación con el Ostrero Austral.

De acuerdo a los estudios que simultáneamente se realizaron en el proyecto de investigación, el Ostrero consumió en el estuario mejillones en un rango de tallas que varió entre los 16 y 47 mm mientras que para las almejas el rango estuvo comprendido entre los 16 y 40 mm (Leiva, E.J.P. 2011) (Tabla 7).

Tabla 7. Dimensiones (mm) de las presas ingeridas por el Ostrero Austral en el estuario del río Gallegos
(Tabla tomada de Leiva, 2011 Informe final de beca)

	<i>Darina solenoides</i>		<i>Mytilus edulis platensis</i>	
	Talla	Alto	Talla	Alto
Media	28,25	12,98	26,43	13,55
DE	4,47	1,88	3,75	1,80
Moda	26,41	12,84	26,65	12,28
Máximo	40,30	18,85	47,82	22,96
Mínimo	16,65	6,94	16,52	8,97

En base a esta información se calculó la disponibilidad de bivalvos en términos de porcentaje de individuos en relación con el número total de la población, así como la biomasa disponible. Para ambas poblaciones pudo comprobarse que las mayores disponibilidades de individuos se registraron al inicio del verano. Los resultados se muestran en las tablas 8 y 9.

Tabla 8. Disponibilidad de mejillones *Mytilus edulis platensis* en términos de porcentaje de individuos y biomasa.

	Biomasa Disponible (g/m ²)	Porcentaje Disponible
Abril	87,18	37,78
Mayo	30,95	28,86
Junio	37,80	47,91
Julio	29,95	43,04
Agosto	16,28	41,64
Septiembre	46,33	34,23
Octubre	42,39	40,92
Noviembre	40,39	48,64
Diciembre	46,94	61,29

Tabla 9. Disponibilidad de almejas *Darina solenoides* en términos de porcentaje de individuos y biomasa.

	Biomasa Disponible (g/m²)	Porcentaje Disponible
Abril	58,03	76,42
Mayo	49,93	68,70
Junio	67,80	92,18
Julio	48,60	92,88
Agosto	47,91	85,51
Septiembre	65,70	91,67
Octubre	114,34	80,29
Noviembre	75,41	100,0
Diciembre	132,29	94,29

Conclusiones.

- El análisis de granulometría del sedimento para el banco de mejillones mostró que éste se encuentra constituido en su mayoría por la fracción correspondiente a los gránulos. El contenido de materia orgánica resultó ser máximo en verano con un valor de 2,68%.
- La densidad de individuos del mejillón *Mytilus edulis platensis* alcanzó un valor máximo de 2255 individuos/m² en el mes de abril y un mínimo de 497 individuos/m² en el mes de noviembre.
- La biomasa máxima de mejillones se encontró en el mes de abril con un valor de 110 g/m², mientras que la mínima se registró en el mes de agosto con un valor de 26 g/m².
- La granulometría del sedimento del banco de almejas se encuentra constituido prácticamente en su totalidad por las fracciones más finas, principalmente la correspondiente a las arenas muy finas (43%) y finas (39%). El contenido de materia orgánica presente en el sedimento fue máximo en verano con un valor de 2,63%.
- La densidad de individuos de la almeja *Darina solenoides* alcanzó un valor máximo de 565 individuos/m² en junio y un valor mínimo de 282 individuos/m² en el mes de octubre.
- La biomasa máxima para *Darina solenoides* ocurrió en el mes de diciembre con 132 g/m² mientras que la menor biomasa se dio en los meses de julio y agosto con valores de 50 g/m² en ambos casos.
- Como resultado de analizar la relación talla – profundidad de enterramiento para la almeja *Darina solenoides* pudo observarse que existe algún grado de asociación entre estas variables, aunque los resultados no son estadísticamente significativos. Se debe continuar con los registros, a los efectos de aumentar el número de mediciones.
- No se detectó el período de reclutamiento de nuevos individuos en los bancos de las especies estudiadas, posiblemente debido al período estudiado, que no incluyó todos los meses de verano (enero y febrero principalmente) momento que seguramente es el adecuado para estudiar este fenómeno. Lizarralde y Pittaluga (2011) registraron para las especies macrobentónicas del estuario que los momentos del reclutamiento se detectan durante los meses de verano.

- En el banco de mejillón esta especie es la dominante; la fauna acompañante estuvo constituida en un 34% por isópodos, 32% de poliquetos y por un 24% de mejillines. Entre los individuos agrupados como *otros* se pudo identificar *Siphonaria lessoni* y *Natica limbata*.
- La fauna acompañante de *Darina solenoides* estuvo constituida en un 91% por poliquetos. El 6% restante correspondió al grupo de los anfípodos.
- El Ostrero consume mejillones y almejas en el estuario. De acuerdo a las tallas ingeridas dispone de un máximo de 61% de individuos de mejillón entre 16 y 47 mm; y de un 100% de almejas entre los 16 y 40 mm en los bancos estudiados. En ambos casos los valores máximos se registraron en los meses de verano.

Bibliografía.

- Albrieu, C., S. Ferrari y G. Montero. 2007. Articulación interinstitucional para la conservación y ordenamiento del estuario del río Gallegos (Patagonia austral, Argentina). En: Castro Lucic, M. y L. Fernández Reyes (Eds.) *Gestión Sostenible de Humedales: 367-378*. CYTED y Programa Internacional de Interculturalidad, Santiago de Chile.
- Blanco, D. E. y P. Canevari. 1995. Situación actual de chorlos y playeros migratorios de la zona costera patagónica (Provincia de Río Negro, Chubut y Santa Cruz). *Informes Técnicos del Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera Patagónica* 3:1-26.
- Codignotto, Jorge O., 1997. *Apuntes Curso de Geología de Costas. Río Gallegos*.
- Cuadra, D. y Oliva G., 1996. *Ambientes Naturales de Santa Cruz. Revista Espacios. Universidad Nacional de la Patagonia Austral*.
- D'Amico, V.L.; M.A. Hernández y L.O. Bala. 2003. Comparación de la dieta de *Limosa haemastica* en dos humedales de la Patagonia. II Jornadas Patagónicas sobre Mallines y Humedales. UNPA – UARG.
- Escudero, G., S. Ferrari, C. Albrieu, R. Matus, S. Imberti, P. Stoyanoff, A. Webb, M. Castro, M. Abril, L. Benegas & P. Edelaar. 2007. Wader Study Group Conference 28 September - 01 October 2007. Workshop Conservation status of Oystercatchers around the World. Status and ecology of the Magellanic Oystercatcher *Haematopus leucopodus* in South America. La Rochelle, France.
- Ferrari, S. N. 2001. Identificación de áreas óptimas para la conservación de aves playeras en el estuario del río Gallegos, Santa Cruz, Argentina. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Córdoba.
- Ferrari, S., C. Albrieu and P. Gandini. 2002. Importance of the Rio Gallegos estuary, Santa Cruz, Argentina, for migratory shorebirds. *Wader Study Group Bull.* 99: 35 – 40.
- Ferrari, S.; Z. Lizarralde, C. Albrieu y S. Pittaluga. 2005. El Playero Rojizo (*Calidris canutus*) en el sur de Santa Cruz: abundancia, patrón migratorio y alimentación. IX Reunión Argentina de Ornitología. Pp. 23. Buenos Aires.
- Ferrari, S., B. Ercolano y C. Albrieu. 2007. Pérdida de hábitat por actividades antrópicas en las marismas y planicies de marea del estuario del río Gallegos (Patagonia austral, Argentina). En: Castro Lucic, M. y L. Fernández Reyes (Eds.) *Gestión Sostenible de Humedales: 319-327*. CYTED y Programa Internacional de Interculturalidad, Santiago de Chile.

- Ferrari S, Z. Lizarralde, C. Albrieu, S. Pittaluga y L. Gallardo. 2010. Predación de la almeja *Darina solenoides* por el Ostrero Austral *Haematopus leucopodus* en el estuario del Río Gallegos (Patagonia, Argentina). Trabajo enviado a la IV Reunión Binacional de Ecología (Buenos Aires, agosto 2010)
- González, P.M., T. Piersma and Y. Verkuil. 1996. Food and feeding of Red Knots *Calidris canutus rufa* during northward migration in northwest Golfo San Matías, Argentina. *J. Field Ornithol.*, 67 (4): 575-591.
- Hernández, M. de los A., V.L. D'Amico y L.O. Bala. 2004. Presas consumidas por el Playero Rojizo (*Calidris canutus*) en Bahía de San Julián, Santa Cruz, Argentina. *Hornero* 19 (1): 7-11.
- Lizarralde, Z. 2004. Las comunidades bentónicas y su relación con las aves playeras 2004. En: C.Albrieu, S.Imberti y S.Ferrari (eds). Las aves de la patagonia sur, el estuario del río Gallegos y zonas aledañas. Ed. Univ. Nacional de la Patagonia Austral.
- Lizarralde Z.I. y S. Pittaluga. 2011. Distribution and temporal variability of the benthic fauna in a tidal flat of the Rio Gallegos Estuary, Patagonia, Argentina. *Thalassas* 27:9-20.
- Lizarralde Z, S. Ferrari, S. Pittaluga y C. Albrieu. 2010. Estuario del río Gallegos, Santa Cruz, un sitio de encuentro para los estudios de las comunidades bentónicas del intermareal y las aves playeras migratorias. Actas del I Encuentro de Investigadores de Ciencias básicas, aplicadas y experimentales de la UNPA, Caleta Olivia. En formato CD.
- Meire, P.M. 1996. Distribution of Oystercatchers *Haematopus ostralegus* over a tidal flat in relation to their main prey species, Cockles *Cerastoderma edule* and Mussels *Mytilus edulis*: did it change after a substantial habitat loss? *Ardea* 84A: 525-538.
- Morrison, R.I.G. y R. K. Ross. 1989. Atlas of Nearctic shorebirds on the coast of South America. Vol. 1 y 2. Canadian Wildlife Service.
- Myers, J.P., R.I.G. Morrison, P.Z. Antas, B.H. Harington, T.E. Lovejoy, M. Salaberry, S.E. Senner y A. Tarak. 1987. Conservation strategy for migratory species. *American Science* 75: 18-26.
- Pagnoni, G.O. 1997. Poblamiento de la infauna en la zona intermareal del golfo San José (Provincia del Chubut) y su importancia en la alimentación de aves migratorias. Tesis de Doctorado. Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina, 282 pp.

Perillo, Gerardo M. E.; Ripley, Mark D.; Piccolo, M. Cintia; Dyer, Keith R.; 1996; The Formation of Tial Creeks in a Salt Marsh: New Evidence from the Loyola Bay Salt Marsh, Rio Gallegos Estuary, Argentina. *Mangroves and Salt Marshes* 1: 37–46. Academic Publishing , Amsterdam.

Stoyanoff, P.; H. Zaixso y L. Martínez. 2006. Selección de moluscos del intermareal rocoso por el Ostrero Austral. Resúmenes de las VI Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar. Puerto Madryn.

Zwarts, L. and J.H. Wanink. 1993. How the food supply harvestable by waders in the Wadden Sea depends on the variation in energy density, body weight, biomass, burying depth and behaviour of tidal-flat invertebrates. *Neth.J.Sea Res.* 31:441-476.

Zwarts, L. B.J. Ens, J.D. Goss-Custard, J.B. Huscher and JM.Kersten. 1996. Why Oystercatchers *Haematopus ostalegus* cannot meet their daily energy requirements in a single low water period.