



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
BAJA CALIFORNIA**



**FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS**

**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES OCEANOLÓGICAS**

**“CRECIMIENTO DEL ERIZO MORADO (*Strongylocentrotus purpuratus*) EN POZAS DE MAREA Y SU RELACIÓN CON LA ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD DE MACROALGAS EN BAJAMAR, B. C., MÉXICO”**

**T E S I S**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE OCEANÓLOGO**

**PRESENTA**

**FÁTIMA GISELA MEDINA JASSO**

**Ensenada, Baja California, Febrero del 2013**

**“CRECIMIENTO DEL ERIZO MORADO (*Strongylocentrotus purpuratus*) EN POZAS DE MAREA Y SU RELACIÓN CON LA ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD DE MACROALGAS EN BAJAMAR, B. C.”**

TESIS

QUE PRESENTA:

FÁTIMA GISELA MEDINA JASSO

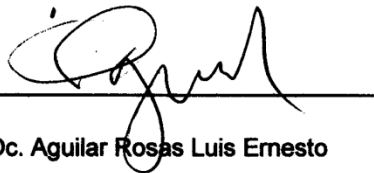
Aprobada por:



Directora de Tesis

Dra. Cira Gabriela Montaña Moctezuma

Sinodales



Oc. Aguilar Rosas Luis Ernesto



Dr. Guillermo Torres Moya

## DEDICATORIA

### El mar

¿Qué es en definitiva el mar?,  
¿por qué seduce?, ¿por qué tienta?,  
suele invadirnos como un dogma  
y nos obliga a ser orilla.

Nadar es una forma de abrazarlo,  
de pedirle otra vez revelaciones,  
pero los golpes de agua no son magia,  
hay olas tenebrosas que anegan la osadía  
y neblinas que todo lo confunden.

El mar es una alianza o un sarcófago,  
del infinito trae mensajes ilegibles  
y estampas ignoradas del abismo,  
transmite a veces una turbadora,  
tensa y elemental melancolía.

El mar no se avergüenza de sus náufragos,  
carece totalmente de conciencia  
y sin embargo, atrae tienta llama,  
lame los territorios del suicida  
y cuenta historias de final oscuro.

¿Qué es en definitiva el mar?,  
¿por qué fascina?, ¿por qué tienta?,  
es menos que un azar, una zozobra,  
un argumento contra dios, seduce  
por ser tan extranjero y tan nosotros,  
tan hecho a la medida  
de nuestra sinrazón y nuestro olvido.

Es probable que nunca haya respuesta,  
pero igual seguiremos preguntando,  
¿qué es por ventura el mar?,  
¿por qué fascina el mar?, ¿qué significa  
ese enigma que queda  
más acá y más allá del horizonte?

**Mario Benedetti**

***A las personas mas importantes de mi vida, quienes me brindan su fuerza, amor  
y apoyo incondicional ante los desafíos de la vida. Mis padres.***

## AGRADECIMIENTOS

A mi directora de tesis, la Dra. Cira Gabriela Montaña Moctezuma, por su gran dedicación, constancia y paciencia, por todo el tiempo que dedicó a las revisiones y correcciones, por su apoyo otorgado a lo largo de la elaboración de éste trabajo.

Para mi comité de tesis, el Oc. Aguilar Rosas Luis Ernesto y el Dr. Guillermo Torres Moya, por sus contribuciones para el enriquecimiento de la presente tesis.

Le agradezco a CONACYT por la beca de licenciatura otorgada para la realización de ésta investigación, bajo el proyecto de investigación "CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA DE LAS COMUNIDADES DE LOS BOSQUES DE MACROALGAS (*Macrocystis pyrifera*) EN LAS COSTAS DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO", con clave 107758 y financiado por la convocatoria 2008 de fondos sectoriales SEMARNAT-CONACYT.

A la Universidad Autónoma de Baja California y la Facultad de Ciencias Marinas, mi hogar frente al mar, al que siempre llevaré en el corazón.

A todos mis mentores dentro y fuera de ámbito escolar, y amigos que siempre estuvieron para dar ánimos y buenos deseos.

En especial a mis queridos padres, Martha Alicia Jasso Ibarra y Salvador Medina Vega, por infundir en mi la curiosidad por el conocimiento.

Y por último a los erizos que sacrificaron su vida en nombre de la ciencia.

Gracias

## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTOS	4
RESÚMEN	12
INTRODUCCIÓN	13
OBJETIVOS	17
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	18
MÉTODOS	18
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	20
RESULTADOS	21
Temperatura y oleaje	21
Tallas iniciales	21
Crecimiento	21
Estructura de la comunidad de macroalgas bentónicas	22
Diversidad de la estructura de la comunidad de macroalgas	24
Estructura de la comunidad de macroalgas a la deriva	24
Diversidad de las macroalgas a la deriva	24
Correlaciones entre la estructura de la comunidad de macroalgas y el crecimiento de erizos, temperatura y oleaje	25

Correlaciones entre las especies de macroalgas, el incremento en talla, temperatura y oleaje	25
Correlaciones entre especies de macroalgas	25
Correlaciones entre macroalgas y variables abióticas	26
DISCUSIONES	26
Estructura de la Comunidad de Macroalgas	26
Crecimiento	28
CONCLUSIONES	33
RECOMENDACIONES	34
GLOSARIO	35
TABLAS Y FIGURAS	37
APÉNDICES	64
LITERATURA CITADA	92

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Área de estudio, Bajamar, Baja California, México 18
- Figura 2. Variación de las variables abióticas dentro de las cinco pozas de marea en Bajamar, B.C. Temperatura (Superior), Oleaje (Inferior). El termógrafo de la poza 1b se perdió 37
- Figura 3. Tallas iniciales (Ti) y finales (Tf) (mm), de los erizos morados medianos (22 a 40 mm) y grandes (mayores a 40 mm) en cinco pozas de marea en Bajamar, B.C. Las barras corresponden al error estándar. Sobre las barras se indica el número de erizos marcados (Ti) y recuperados (Tf) 38
- Figura 4. Incrementos promedio mensual de las tallas (mm) de los erizos medianos en cinco pozas de marea en Bajamar, B.C. Las barras corresponden al error estándar. Datos transformados con raíz cuadrada 42
- Figura 5. Incrementos promedio mensual de las tallas (mm) de los erizos grandes en cinco pozas de marea en Bajamar, B.C. Las barras corresponden al error estándar. Datos transformados con raíz cuadrada 43
- Figura 6. Histograma de la distribución de permutaciones de la prueba ANOSIM, mostrando el valor de R en el eje de las x, así como el valor R global (0.381), bajo la hipótesis nula de que no hay diferencias en la estructura de la comunidad de macroalgas entre las cinco pozas intermareales estudiadas en Bajamar, B.C. 44
- Figura 7. Escala multidimensional no métrica (MDS) ilustrando la variación en el arreglo de la estructura de macroalgas de 5 pozas intermareales en Bajamar, B. C. 45
- Figura 8. Porcentaje de cobertura total de cinco macroalgas bentónicas dominantes en cinco pozas de marea en Bajamar, B.C. 45
- Figura 9. Histograma de la distribución de permutaciones de la prueba ANOSIM, mostrando el valor de R en el eje de las x, así como el R global

(0.032) bajo la hipótesis nula de que no hay diferencias en la estructura de la comunidad de macroalgas a lo largo del año de estudio	50
Figura 10. Porcentaje de cobertura promedio de las algas más representativas en cinco pozas intermareales en Bajamar, B. C.	52
Figura 11. Número de especies de macroalgas presentes en cada poza de acuerdo al phylum al que pertenecen, así como el índice de margalef (d) de cada poza	54
Figura 12. Histograma de la distribución de permutaciones de la prueba ANOSIM, mostrando el valor de R en el eje de las x, así como el valor de R global (-0.019) bajo la hipótesis nula de que no hay diferencias en la estructura de la comunidad de algas a la deriva entre las cinco pozas	54
Figura 13. Peso húmedo total de tres especies de macroalgas a la deriva dominantes en cinco pozas intermareales en Bajamar, B.C.	54
Figura 14. Histograma de la distribución de permutaciones de la prueba ANOSIM, mostrando el valor de R en el eje de las x, así como el valor de R global (0.414) bajo la hipótesis nula de que no hay diferencias en la estructura de la comunidad de algas a la deriva a lo largo del año de estudio	55
Figura 15. Biomasa promedio de algas a la deriva dominantes en cinco pozas intermareales en Bajamar, B. C.	56
Figura 16. Número de especies de macroalgas a la deriva presentes en cada poza de acuerdo al phylum al que pertenecen e índice de margalef (d) de cada poza	57
Figura 17. Diagramas de dispersión que muestran la relación lineal entre el incremento en talla de erizos medianos y especies de algas en pozas intermareales. Erizos medianos vs. <i>P. rubra</i> : $R=-0.72$ (Poza 4a). Erizos medianos vs. <i>C. canaliculatus</i> : $R=0.87$ (Poza 8b)	59

Figura 18. Diagramas de dispersión que muestran la relación lineal entre incremento en talla de erizos grandes y algas en pozas intermareales. Erizos grandes vs. *C. canaliculatus*:  $R=0.85$  (Poza 8b). Erizos grandes vs. *P. baileyi*:  $R=0.78$  (Poza 1b). Erizos grandes vs. *R. pacifica*:  $R=-0.78$  (Poza 4a). Erizos grandes vs. *P. rubra*:  $R=-0.77$  (Poza 8b) 59

Figura 19. Diagramas de dispersión que muestran la relación lineal entre incremento en talla de erizos medianos y grandes en tres pozas intermareales.  $R=0.74$  (Poza 1b);  $R=0.78$  (Poza 4a);  $R=0.93$  (Poza 8b) 60

Figura 20. Diagramas de dispersión que muestran la relación lineal entre oleaje y especies de algas en las pozas intermareales. Oleaje vs. *Ulva sp.*:  $R=-0.95$  (Poza 8a). Oleaje vs. *P. rubra*:  $R=0.70$  (Poza 1a);  $R=0.82$ . (Poza 4a). Oleaje vs. *L. proboscideum*:  $R=-0.71$  (Poza 1a). Oleaje vs. *M. papillatus*:  $R=-0.76$  (Poza 4a). Oleaje vs. *E. binghamiae*:  $R=-0.80$  (Poza 8b). Oleaje vs. *G. coulteri*:  $R=-0.69$  (Poza 8b). Oleaje vs. *C. vancouveriensis*:  $R=0.91$  (Poza 1b). Oleaje vs. *C. crista*:  $R=0.75$  (Poza 1b) 62

Figura 21. Diagramas de dispersión que muestran la relación lineal entre temperatura y especies de algas en las pozas intermareales. Temperatura vs. *P. rubra*:  $R=-0.66$  (Poza 4a). Temperatura vs. *E. menziesii*:  $R=0.83$  (Poza 8b). Temperatura vs. *E. binghamiae*:  $R=0.71$  (Poza 8b) 63

## LISTA DE TABLAS

Tabla I. Tallas iniciales, tallas finales e incremento total en talla (mm) de erizos morados en las cinco pozas de marea en Bajamar, B.C	39
Tabla II. ANOVA de una vía, para determinar la diferencia en la talla inicial de erizos medianos y grandes en las cinco pozas intermareales	39
Tabla III. ANOVA de una vía, para determinar la diferencia en los incrementos en talla mensual de erizos medianos y grandes en cada poza	40
Tabla IV. ANOVA de una vía, para determinar la diferencia entre pozas en el crecimiento total de erizos medianos y grandes	41
Tabla V. ANOSIM de la estructura de la comunidad de macroalgas en 5 pozas intermareales en Bajamar, B.C.	44
Tabla VI. Análisis SIMPER mostrando la similitud promedio, el porcentaje de contribución y el porcentaje de contribución acumulado en la cobertura de algas dominantes de 5 pozas intermareales en Bajamar, B. C. Datos transformados con raíz cuadrada	46
Tabla VII. Análisis BIOENV que muestra la correlación entre la estructura de la comunidad de macroalgas bentónicas y las variables estudiadas: 1= incremento en talla de erizos medianos (A) y grandes (B), 2= temperatura, 3= oleaje, en 5 pozas intermareales de Bajamar, B. C. Datos transformados con raíz cuadrada	58
Tabla VIII. Análisis BIOENV que muestra la correlación entre la estructura de la comunidad de macroalgas a la deriva y las variables estudiadas: 1= incremento en talla de erizos medianos (A) y grandes (B), 2= temperatura, 3= oleaje, en 5 pozas intermareales de Bajamar, B. C. Datos transformados con raíz cuadrada	58

## LISTA DE APÉNDICES

Apéndice 1. Análisis SIMPER, muestra las especies de algas bentónicas que contribuyen a la disimilitud en la estructura de macroalgas entre dos pozas	64
Apéndice 2. Listado de Phylum, clases, ordenes, familias y géneros de algas bentónicas encontradas en cinco pozas intermareales en Bajamar, B.C.	75
Apéndice 3. Índices de correlación momento producto de Pearson entre diferentes especies de macroalgas y el incremento en talla de erizos medianos y grandes, la temperatura y el oleaje en Bajamar, B.C.	77
Apéndice 4. Índices de correlación momento producto de Pearson entre macroalgas a la deriva y el incremento en talla de erizos medianos y grandes, la temperatura y el oleaje en cinco pozas intermareales en Bajamar, B.C.	87
Apéndice 5. Diagramas de dispersión que muestran la relación lineal entre macroalgas bentónicas en 5 pozas de marea. Datos transformados con raíz cuadrada. <i>P. rubra</i> vs. <i>R. pacífica</i> : R=0.73 (Poza 1a); R=0.83 (Poza 1b); R=0.79 (Poza 8a). <i>P. rubra</i> vs. <i>L. proboscideum</i> : R=-0.88 (Poza 1a); R=-0.83 (Poza 1b); R=-0.79 (Poza 8b). <i>P. rubra</i> vs. <i>L. grumosum</i> : R=-0.83 (Poza 1a); R=0.78 (Poza 1b); R=-0.96 (Poza 8b). <i>R. pacífica</i> vs. <i>L. proboscideum</i> : R=-0.83 (Poza 1b); R=0.92 (Poza 8a). <i>L. proboscideum</i> vs. <i>L. grumosum</i> : R=0.89 (Poza 1a); R=-0.70 (Poza 1b)	89
Apéndice 6. Diagramas de dispersión que muestran la relación lineal entre macroalgas a la deriva en 5 pozas de marea. Datos transformados con raíz cuadrada. <i>E. menziesii</i> vs. <i>M. pyriferá</i> : R=0.98 (Poza 1a); R=1 (Poza 1b); R=0.91 (Poza 4a); R=0.71 (Poza 8b). <i>E. menziesii</i> vs. <i>P. torreyi</i> : R=0.93 (Poza 1a); R=0.90 (Poza 1b); R=0.92 (Poza 8a)	91

## RESÚMEN

Se estudió la influencia de la estructura de la comunidad de macroalgas en el crecimiento del erizo morado *Strongylocentrotus purpuratus*, de tamaños mediano (22 a 40 mm) y grande (mayores a 40 mm). El estudio se realizó de enero de 2007 a abril de 2008 en cinco pozas intermareales de Bajamar, B.C. Se utilizó el método de marcado-recaptura. Se usaron marcas electrónicas para identificar a los organismos y medir el promedio del crecimiento individual (diámetro de caparazón) mensualmente. Se utilizaron cuadrantes de 1m<sup>2</sup> para estimar la cobertura de algas bentónicas e identificarlas *in situ*, las algas a la deriva se identificaron y pesaron en laboratorio. La temperatura se midió con termógrafos y el oleaje con la técnica de desgaste de yeso. Las pozas del intermareal alto estuvieron expuestas a temperaturas por arriba del promedio, sobre todo en los meses de julio y agosto, y las pozas del intermareal bajo a oleaje intenso en los meses de invierno. La estructura de la comunidad de macroalgas bentónicas fue diferente en la mayoría de las pozas y se vió influenciada por la ubicación de las pozas en el intermareal. En el intermareal alto hubo dominancia de algas costrosas rojas (*Lithophyllum proboscideum*, *Ralfsia pacifica* y *Peyssonnelia rubra*), mientras en el intermareal bajo hubo abundancia de algas cafés (*Egregia menziesii*), así como mayor riqueza de especies de macroalgas. Las algas a la deriva se presentaron de Enero a Julio y se presentó una dominancia de *E. menziesii* y *Macrocystis pyrifera*. El crecimiento de los erizos fue continuo durante el periodo de estudio; sin embargo, los meses de mayor crecimiento para ambos tamaños de erizos fueron en primavera y verano, cuando hubo mayor abundancia de algas a la deriva y menor oleaje. El crecimiento de los erizos medianos fue diferente en las cinco pozas y estuvo asociado a la presencia y abundancia del alimento preferencial, tanto dentro de las pozas como en forma de algas a la deriva. El crecimiento de los erizos grandes fue similar entre pozas y no se encontró relación con el alimento disponible.

Palabras clave: *Strongylocentrotus purpuratus*, comunidad de macroalgas, crecimiento.

## INTRODUCCIÓN

Las zonas intermareales son hábitats complejos por la amplia variación que tienen los factores a los que se encuentran expuestas, como la temperatura y el oleaje, etc. (Lobban y Harrison, 2000). Las pozas de marea son de alta importancia por que ofrecen protección y alimento a una amplia variedad de herbívoros como caracoles, erizos de mar, lapas, quitones, etc., cuyo pastoreo puede reducir la abundancia y presencia de las algas (Lobban y Harrison, 2000).

La fluctuación de la temperatura y el oleaje dentro de las pozas depende de la superficie expuesta, el volumen que la compone y su ubicación vertical con respecto al nivel del mar (Lobban y Harrison, 2000). Mientras mas elevadas se encuentren (intermareal alto), estarán mas expuestas a altas temperaturas y desecación, siendo mas estresantes para los organismos que viven en ellas (Dawes, 1998). La composición de las comunidades de macroalgas del intermareal depende de las variables abióticas y de la cantidad de herbívoros que se alimentan de ellas (Lobban y Harrison, 2000; Santelices *et al.*, 1981). Las altas temperaturas pueden causar evaporación y por lo tanto aumento de la salinidad; además pueden desnaturalizar las proteínas de las algas dañando su estructura celular o causando su muerte. El poco movimiento del agua afecta la disponibilidad de nutrientes y cuando hay demasiada turbidez, disminuye la penetración de la luz, en contraste un ambiente con la alta energía del oleaje puede influir en la temperatura y salinidad de las pozas de marea (Dawes, 1998). En la zona del intermareal alto, la distribución de las especies está dada por su tolerancia a condiciones de estrés; por el contrario, en la zona inferior se limitan bióticamente por especies mas competitivas, que son menos tolerantes (Lobban y Harrison, 2000). Santelices *et al.*, (1981) y Taylor y Litter (1982), encontraron que algunas especies de algas tienen relaciones inversas con la temperatura, ya que durante el invierno crecen y aumentan su cobertura, desplazando así a otras especies, y conforme aumenta la temperatura, su abundancia disminuye, dejando que algas oportunistas tomen su lugar.

El erizo morado *Strongylocentrotus purpuratus*, es un invertebrado marino que habita en el Océano Pacífico a lo largo de la costa oeste de América, desde Alaska, EUA. hasta Isla de Cedros, Baja California, México (Palleiro, 2009). Es común en hábitats protegidos rocosos intermareales y submareales, hasta profundidades de 160 metros y puede soportar condiciones de oleaje fuerte a moderado (Tegner y Dayton, 1981; Durham *et al.*, 1980). Se caracteriza por ser un herbívoro dominante que puede reducir considerablemente los mantos algales de los que se alimenta, afectando al resto de

los organismos que dependen también de las algas como alimento; sin embargo, su abundancia puede ser controlada naturalmente por tormentas, enfermedades, depredadores, entre otros, que permiten que los mantos algales se recuperen (Ebeling *et al.*, 1985; Estes *et al.* 1978; Lafferty, 2004; Steneck *et al.*, 2002; Clemente *et al.*, 2009). La presencia del erizo de mar es muy importante dentro de las comunidades bentónicas, ya que actúa como depredador y presa, manteniendo el equilibrio en el ecosistema (Pearse, 2006).

Se ha sugerido que algunos factores como tormentas, El Niño, cambios en la temperatura y oleaje, y la conformación del hábitat, pueden influir en la tasa de crecimiento del erizo; sin embargo, la relación directa o indirecta de éstos factores con el crecimiento no ha sido estudiada (Ebert, 1988). La importancia del alimento en el crecimiento es el factor que mas se ha estudiado en erizos (Leighton, 1966, Leighton, 1971; Harrold y Reed, 1985; Ebert, 1980; Sonnenholzner *et al.*, 2010; Sonnenholzner-Varas, 2011).

Dentro de las preferencias alimenticias del erizo morado se encuentran principalmente las algas *Macrocystis*, *Laminaria*, *Chondracanthus* y *Egregia* (Leighton, 1966; Sonnenholzner-Varas, 2010a). Se ha observado que en caso de escasez de algas los erizos pueden moverse para encontrar el alimento y en ausencia de éste consumir detritus (Leighton, 1966, Leighton, 1971; Harrold y Reed, 1985; Beas, 2004; Sonnenholzner, 2010b). La abundancia o limitación del alimento, puede tener diferentes efectos en los organismos. Ebert (1980), comparó el crecimiento del erizo *Diadema setosum* en condiciones naturales y de laboratorio durante un año. El autor sugiere que la limitación de algas promueve el crecimiento de las mandíbulas para raspar con mas eficiencia el alimento disponible. Harrold y Reed (1985), estudiaron al erizo rojo en una zona submareal en la Isla San Nicolas, Ventura Country, Ca., EUA. Compararon un área desértica con un bosque de *Macrocystis pyrifera* y encontraron que el movimiento del erizo rojo en busca de alimento está relacionado negativamente con la abundancia de algas a la deriva. También observaron una mayor ocupación de grietas y lugares protegidos en el sustrato por los erizos cuando la deriva de algas fué mayor (verano). La dieta en ambas áreas se constituyó en primer lugar por *Macrocystis pyrifera*, sin embargo, la fuente de alimento fue diferente, siendo en el área desértica algas recién asentadas, mientras en el bosque fueron algas a la deriva. Kenner (1992), estudió el crecimiento de erizos morados marcados con tetraciclina en Carmel Bay, Ca., EUA. Asi mismo, encontró que el crecimiento de los erizos fue bajo debido a que la mayor abundancia de alimento disponible a lo largo del año estuvo

compuesto por algas coralinas, las cuales tienen un bajo contenido calórico y los erizos tienen poca capacidad de asimilación de este tipo de algas. También en su estudio obtuvo una correlación negativa entre la abundancia de algas coralinas y la abundancia de algas a la deriva, en donde la mayor cantidad y diversidad de algas se presentó en verano. Por su parte Rowley (1990), estudió el crecimiento en laboratorio de erizos morados recién asentados (3-5 días de edad), probando diferentes dietas: algas coralinas, algas coralinas+*Macrocystis*, algas rojas (*Rhodymenia californica*, *Gigartina* spp. y *Gymnogongrus* sp.) y rocas sin algas. Encontró que antes de 50 días no hubo diferencias en el crecimiento debido a que a esa edad los erizos continuaban alimentándose de los detritus y de las algas coralinas incrustadas en el sustrato. Después del día 50 empezó a observar una diferenciación en el crecimiento, de tal manera que los erizos alimentados con la combinación de algas coralinas y *Macrocystis*, así como los que comieron algas rojas, crecieron más y no se observaron diferencias significativas entre estos dos tipos de alimento. El mismo autor también comparó el crecimiento de erizos de edad similar dentro de los mantos algales y en áreas desiertas de *Macrocystis*, pero con una alta cobertura de algas coralinas. Encontró que después de 50 días, los erizos de las áreas desiertas crecieron ligeramente más, sugiriendo un proceso similar al encontrado en laboratorio. Sonnenholzner *et al.* (2010b), analizaron el crecimiento en laboratorio de erizos morados juveniles de un año, comparando cuatro dietas. Encontraron que el crecimiento de los erizos fue mayor cuando fueron alimentados con el alga parda *Egregia menziesii*. El crecimiento fue intermedio con una dieta mixta, formada con las tres especies (*Egregia*, *Phyllospandix* y *Bossiella*) y muy bajo con el alga coralina *Bossiella orbigniana* y el pasto marino *Phyllospandix scouleri*.

Se han utilizado varios métodos para estudiar el crecimiento de los erizos. La primera aproximación consistió en el análisis de las frecuencias de la estructura de tallas (Ebert, 1988). Estudios posteriores emplearon métodos de marcado-recaptura utilizando marcas físicas externas (Ebert 1965; Nelson y Vance, 1979) y marcas químicas internas como la tetraciclina y la calceína (Kobayashi y Taki 1969; Ebert 1977; Ebert 1980; Russell y Urbaniak, 2004). Kobayashi y Taki (1969) estimaron el crecimiento y la edad del erizo morado, por medio de la lectura de anillos en las placas apicales. Kenner (1991), usó marcas de tetraciclina para estudiar la edad de primera reproducción en el erizo morado en un bosque de macroalgas en Carmel Bay, California, y encontró erizos maduros a una talla de 16 mm. Lamare y Mladenov (2000), estudiaron el crecimiento somático del erizo *Evechinus chloroticus* en organismos menores y mayores a 10 mm en Nueva Zelanda. Utilizaron el método

captura-recaptura con marcas de calceína en condiciones naturales y de laboratorio, determinando que de cinco modelos de crecimiento, el de Richards fue el más adecuado para representar el crecimiento de esta especie. Russell (2000), realizó experimentos con el erizo verde *Strongylocentrotus droebachiensis* marcados con tetraciclina y calceína en Isla Swans, Maine, EUA, no encontró diferencias significativas en cuanto a crecimiento entre dos áreas intermareales y dos áreas submareales someras.

Las marcas electrónicas tipo PIT (Passive Integrated Transponder) que contienen un código electromagnético individual, han sido utilizadas recientemente para estimar el crecimiento en erizos, con la ventaja de que se puede conocer el crecimiento individual de cada organismo marcado (Smith *et al.*, 1998; Rogers-Bennett *et al.*, 2003; Sonnenholzner *et al.* 2010). Estos últimos autores realizaron estudios de laboratorio con *Strongylocentrotus purpuratus* y determinaron que las marcas de tetraciclina combinadas con marcas PIT y CWT (Coded Wire Tags) no tienen efecto en el crecimiento y la sobrevivencia de esta especie.

En Baja California, los estudios de crecimiento del erizo morado son escasos. Russell (1984), estimó el crecimiento de *Strongylocentrotus purpuratus* en un gradiente latitudinal, desde la Isla Vancouver, Canadá a Punta Baja, Baja California, México. Encontró que debido a la alta capacidad de adaptación del erizo morado no le fue posible observar un patrón definido en el crecimiento. Velez-Andrade (1997), estimó el crecimiento de *Strongylocentrotus purpuratus* en las Islas de Todos Santos, B.C. Beas-Luna (2004), estudió el comportamiento de las poblaciones de erizo morado en mantos de *Macrocystis pyrifera* y áreas desiertas de algas en la península de Baja California y encontró densidades homogéneas de erizo dentro y fuera de los mantos algales (desiertos próximos). Sus análisis sugieren que la deriva de algas permitió a los erizos tener alimento disponible y eliminar la necesidad de moverse hacia los mantos en busca del mismo. También observó una relación positiva entre la densidad algal de los mantos y la densidad de erizos asociados a éstos. Sonnenholzer-Varas (2011), estudió algunos factores que influyen en el crecimiento del erizo morado en laboratorio y campo. Sus resultados de laboratorio sugieren que la ausencia de luz favoreció el crecimiento, por el contrario, el rompimiento continuo de espinas disminuyó la tasa de crecimiento. Bajo condiciones naturales, durante un año, estudió la interacción de la temperatura, el oleaje y alimento disponible en pozas de marea en Bajamar, Baja California. Encontró que si bien la combinación de los tres factores tiene

un efecto en el crecimiento, el alimento fue la variable que presentó una mayor relación.

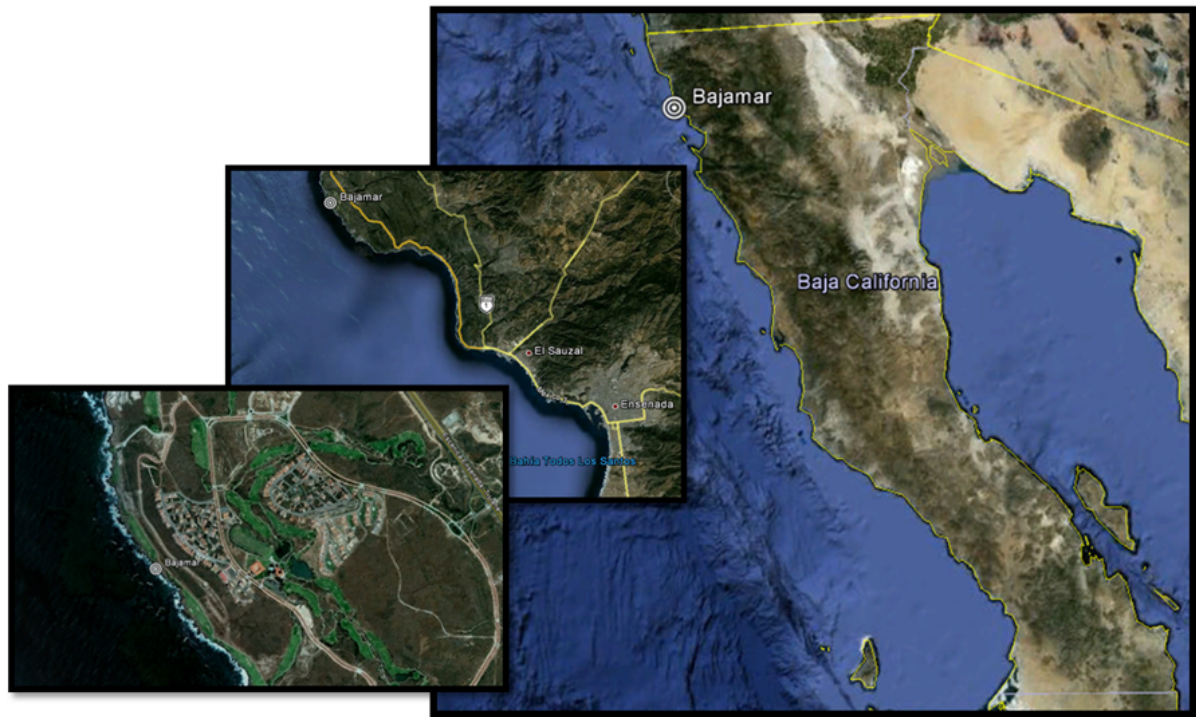
En la literatura revisada sobre el crecimiento de esta especie no existen estudios que analicen la importancia de la disponibilidad y tipo de alimento en el crecimiento, bajo condiciones naturales. Este estudio plantea conocer la relación que existe entre la abundancia y diversidad de alimento y el crecimiento de *Strongylocentrotus purpuratus* en cinco pozas de marea en Bajamar, Baja California, México.

El presente trabajo es una continuación de la tesis de doctorado de Jorge Sonnenholzner Varas y tiene el objetivo de analizar con mayor profundidad la importancia de la disponibilidad y tipo de alimento en el crecimiento del erizo morado que habita las pozas de marea de la localidad de Bajamar, B.C.

## **OBJETIVOS**

1. Estimar el crecimiento individual mensual de erizos morados (*Strongylocentrotus purpuratus*) de tamaño medianos y grandes, con la finalidad de determinar los meses de mayor y menor crecimiento.
2. Comparar el crecimiento de erizos morados medianos y grandes en cinco pozas de marea del intermareal rocoso de Bajamar, Baja California.
3. Comparar la estructura de la comunidad de macroalgas en las diferentes pozas, así como conocer que especies determinan las diferencias entre pozas.
4. Determinar la variación mensual de las especies de macroalgas más abundantes en cada poza de marea.
5. Determinar la relación que existe entre el crecimiento del erizo morado y la abundancia de las macroalgas que se encuentran disponibles en cada poza de marea, así como su relación con la temperatura y el oleaje.

## DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO



**Figura 1. Área de estudio, Bajamar, Baja California, México.**

Se eligieron cinco pozas de marea en la localidad de Bajamar, Baja California, México, ubicada a los  $31^{\circ}59'N$  y  $116^{\circ}51'O$ . Se seleccionaron estas pozas debido a que en este sitio se han realizado estudios previos de *Strongylocetrotus purpuratus* y se tiene información de temperatura y oleaje (Sonnenholzner-Varas, 2011). Las pozas se encuentran ubicadas en terrazas de sustrato rocoso de 2 a 4 metros de ancho y se encuentran expuestas a condiciones ambientales y ecológicas distintas debido a que son de diferente tamaño, profundidad y altura con respecto al nivel del mar (Sonnenholzner-Varas, 2011). Las pozas denominadas como 1a y 8a se encuentran localizadas en el intermareal alto, la poza 4a está ubicada en el intermareal medio y las pozas 1b y 8b en el intermareal bajo.

## MÉTODOS

Para estimar el crecimiento individual de los erizos en cada poza se utilizó el método de captura-recaptura de erizos que fueron marcados en enero de 2007. Se marcaron erizos medianos (22 a 40mm de diámetro de caparazón) y grandes ( $>40$ mm de diámetro de caparazón) con una marca electromagnética tipo PIT. La recaptura de

erizos marcados se realizó mensualmente de abril de 2007 a abril de 2008 con un escáner portátil (Destron Technologies). Una vez identificados, cada erizo fue medido tres veces con un vernier (0.1mm de precisión) con la finalidad de reducir el error de medición. Al finalizar las mediciones, los organismos fueron devueltos a su respectiva poza (Sonnenholzner-Varas, 2011).

El crecimiento individual de los erizos durante un año se estimó mediante la resta del promedio del diámetro final (abril del 2008) menos el diámetro inicial (enero del 2007). Del mismo modo se determinó el crecimiento mensual de cada organismo utilizando el diámetro parcial obtenido cada mes.

Las algas a la deriva se colectaron mensualmente con una red de mango largo de enero de 2007 a enero de 2008, durante tres a cinco días consecutivos en cada poza. Las muestras se identificaron en el laboratorio a nivel especie y se estimó el peso húmedo ( $\text{g/m}^2$ ) (Sonnenholzner-Varas, 2011).

Para estimar la cobertura y diversidad de algas se utilizaron de 10 a 12 cuadrantes de  $1\text{m}^2$  por poza, las mediciones se hicieron cada mes, de enero de 2007 a abril de 2008. Los cuadrantes se colocaron al azar en el fondo y paredes de las pozas y la mayoría de las algas se identificaron *in situ* (Sonnenholzner-Varas, 2011).

La temperatura se midió utilizando un sensor de temperatura (Hobo-Temp Logger, Onset Computer Corporation, Cape Cod, MA, EE.UU.) en intervalos de tiempo de 15 minutos. Cada sensor fue colocado a 4 metros de profundidad en las pozas (Sonnenholzner-Varas, 2011).

El oleaje se determinó mediante la técnica de desgaste de yeso (Sulfato de calcio,  $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ ). La mezcla fue colocada en moldes con dimensiones de  $5.5 \times 3.7 \times 5.2 \text{ cm}^3$ . Después de conocer su peso seco inicial, se colocaron 12 yesos por poza sujetos con pernos de 3.5 pulgadas a 5 centímetros del suelo. Se retiraron después de 48 horas y fueron trasladados al laboratorio para conocer su peso seco final. Por último se calculó la diferencia de peso de cada yeso (Peso inicial - Peso final) (Sonnenholzner-Varas, 2011).

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para determinar si hubo diferencia significativa entre las medias de las tallas iniciales y finales, se realizó el análisis de varianza de una vía (ANOVA) en la que se aprobó o rechazó la hipótesis nula (No hay diferencias significativas entre las medias de las muestras). Si el valor de "p" resultaba menor a 0.05, la hipótesis nula se rechazaba. Se usaron los intervalos LSD (*Diferencia Menos Significativa*) para comparar los pares de medias dentro de un grupo de muestras, con el nivel de confianza del 95%. Adicionalmente, se realizaron pruebas ANOVA para conocer si el crecimiento mensual de los erizos de cada poza fue diferente, así como determinar si el crecimiento promedio anual entre pozas fue diferente. Los datos fueron transformados con  $\ln(x)$  y se utilizó el software estadístico STATGRAPHICS (STATGRAPHICS® Centurion XVI User Manual).

Para estimar las correlaciones entre especies de macroalgas, el incremento en talla de los erizos y variables abióticas se realizó un análisis multivariable. Los coeficientes de correlación momento producto Pearson midieron la fuerza de la relación lineal entre dos variables en una escala de -1 a +1; donde mientras mayor es el valor absoluto de la correlación, mas fuerte es la relación lineal entre las dos variables. El valor  $p$  igual ó menor a 0.05 correspondió a correlaciones estadísticamente significativas (STATGRAPHICS® Centurion XVI User Manual).

Para comparar la variación en la estructura de la comunidad de macroalgas bentónicas y a la deriva, se usó el programa PRIMER6 (Clarke y Warwick, 2001). Para conocer la similitud entre pozas de la estructura de la comunidad de macroalgas, se utilizó la prueba ANOSIM, los datos fueron previamente transformados con raíz cuadrada (Clarke y Warwick, 2001).

Las diferencias en la estructura de la comunidad de macroalgas se representaron mediante la escala no métrica multidimensional (MDS), usando las matrices de similitud de Bray-curtis derivadas de la transformación por raíz cuadrada de los datos (Clarke y Warwick, 2001).

Se efectuaron análisis SIMPER (Clarke y Warrick 2001) para determinar las especies de macroalgas características de cada poza. La riqueza de las pozas se midió con el número total de especies identificadas y con el índice de riqueza de Margalef (d). Para conocer la relación entre la estructura de la comunidad de macroalgas, el crecimiento de erizos y las variables abióticas medidas (temperatura y oleaje), se utilizó el análisis BIOENV (Clarke y Warrick 2001).

## **RESULTADOS**

### **Temperatura y Oleaje**

Durante el año de estudio (2007-2008), la temperatura promedio de las pozas varió de 13.7°C en el mes de diciembre a 19.1°C en agosto del 2007. Las pozas ubicadas en las zonas del intermareal medio y superior presentaron temperaturas por arriba del promedio principalmente en los meses de julio y agosto del 2007; por el contrario, la temperatura de las pozas del intermareal bajo fue menor al promedio durante todo el año (Fig. 2). La intensidad del oleaje fue mayor en los meses de invierno para todas las pozas, las pozas del intermareal alto estuvieron menos expuestas a la energía de las olas, con mínimos en los meses de junio a agosto del 2007; las pozas del intermareal bajo estuvieron más expuestas al oleaje con mínimos de agosto a septiembre del 2007 (Fig. 2).

### **Tallas iniciales**

Las tallas iniciales promedio de los erizos medianos recapturados de la mayoría de las pozas, fueron estadísticamente iguales, oscilando de 31.38 a 32.87 mm, a excepción de los erizos de la poza 8b que fueron significativamente mayores (34.44 mm), (ANOVA;  $p < 0.001$ ), (Fig. 3, Tabla I y II). Las tallas iniciales de los erizos grandes recapturados presentaron mayor variación, siendo mayores en las pozas 4a y 1b (52.12 y 50.34 mm respectivamente), intermedias en la poza 8b y menores en las pozas 1a y 8a (ANOVA;  $p < 0.001$ ), (Fig. 3, Tabla I y II).

### **Crecimiento**

El incremento en talla mensual de los erizos medianos recapturados fue variable entre pozas, observándose incrementos menores en las pozas 1a y 8a que oscilaron entre 0.15 a 0.4 mm y 0.28 a 0.57 mm, respectivamente. Los incrementos mensuales fueron intermedios en la poza 4a (0.3 a 0.7 mm) y mayores en las pozas 8b y 1b (0.3 a 1.2 mm) (Fig. 4). En algunas pozas el incremento en talla fue mas notable en ciertos meses. Los erizos medianos de las pozas 1a, 8a y 8b incrementaron talla significativamente de abril a mayo de 2007. En la poza 8a se observó un incremento adicional en marzo de 2008. En la poza 4a el mayor incremento fue en julio de 2007, aunque éste no fue diferente a los incrementos observados en otros meses (ANOVA;  $p = 0.29$ ), y en las pozas 1b y 8b en agosto de 2007 (ANOVA;  $p < 0.05$ ) (Figura 4, Tabla III).

Los incrementos mensuales de los erizos grandes recapturados oscilaron entre 0.12 y 0.6 mm en todas las pozas. De abril a mayo de 2007, se observó un incremento en todas las pozas, aunque únicamente fue significativo en las pozas 1a, 1b y 8b (ANOVA;  $p < 0.05$ ) (Fig. 5, Tabla III). La poza 1a presentó incrementos adicionales en noviembre y enero de 2007; la poza 1b en julio de 2007 y la poza 8b en junio, julio y agosto (Fig. 5).

El crecimiento promedio durante un año varió entre tallas (erizos medianos y grandes) y entre pozas. Los erizos medianos de las pozas 1a y 8a presentaron el menor crecimiento en talla (1.57 mm y 2.88 mm, respectivamente). El crecimiento fue mayor en las poza 8b, 4a y 1b (6.93 mm, 7.16 mm y 7.64 respectivamente) (Tabla I y IV, Fig. 4) (ANOVA,  $p=0.0035$ ). El crecimiento de los erizos grandes fue mayor en la poza 8b (2.90 mm), en comparación con las pozas 1a, 1b, 4a y 8a (0.73 mm, 0.86 mm, 2.04 mm y 2.17, respectivamente) (Tabla I; Fig. 5); sin embargo, no hubo diferencias significativas entre pozas (ANOVA,  $p=0.25$ ) (Tabla IV).

### **Estructura de la comunidad de macroalgas bentónicas**

El análisis de similitud (ANOSIM) mostró que la estructura de la comunidad de macroalgas fue diferente en las pozas 1b, 8a y 8b y similar en las pozas 4a y 1a (Tabla V, Figs. 6 y 7). Las pozas clasificadas como "a", ubicadas en el intermareal medio y alto, presentaron una mayor similitud en su estructura ( $R < 0.5$ ). Del mismo modo, la estructura de las pozas ubicadas en el intermareal bajo "b" fueron más similares ( $R < 0.5$ ) (Tabla V, Figs. 6 y 7).

El análisis SIMPER permitió identificar a las especies de macroalgas que contribuyeron a la similitud encontrada entre pozas (Tabla VI, Apéndice 1). *Lithophyllum proboscideum* fue el alga dominante en cuatro de las cinco pozas, siendo poco representativa en la poza 1b. La alta similitud entre las pozas 1a y 4a se debe a que en ambas pozas las algas más abundantes fueron *L. proboscideum*, *R. pacifica*, *Corallina vancouveriensis* y *Peyssonnelia rubra*, contribuyendo con más del 90% en cada una de pozas (Tabla VI, Apéndice 1). Las pozas del intermareal alto (1a, 4a y 8a) compartieron a *L. proboscideum* y *Ralfsia pacifica*, aunque la contribución de ésta última especie en la poza 8a fue menor (5.01%), comparada con su contribución en las pozas 1a y 4a (21.7% y 15.9%, respectivamente) (Tabla VI). *Egrecia menziesii* fue exclusiva de las pozas del intermareal bajo (1b y 8b) (Tabla VI), principalmente en la poza 1b donde fue más abundante al igual que *Chondracanthus canaliculatus* (Tabla VI, Apéndice 1). Las pozas 8a y 1b fueron las menos similares (Tabla V), siendo *L.*

*proboscideum* la única alga en común dentro de las algas representativas de cada poza, aunque su contribución fue diferente (51.67% y 15.27%, respectivamente). *Polysiphonia scopulorum* var. *Villum*, *P. rubra* y *Ulva* sp. también fueron representativas de la poza 8a con una contribución del 92.84% (Tabla VI, Apéndice 1).

Al comparar la abundancia de las especies más representativas de las cinco pozas, encontramos que *Lithophyllum proboscideum* fue el alga más abundante en todas las pozas, presentando una mayor cobertura en la poza 1a, una cobertura intermedia en las pozas 1b, 4a y 8b y una abundancia mínima en la poza 8a. *Ralfsia pacifica* fue mas abundante en las pozas 4a y 8a y menores en las pozas del intermareal bajo (1b y 8b). *Peyssonnelia rubra* y *Corallina vancouveriensis* tuvieron mayor cobertura en la poza 8b, *P. rubra* tuvo valores similares en las pozas 1b y 4a y *C. vancouveriensis* tuvo mínima abundancia en la poza 8a. *Egregia menziesii* fue mas abundante en la poza 1b y su cobertura fue menor en la poza 8b (Fig. 8).

A pesar de que no se encontraron diferencias significativas en la estructura de la comunidad a lo largo del año (ANOSIM;  $R=0.032$ ,  $p=1.9\%$ , Fig. 9), el diagrama MDS muestra que los meses de enero, febrero y marzo del 2007 fueron distintos al resto del año en todas las pozas (Fig. 7). Esta diferencia se debe a que en dichos meses varias especies alcanzaron valores máximos (Fig. 10). *Lithophyllum proboscideum* en la poza 8a alcanzó valores máximos de (15%) en los meses de febrero y marzo del 2007. Fluctuaciones durante el año también se observaron en la poza 1b, en donde ésta especie estuvo ausente de enero a marzo de 2007. *Ralfsia pacifica* fue mas abundante de febrero a abril del 2007 en las pozas 8a y 4a. El resto del año la cobertura se mantuvo debajo del 2% en las cinco pozas. *Peyssonnelia rubra* presentó coberturas inferiores al 3% todo el año en la mayoría de las pozas, a excepción de la poza 8b que de febrero a marzo del 2007 tuvo cobertura de más del 10%. *Egregia menziesii* alcanzó una cobertura de 30% en el mes de octubre en la poza 1b y valores menores (5%) en la poza 8b. En ambas pozas los valores máximos se presentaron en octubre y los mínimos de enero a abril del 2007. *Chondracanthus canaliculatus* presentó porcentajes de 5 a a15% de marzo a mayo del 2007 en la poza 1b y casi nulos en el resto de las pozas. En la poza 8a, la cobertura de *Polysiphonia scopulorum* var. *villum* osciló entre 10 y 20% de junio de 2007 a enero del 2008 y fue baja el resto del año. En el resto de las pozas de esta especie fue muy poco abundante. *Corallina vancouveriensis* estuvo presente en las cinco pozas todo el año y con mayor cobertura en enero y septiembre del 2007 en la poza 8b (Fig. 10).

### **Diversidad de la estructura de la comunidad de macroalgas bentónicas**

Las algas bentónicas pertenecieron al phylum Rhodophyta (algas rojas) con 2 clases, 8 ordenes, 20 familias y 33 géneros, phylum Phaeophyta (café) donde se encontraron 1 clase, 6 ordenes, 7 familias y 9 géneros y del phylum Chlorophyta (verdes) se encontraron 2 clases, 4 ordenes, 5 familias y 5 géneros (Apéndice 2). En las cinco pozas el phylum Rhodophyta fue el que tuvo mayor cantidad de especies; por el contrario, el número de especies fue menor para el phylum Chlorophyta, excepto en la poza 1b (Fig. 11). El índice de Margalef (d), que va a la par del número de especies totales en las pozas, sugiere una mayor riqueza de especies en la poza 8b (d=8.42), en la que se encontraron 55 especies de macroalgas. La menor riqueza de especies se encontró en la poza 1a (d=3.03), en la que solo se identificaron 18 especies (Fig. 11).

### **Estructura de la comunidad de macroalgas a la deriva**

El ANOSIM (R= -0.019, p=68.5%, Fig. 12) muestra que no hay diferencia en la estructura de algas a la deriva entre pozas, teniendo como especies dominantes a *Egregia menziesii*, *Macrocystis pyrifera* y *Phyllospadix torreyi* (Fig 13). *E. menziesii* y *M. pyrifera* fueron las especies más abundantes en la poza 4a, donde rebasaron 2000 gramos de peso húmedo. Las pozas 1a y 1b presentaron valores intermedios de ambas especies y *M. pyrifera* también tuvo valores intermedios en la poza 8b. La contribución de *E. menziesii* fue baja en las pozas 4<sup>a</sup> y 8b y en la poza 8<sup>a</sup> la aportación de ambas especies fue baja. *P. torreyi* tuvo valores muy bajos comparados con los de las otras dos algas dominantes (valores inferiores a 150 gramos), en la poza 8b su valor fue casi nula (23 gramos) (Fig. 13). El ANOSIM muestra que sí existió variación temporal (R=0.414, p=0.1%, Fig. 14), ya que la mayor aportación de algas a la deriva se presentó de enero a julio y a partir del mes de septiembre su presencia es casi nula (Fig. 15). La mayor abundancia de *E. menziesii* y *M. pyrifera* en la poza 4a fue en el mes de mayo del 2007. En el resto de las pozas, *M. pyrifera* fue más abundante en julio. *E. menziesii* alcanzó su máximo en julio para las pozas 1a y 1b, junio para la 8b y abril para la poza 8a. En el caso de *P. torreyi* el máximo fue en el mes de febrero para las pozas 8a y 8b, mayo para la poza 1b, julio para 1a (Fig. 15).

### **Diversidad de macroalgas a la deriva**

Al igual que en las algas bentónicas, la mayor cantidad de especies pertenecieron a las algas rojas con 61 especies, siguiendo las algas café con 28 especies. Las algas verdes estuvieron ausentes en las pozas 1a y 4a, y con dos especies en las pozas 1b

y 8a. El pasto marino estuvo presente en las cinco pozas con dos especies en la poza 8b y una en el resto. El índice de riqueza de Margalef fue mayor en la poza 1b ( $d=8.0$ ) en donde se identificaron 25 especies y la menor riqueza se encontró en la poza 1a con 15 especies ( $d=4.73$ ) (Fig. 16).

### **Correlaciones entre la estructura de la comunidad de macroalgas y el crecimiento de erizos, temperatura y oleaje**

El análisis BIOENV permitió conocer la relación que existe entre la estructura de la comunidad y el resto de las variables medidas: crecimiento, temperatura y oleaje. Los resultados muestran que en la poza 8b existió una correlación positiva significativa entre la estructura de la comunidad de macroalgas y el incremento en talla de los erizos grandes y el oleaje ( $Rho=1.0$ ,  $p=0.07$ ) (Tabla VII). En el resto de las pozas el análisis también sugiere que existe una posible relación entre la comunidad de macroalgas y estas dos variables (incremento en talla y oleaje); aunque las pruebas no fueron significativas (Tabla VII). En la poza 4a se observó una correlación positiva significativa entre la estructura de macroalgas a la deriva y el oleaje ( $Rho=0.666$ ,  $p=0.01$ ) (Tabla VIII). Del mismo modo, el análisis sugirió que en la mayoría de las pozas el oleaje fue un factor importante, aunque los resultados no fueron significativos (Tabla VIII).

### **Correlaciones entre las especies de macroalgas y el crecimiento, temperatura y oleaje**

Se observó una correlación negativa entre el incremento en talla de los erizos medianos y el alga *Peyssonnelia rubra* en la poza 4a. La correlación fue positiva con *Chondracanthus canaliculatus* en la poza 8b (Apéndice 3, Figura 17). Los erizos grandes se relacionaron negativamente con *R. pacifica* (Poza 4a), *P. rubra* (Poza 8b) y la relación fue positiva con *C. canaliculatus* (Poza 8b) y *Pterosiphonia baileyi* (Poza 1b), (Apéndice 3, Fig. 18). Adicionalmente, el aumento en talla de erizos medianos y grandes presentó una correlación positiva en las pozas 1b, 4a y 8b (Fig.19).

En cuanto a la relación de las algas a la deriva y el incremento en talla de los erizos, únicamente se observó una correlación positiva con el incremento de los erizos grandes y alga *Desmarestia* sp. en la poza 4a (Apéndice 4).

### **Correlaciones entre especies de macroalgas**

La mayoría de las correlaciones significativas fueron entre diferentes especies de macroalgas, observándose en algunos casos la misma correlación en varias de las

cinco pozas (Apéndice 3). La especie *Peyssonnelia rubra* presentó una correlación positiva con *R. pacifica* en las pozas 1a, 1b y 8a; la relación fue negativa con *Lithophyllum proboscideum* en las pozas 1a, 1b y 8b; positiva con *Lithophyllum grumosum* en la poza 1b y negativa con ésta misma especie en las pozas 1a y 8b. *R. pacifica* se correlacionó de manera positiva con *L. proboscideum* en la poza 8a y negativamente en la poza 1b. *L. proboscideum* se asoció con *L. grumosum* en la poza 1a y 1b, la relación fué negativa y positiva respectivamente (Apéndice 3 y 5).

También se observaron numerosas correlaciones significativas entre las especies de algas a la deriva, siendo las más frecuentes las relaciones positivas entre *Egregia menziesii* con *Macrocystis pyrifera* en las pozas 1a, 1b, 4a y 8b; *E. menziesii* con *Phyllospadix torreyi* (pozas 1a, 1b y 8a) y *E. menziesii* con *Sargassum muticum* en las pozas 8b y 1b (Apéndice 4 y 6).

### **Correlaciones entre especies macroalgas y variables abióticas**

El oleaje presentó una correlación negativa con las algas *Ulva sp.* (Poza 8a) (Fig. 20), *Lithophyllum proboscideum* (Poza 1a), *Mastocarpus papillatus* (Poza 4a), *Endarachne binghamiae* y *Gelidium coulteri* (Poza 8b). La correlación fue positiva con las algas *P. rubra* (Pozas 1a y 4a), *Corallina vancouveriensis* y *Cryptopleura crispa* (Poza 1b) (Figura 20, Apéndice 3). Se encontró una relación negativa entre la temperatura y *Peyssonnelia rubra* en la poza 4a y una relación positiva con *Egregia menziesii* y *E. binghamiae* en la poza 8b (Fig. 21, Apéndice 3). Las algas a la deriva *C. vancouveriensis* y *Sargassum muticum* presentaron correlación negativa con el oleaje y positiva con la temperatura en la poza 8a (Apéndice 4).

## **DISCUSIONES**

### **Estructura de la Comunidad de Macroalgas**

La posición de las pozas en la zona intermareal puede determinar como son afectadas por las variables físicas como la temperatura, oleaje, desecación, salinidad, pH, oxígeno, etc. (Lobban y Harrison, 2000). La temperatura de las pozas ubicadas en el intermareal alto (tipo "a") de la localidad de Bajamar, estuvo en el promedio o por arriba de éste, sobre todo durante los meses más cálidos (junio a septiembre), sugiriendo condiciones de estrés para las macroalgas. En contraste, la temperatura de las pozas ubicadas en el intermareal bajo (tipo "b"), estuvo por debajo del promedio la mayoría de los meses. La altura a la que se encontraron las pozas aparentemente influyó en la presencia/ausencia de algunas especies de macroalgas y por lo tanto en

la similitud de la estructura de la comunidad de las cinco pozas. El alga representativa de las pozas "a" fue un alga coralina (*Lithophyllum proboscideum*), que tiene una mayor resistencia a las altas temperaturas (Mateo Cid *et al.*, 1993). En éstas pozas, el número y riqueza de especies fue menor que en las pozas del intermareal bajo (1b y 8b). Las pozas del intermareal bajo fueron las únicas en las que se encontró el alga *Egrecia menziesii*. Esta especie se caracteriza por ser sensible al estrés por temperatura (Abbott y Hollenger, 1976), por lo que las condiciones de las pozas del intermareal alto no fueron favorables.

Autores como Sousa (1984), han estudiado la sucesión temporal de algas en zonas intermareales y han encontrado que fluctúan en cobertura o abundancia dependiendo de la incidencia de factores como la temperatura y el pastoreo por herbívoros. En el presente estudio no hubo variación temporal significativa en la estructura de la comunidad de macroalgas, posiblemente por que las algas dominantes estuvieron presentes todo el año con porcentajes de contribución muy altos. Sin embargo, el diagrama MDS sugiere que los meses de enero, febrero y marzo de 2007 se encuentran separados del resto de las muestras, sobre todo en las pozas 8a, 1b y 8b. La separación de éstos meses se debe a que especies como *Lithothamnium californicum*, *Ralfsia pacifica* y *Peyssonnelia rubra* fueron muy abundantes durante éstos meses y por el contrario, otras especies (*Egrecia menziesii* y *Polysiphonia scopulorum*) tuvieron poca abundancia o estuvieron ausentes en algunas pozas.

La presencia de algas a la deriva en las pozas del intermareal rocoso es un componente importante, ya que provee de alimento adicional a los herbívoros que habitan en las pozas (Kenner 1992; Harrison y Reed 1895). Estos autores sugieren que la abundancia de algas a la deriva coincide con los meses de poco oleaje y altas temperaturas; sin embargo, el oleaje no fue medido directamente, si no por asociación con los meses de verano. En el presente estudio se encontró que las algas a la deriva alcanzaron una abundancia máxima en los meses de mayo a julio (*Egrecia menziesii* y *Macrocystis pyrifera*), justo cuando la intensidad del oleaje es baja (mayo a agosto). Es interesante resaltar que el análisis de correlación de la estructura de la comunidad con las variables estudiadas (BIOENV), sugirió al oleaje como una variable importante para explicar la estructura de macroalgas, principalmente en la poza 4<sup>a</sup>.

La estructura de las algas a la deriva presentó a *Egrecia menziesii*, *Macrocystis pyrifera* y *Phyllospadix torreyi* como dominantes en las cinco pozas durante todo el tiempo de estudio. La posible razón de que las algas dominantes pertenecieran al

phyllum Phaeophyta, es que son algas grandes que se encuentran en zonas profundas, frecuentemente asentadas en los bordes interiores de los mantos de algas (Abbott y Holleneger, 1976), y pueden ser desprendidas por oleaje intenso; a diferencia de las algas rojas que en su mayoría son pequeñas, crecen en forma de costra y césped que las hace más resistentes al oleaje (Blanchette, 1997).

El análisis de correlación múltiple permitió conocer algunas posibles relaciones entre las macroalgas y los factores físicos medidos (temperatura y oleaje), así como posibles relaciones biológicas entre algas. Ambas variables físicas sugirieron alguna relación, tanto positiva como negativa, con varias especies de algas y particularmente el oleaje siempre se relacionó con alguna especie en todas las pozas. La especie *P. rubra*, presentó el mayor número de correlaciones, negativa con la temperatura y positiva con el oleaje. Si bien las correlaciones no implican una relación de causa-efecto, las correlaciones frecuentes permiten formular preguntas que puedan dar una explicación a lo observado. Por ejemplo, la correlación positiva de *P. rubra* con el oleaje se puede explicar por qué es un alga bien adaptada a ambientes de alta energía y está asociada a bajas temperaturas, como lo encontraron Blanchette y Broitman (2006) en Santa Cruz, Ca, EUA.

El mayor número de correlaciones encontradas fue entre especies de algas. Las correlaciones positivas sugieren que ambas especies aumentan simultáneamente; por el contrario, las correlaciones negativas indican que a medida que aumenta una especie la otra disminuye. Las correlaciones negativas entre algas podrían indicarnos que existe competencia por espacio y las positivas que ambas especies soportan de igual manera las condiciones que se presentan en la poza. Sin embargo, éstas observaciones únicamente se pueden probar con experimentación (Leighton, 1971; Lubchenco 1978).

### **Crecimiento**

Son pocos los estudios enfocados a estimar directamente el crecimiento individual utilizando erizos marcados. Las ventajas de utilizar organismos marcados son el obtener información sobre el crecimiento mensual a lo largo de un año, así como establecer la época del año durante la cual ocurre el mayor y menor crecimiento. El conocer a detalle el crecimiento individual permitió también determinar la importancia de las variables ambientales (temperatura y oleaje) y de la estructura y abundancia de la comunidad de macroalgas disponible como alimento. Se han realizado estudios similares como el de Ebert (1966), en Sunset Bay, Oregon, EUA y Kenner (1992) en

Stillwater Cove, Ca., EUA. Ambos autores usaron erizos marcados con tetraciclina; sin embargo, debido a que éste tipo de marca es interna y solo se puede detectar después de sacrificar al organismo, únicamente se puede conocer el crecimiento anual de los erizos. Nuestros resultados confirman que el crecimiento de los erizos pasa por distintas fases de acuerdo a su talla. El crecimiento de los erizos recién asentados es lento, después aumenta exponencialmente y vuelve a disminuir conforme los erizos adquieren mayor tamaño (Himmelman, 1986; Rowley, 1990; Kenner, 1992; Rogers-Bennett y Ebert, 2003, Grupe, 2006 y Sonnenholzner *et al.*, 2010) Esto se reflejó en el incremento en talla total de los erizos medianos en Bajamar, B.C., que en todas las pozas fue mayor al de los grandes, además presentaron mayor cantidad de incrementos significativos en talla a lo largo del estudio. En Bajamar, se encontró que los erizos medianos crecieron de 1.57 (Poza 1a) hasta 7.74 mm (Poza 1b) durante el año de estudio, y los erizos grandes de 0.73 (Poza 1a) a 2.90mm (Poza 8b). Ebert (1966), encontró que erizos medianos crecieron más (8 a 11 mm) de un año a otro que los erizos grandes (0.7 a 5 mm). Kenner (1992) calculó, mediante la función de Richard's, que los erizos reducían su crecimiento conforme aumentaba la talla. Según sus resultados los erizos medianos podrían aumentar de 12.7 a 9.1mm y los erizos grandes 6.6 mm. Cabe destacar que las mediciones que realizaron estos autores fueron indirectas, a diferencia de éste estudio donde la medición fue directa sobre cada erizo marcado.

Himmelman (1986) y Ebert (1968) han reportado que los erizos presentan mayor crecimiento en meses cálidos, cuando el oleaje no es muy intenso, y sugieren que la baja exposición al oleaje evita que se rompan espinas y se gaste energía en su reparación; sin embargo, no midieron el oleaje directamente. Nuestros resultados confirman la hipótesis de éstos autores, ya que en general los incrementos en talla ocurrieron en los meses cálidos. La disponibilidad de alimento también permite explicar los incrementos observados durante el año. El alga *Egregia menziesii* alcanzó su máxima cobertura durante el verano-otoño del 2007 en las pozas donde fue abundante; del mismo modo, las algas a la deriva llegaron a sus valores más altos en todas las pozas durante primavera y verano, aumentando posiblemente la disponibilidad de nutrientes, ya que se tiene registrado que *E. menziesii* contiene mayor cantidad de lípidos que *Chondracanthus canaliculatus* (Nelson, 2002) y *Corallina vancouveriensis* (Neighbors y Horn, 1991). Kenner (1992), observó una disminución de algas coralinas en el contenido estomacal de erizos morados durante el verano, que coincidió con el aumento de algas rojas y cafés, tanto en el estómago como en el medio natural. A pesar de que en el presente trabajo no se estimó el

contenido estomacal de los erizos, los resultados de Kenner (1992) permiten sugerir que existe una relación directa entre la disponibilidad y tipo de algas encontradas *in situ*, y el contenido estomacal encontrado en los erizos.

Es interesante notar que el crecimiento de erizos medianos y grandes fue diferente entre pozas. En el caso de los erizos medianos la diferencia encontrada entre pozas se debió a la abundancia de las especies preferidas por el erizo (*Egrecia menziesii* y *Macrocystis pyrifera*); específicamente, a la combinación de su abundancia como algas bentónicas y a la deriva. De tal manera que el crecimiento de los erizos medianos fue mayor en la poza 1b en donde la cobertura del alga *E. menziesii* fue la más alta y la abundancia de *E. menziesii* y *M. pyrifera* como algas a la deriva ocupó el segundo lugar en abundancia. Por el contrario, el alto crecimiento de los erizos en la poza 4a se pudo deber a la alta abundancia de algas a la deriva de ambas especies. A pesar de que la cobertura de estas especies en la poza 4a fue cero, su abundancia como algas a la deriva fue alta, promoviendo un mayor crecimiento de los erizos en ésta poza (4a). El crecimiento de los erizos en la poza 8b fue intermedio debido a que la abundancia de algas a la deriva fue baja y su cobertura intermedia. Estos resultados comprueban lo sugerido por Kenner (1992), quien resalta la importancia del aporte de las algas a la deriva en el crecimiento de los erizos de las pozas intermareales. De manera adicional a las algas preferidas por el erizo morado, en éstas tres pozas (1b, 4a y 8b) también fue importante la contribución de las algas rojas (*Chondracanthus canaliculatus* y *Peyssonnelia rubra*), del alga café *Ralfsia pacífica* y del alga verde *Ulva* sp. Kenner (1992), encontró que aún en presencia de algas cafés, el erizo morado también consume algas rojas si se encuentran presentes. En contraste, el crecimiento de los erizos medianos en las pozas 8a y 1a fue muy bajo y posiblemente se deba a la ausencia del alga *Egrecia menziesii* y a la alta abundancia del alga coralina *Lithophyllum proboscideum* de la que se ha reportado bajo valor nutricional para este tipo de algas (Vadas, 1977). Del mismo modo, el aporte de algas a la deriva en estas dos pozas fue bajo. También se encontró que las pozas en donde hubo mayor crecimiento tuvieron una mayor riqueza de especies, tanto las algas bentónicas como las algas a la deriva. Es probable que al haber una mayor variedad de alimento disponible durante el año, los erizos puedan cambiar de dieta. En este trabajo se observó que la presencia de las especies de macroalgas más abundantes varió durante el año, encontrándose especies como *Ralfsia pacífica* y *P. rubra* únicamente en febrero y marzo, y otras especies como *Polysiphonia scopulorum* el resto del año. Sería interesante analizar a mayor profundidad si la diversidad y alternancia de especies promueve un mayor crecimiento en el erizo morado.

A diferencia de los erizos medianos, el patrón de crecimiento de los erizos grandes no estuvo relacionado con la abundancia de las algas de mayor preferencia como alimento para el erizo. Aunque el ANOVA sugirió que no hubo diferencias entre pozas, se podría sugerir que el único patrón observado estuvo relacionado con la posición de las pozas a lo largo de la costa, siendo las pozas ubicadas al sur de Bajamar (8a y 8b) en las que los erizos crecieron más, y las pozas del norte (1a y 1b) donde crecieron menos. El análisis BIOENV sugirió que existe una correlación entre la estructura de la comunidad de macroalgas y el crecimiento de los erizos grandes en la poza 8b y fue justamente en esta poza en donde se encontró el mayor crecimiento. Es importante resaltar que el máximo crecimiento observado para los erizos grandes correspondió al mínimo crecimiento de los erizos medianos, es decir, aún el mejor crecimiento de los erizos grandes fue muy bajo. El requerimiento nutricional de los erizos adultos es menor que el de los juveniles (Bureau *et al.*, 1997 en González-Durán, 2005), por lo que es probable que al alcanzar cierta talla no necesiten grandes cantidades de alimento para crecer y el alimento disponible lo utilicen para la formación de gónadas. Sonnenholzner (2011), encontró valores mayores en el índice gonadal de los erizos grandes en las pozas 1b y 8b, en las cuales la abundancia de *Egrecia menziesii* fueron altas e intermedias, respectivamente. Rowley (1990), observó que los erizos morados juveniles menores de 50 días de edad presentan un crecimiento que es independiente de la dieta disponible (algas calcáreas vs. cafés); sin embargo, después de los 50 días observan una diferenciación en el crecimiento de los erizos debido a que comienzan a consumir algas cafés. Es probable que los erizos adultos que han alcanzado su talla máxima utilicen otras especies de algas no reportadas como preferentes para satisfacer sus requerimientos energéticos. En la poza en donde el crecimiento fue mayor (8b) se tuvo mayor cobertura de *Peyssonnelia rubra*, *Ulva* sp., *Corallina vancouveriensis* y *E. menziesii*, y se observaron los valores más altos de riqueza de especies.

El crecimiento de los erizos no presentó ninguna correlación con las variables físicas medidas, y únicamente se observaron correlaciones entre el crecimiento y pocas especies de algas. Las correlaciones positivas sugieren mayores incrementos en talla asociados a mayores abundancias de las algas *Chondracanthus canaliculatus* y *Pterosiphonia baileyi*; por el contrario, las correlaciones negativas sugieren que los menores incrementos en talla se dieron cuando la abundancia de *Peyssonnelia rubra* y *Ralfsia pacífica* fue alta. Las correlaciones negativas entre erizos y macroalgas no necesariamente indican que hubo consumo por parte del erizo morado, tendrían que llevarse a cabo experimentos que permitan probar que esto sucede en Bajamar.

Además, se debe tener en cuenta que hay varios herbívoros que se alimentan de las algas dentro de las pozas e influyen en su abundancia (Leighton, 1971; Van Alstyne *et al.*, 2001; Lobban y Harrison, 2000).

## CONCLUSIONES

- La estructura de la comunidad de macroalgas bentónicas fue diferente en las 5 pozas estudiadas. Las pozas ubicadas a la misma altura en el intermareal presentaron mayor similitud entre sí. Las diferencias encontradas entre pozas se debieron en parte a las características ambientales de cada una, siendo el oleaje la variable que mejor explicó las diferencias encontradas.
- El crecimiento de los erizos medianos fue mayor al de los erizos grandes en las cinco pozas intermareales. En ambos tamaños se presentó un mayor crecimiento en primavera y verano, cuando hubo menor oleaje.
- El crecimiento de los erizos medianos fue diferente entre pozas y estuvo relacionado con la abundancia de las especies preferidas por el erizo (*Egregia menziesii* y *Macrocystis pyrifera*), tanto como algas bentónicas como por el aporte de algas a la deriva, siendo éstas últimas un factor importante en el crecimiento de los erizos medianos.
- El crecimiento de los erizos grandes fue bajo y muy similar entre pozas. No se encontró relación con la abundancia de las algas de mayor preferencia como alimento para el erizo. Es probable que los erizos adultos que han alcanzado su talla máxima utilicen otras especies de algas no reportadas como preferentes para satisfacer sus requerimientos energéticos. En la poza en donde el crecimiento fue mayor se observaron los valores más altos de riqueza de especies.

## RECOMENDACIONES

1. En trabajos futuros sería interesante realizar el seguimiento de las variables descritas en éste trabajo en un periodo de tiempo mayor a un año para comparar los resultados obtenidos con el presente estudio y observar si es que el crecimiento presenta relación directa con alguna variable físicas en el medio natural.
2. Es recomendable llevar a cabo experimentos de laboratorio para verificar si el erizo morado se alimenta de las algas (*Chondracanthus canaliculatus*, *Pterosiphonia baileyi*, *Peyssonnelia rubra* y *Ralfsia pacífica*), que resultaron relacionadas con el crecimiento.
3. Los estudios posteriores podrían enriquecerse con el análisis de contenido estomacal para comprobar si existe relación con la abundancia del alimento disponible.
4. Además de las variables físicas de temperatura y oleaje, se podrían medir la salinidad, pH y concentración de oxígeno para examinar si la fluctuación de éstas variables explica los resultados obtenidos.

## GLOSARIO

**Algas a la deriva:** Son las algas que una vez estuvieron sujetas al suelo marino y fueron desprendidas por una fuerza física como el oleaje intenso o por el pastoreo de animales hervívoros que se comen el tallo y dejan a la deriva la fronda o fracciones del alga.

**Bentos:** Está conformado por grupos de comunidades del mar de organismos vegetales y animales que viven asociados al fondo, semienterrados, fijos o que pueden moverse sin alejarse demasiado de él. Abarca desde el nivel mas alto que alcanza el agua durante la marea alta hasta los fondos de las fosas más profundas.

**Calceína:** Solución fluorescente utilizada para marcar organismos.

**Crecimiento somático:** Es el crecimiento como resultado de una compleja interacción con diversos factores genéticos, nutricionales, ambientales y hormonales.

**Desecación:** Exposición prolongada al medio ambiente que puede ocasionar pérdida de humedad y daños en los organismos de las zonas intermareales.

**Demipirámides:** Elemento que compone la linterna de aristóteles (mandíbula de los erizos de mar).

**Detrito:** Material orgánico no disuelto de desechos de plantas y animales en descomposición, frecuentemente se asienta en el fondo marino, donde provee de una fuente importante de nutrientes para organismos sésiles o de poco movimiento como estrellas de mar, pepino de mar, erizos, etc.

**Marcado-recaptura:** Método utilizado para estudiar variables bióticas en los organismos, en el que primero son marcados con alguna solución, marca externa, interna, electrónica o una combinación de éstas. Una vez marcados, los organismos son liberados en su hábitat, y se recolectan tiempo después para realizar las mediciones debidas.

**Placas apicales:** Conforman el sistema apical (cresta) del erizo morado, formado por cinco placas oculares o terminales y cinco placas gonádicas o basales. Las placas oculares se denominan así por tener una pequeña perforación donde se aloja una terminación nerviosa. Las placas gonádicas tienen una función reproductiva y poseen una perforación más grande llamada gonoporo por el cual liberan los gametos a la

columna de agua. La mayor de estas placas es la placa madreporita, que corresponde como placa gonádica.

**Sustrato:** Suelo marino.

**Tetraciclina:** Solución fluorescente utilizada para marcar organismos.

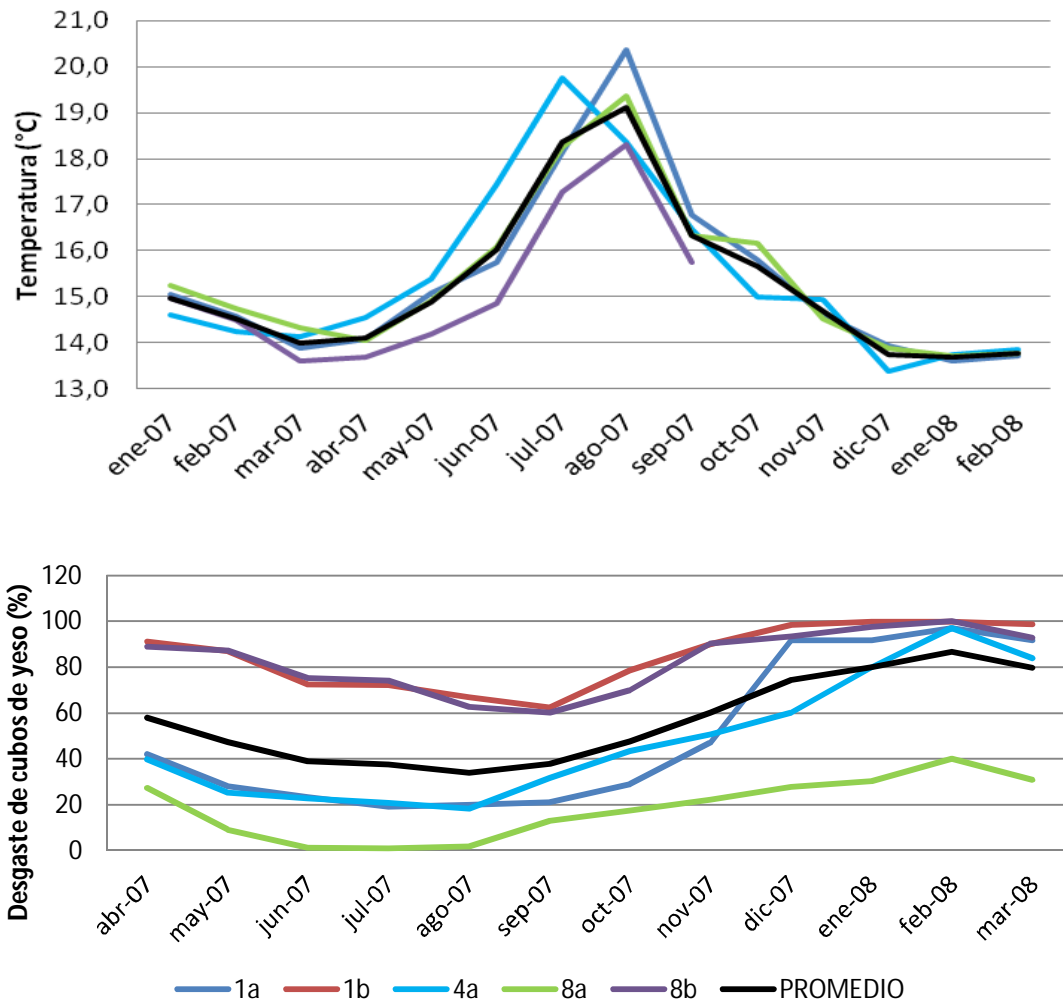
**Variables abióticas:** Corresponden a variaciones físicas ambientales.

**Variables bióticas:** Corresponden a los organismos vivos.

**Zona intermareal:** Es la parte de la costa ubicada entre los niveles de las máximas y mínimas mareas. El nivel de exposición al medio ambiente depende de su ubicación con respecto al nivel del mar y al número de mareas al día.

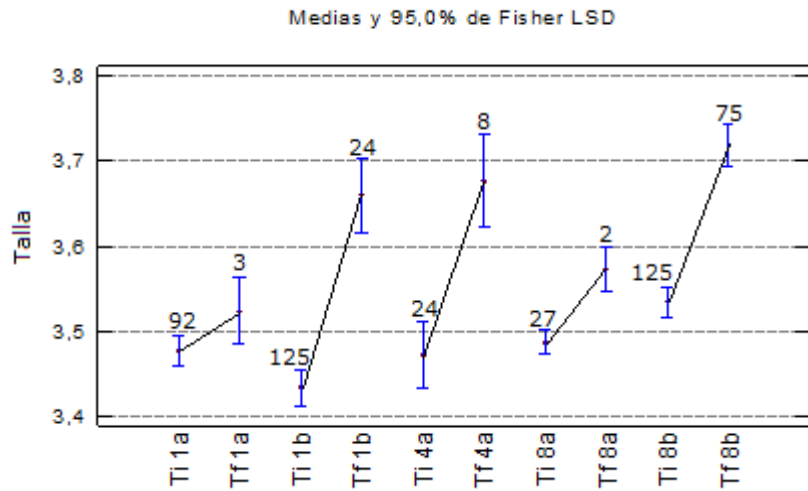
**Zona submareal:** Parte de la costa que se encuentra debajo del agua permanentemente.

**TABLAS Y FIGURAS**



**Figura 2. Variación de las variables abióticas dentro de las cinco pozas de marea en Bajamar, B.C. Temperatura (Superior), Oleaje (Inferior). El termógrafo de la poza 1b se perdió.**

### Erizos Medianos



### Erizos Grandes

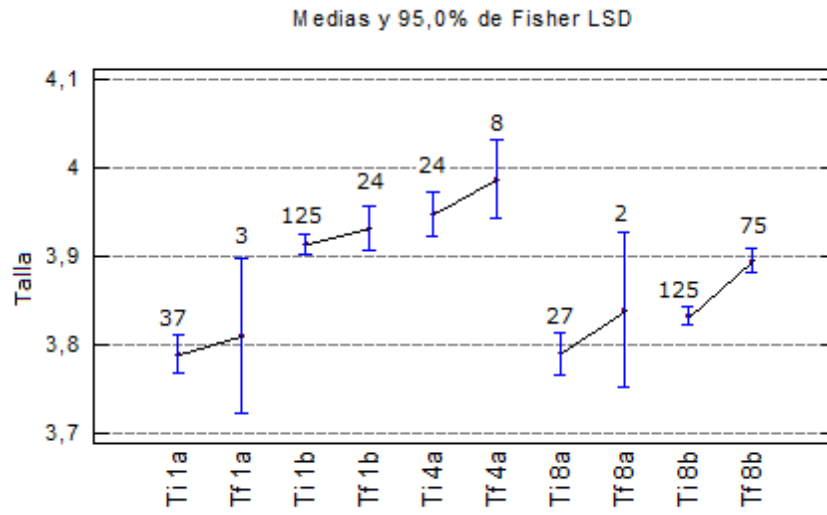


Figura 3. Tallas iniciales (Ti) y finales (Tf) (mm), de los erizos morados medianos (22 a 40 mm) y grandes (mayores a 40 mm) en cinco pozas de marea en Bajamar, B.C. Las barras corresponden al error estándar. Sobre las barras se indica el número de erizos marcados (Ti) y recuperados (Tf). Datos transformados con  $\ln(x)$ .

**Tabla I. Tallas iniciales, tallas finales e incremento total promedio en talla (mm) de erizos morados en las cinco pozas de marea en Bajamar, B.C.**

	Talla inicial	Error Estándar	Talla final	Error Estándar	Incremento total
<b>Erizos medianos</b>					
<b>1a</b>	32.65	0.41	34.22	0.93	1.57
<b>1b</b>	31.38	0.50	39.01	1.05	7.64
<b>4a</b>	32.47	0.93	39.63	1.31	7.16
<b>8a</b>	32.87	0.32	35.75	0.65	2.88
<b>8b</b>	34.44	0.43	41.37	0.61	6.93
<b>Erizos grandes</b>					
<b>1a</b>	44.37	0.72	45.10	3.10	0.73
<b>1b</b>	50.34	0.39	51.20	0.90	0.86
<b>4a</b>	52.12	0.90	54.16	1.55	2.04
<b>8a</b>	44.41	0.84	46.59	3.10	2.17
<b>8b</b>	46.40	0.39	49.30	0.51	2.90

**Tabla II. ANOVA de una vía, para determinar la diferencia en la talla inicial de erizos medianos y grandes en las cinco pozas intermareales.**

Factor Talla Inicial	Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	F	P
Erizos Medianos	Poza	0.8821	4	16.05	<0.0001
	Error	4.6164	336		
Erizos Grandes	Poza	1.0043	4	30.71	<0.0001
	Error	2.7141	332		

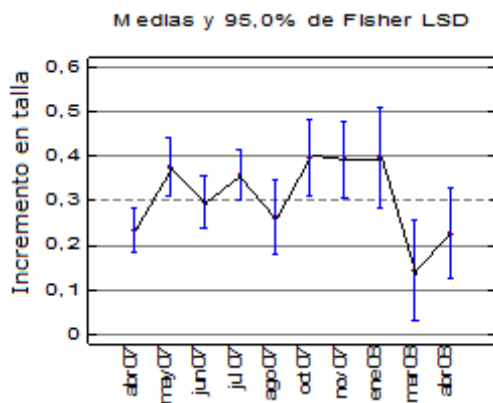
Tabla III. ANOVA de una vía, para determinar la diferencia en los incrementos en talla mensual de erizos medianos y grandes en cada poza.

Factor Incremento en talla	Fuente de variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	F	P
<b>Erizos medianos</b>					
1a	Meses	124.066	9	2.09	0.0316
	Error	156.664	237		
1b	Meses	972.089	9	12.33	<0.0001
	Error	106.014	121		
4a	Meses	122.199	9	1.22	0.2959
	Error	789.156	71		
8a	Meses	221.261	9	3.91	0.0001
	Error	205.074	326		
8b	Meses	153.288	9	18.42	<0.0001
	Error	192.335	208		
<b>Erizos grandes</b>					
1a	Meses	127.767	9	2.95	0.0035
	Error	543.623	113		
1b	Meses	135.604	9	2.94	0.0023
	Error	171.657	335		
4a	Meses	0.556	9	0.95	0.4864
	Error	461.358	71		
8a	Meses	0.892	9	1.21	0.3078
	Error	492.774	60		
8b	Meses	686.347	9	9.7	<0.0001
	Error	274.259	349		

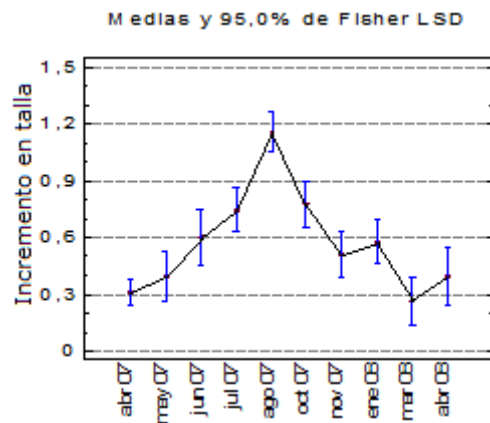
**Tabla IV. ANOVA de una vía, para determinar la diferencia entre pozas en el crecimiento total de erizos medianos y grandes.**

<b>Factor</b>		<b>Suma de</b>	<b>Grados de</b>		
<b>Crecimiento Total</b>	<b>Fuente de variación</b>	<b>Cuadrados</b>	<b>Libertad</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
<b>Erizos medianos</b>	Pozas	455.796	4	16.99	0.0035
	Error	757.689	113		
<b>Erizos grandes</b>	Pozas	516.136	4	4.45	0.2598
	Error	290.15	100		

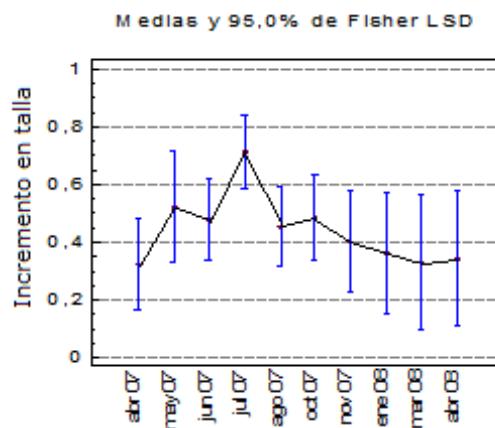
Poza 1a



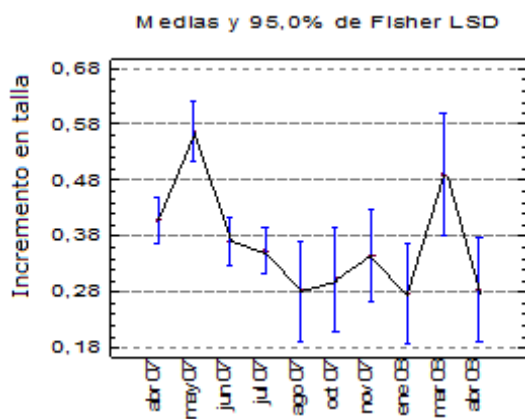
Poza 1b



Poza 4<sup>a</sup>



Poza 8a



Poza 8b

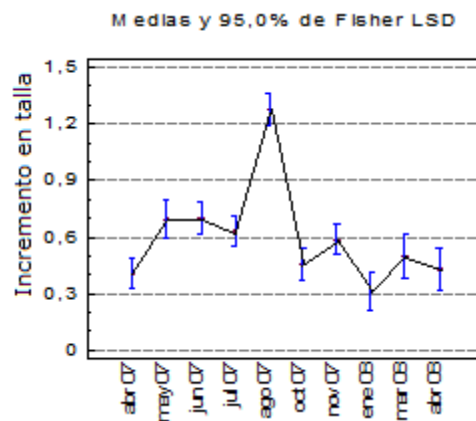
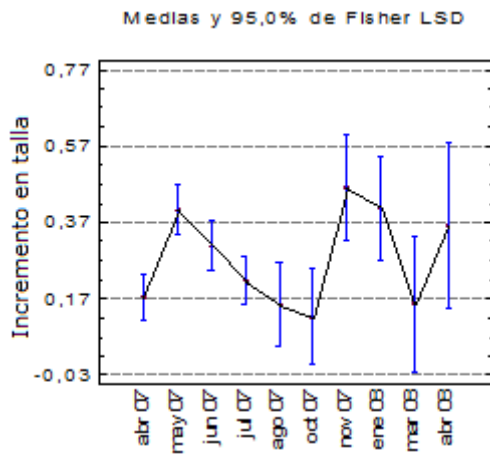
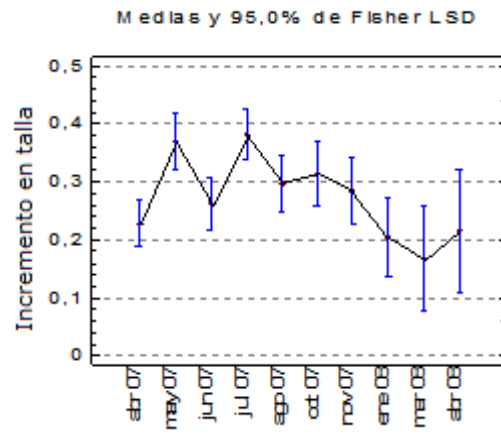


Figura 4. Incrementos promedio mensual de las tallas (mm) de los erizos medianos en cinco pozas de marea en Bajamar. B.C. Las barras corresponden al error estándar. Datos transformados con raíz cuadrada.

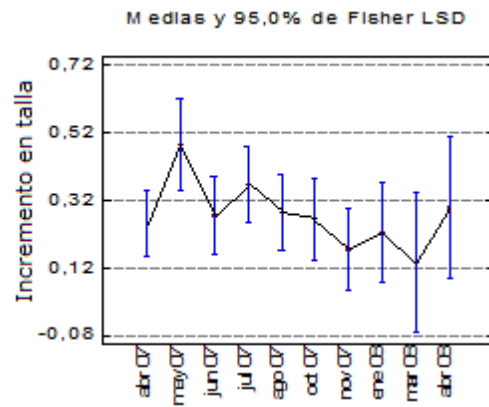
Poza 1a



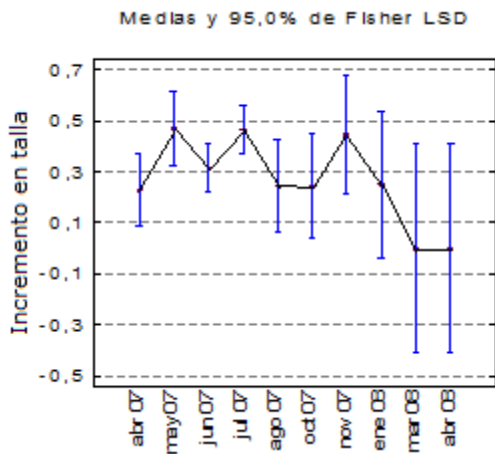
Poza 1b



Poza 4<sup>a</sup>



Poza 8a



Poza 8b

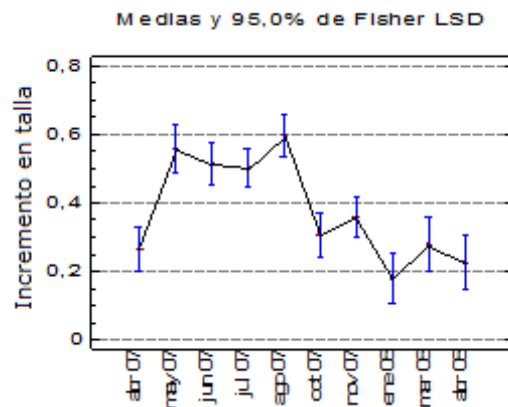
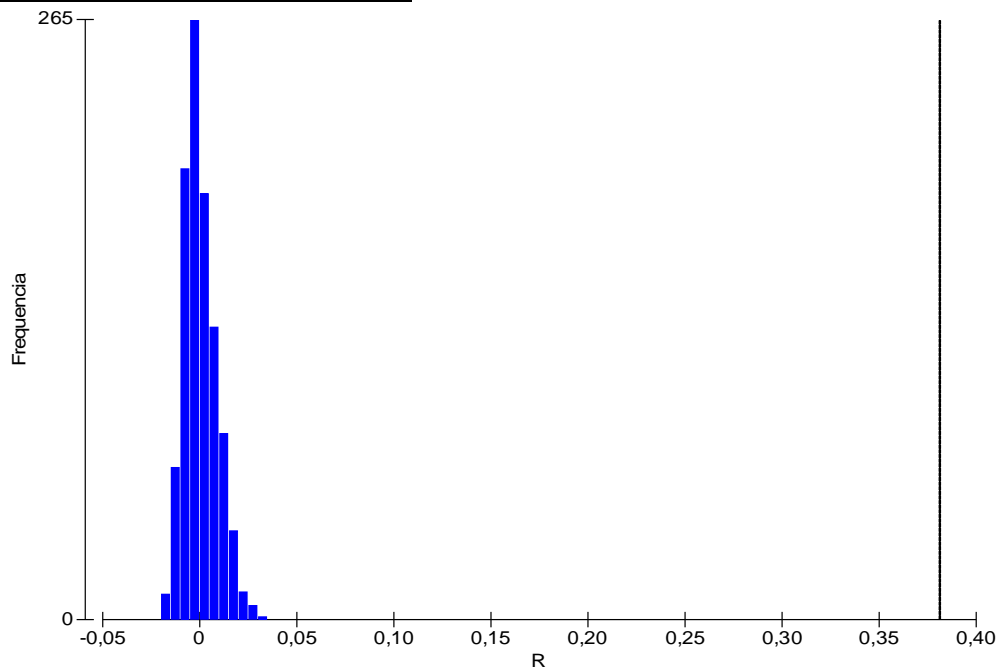


Figura 5. Incrementos promedio mensual de las tallas (mm) de los erizos grandes en cinco pozas de marea en Bajamar. B.C. Las barras corresponden al error estándar. Datos transformados con raíz cuadrada.

**Tabla V. ANOSIM de la estructura de la comunidad de macroalgas en 5 pozas intermareales en Bajamar. B.C.**

<b>R Global</b>	0.381	
<b>P Global</b>	0.1%	
<b>Grupos</b>	<b>R</b>	<b>Niv. de sig. p (%)</b>
8a. 1 <sup>a</sup>	0.242	0.1
8a. 4 <sup>a</sup>	0.267	0.1
8a. 8b	0.459	0.1
8a. 1b	0.677	0.1
<b>1a. 4<sup>a</sup></b>	<b>0.051</b>	<b>0.6</b>
1a. 8b	0.355	0.1
1a. 1b	0.587	0.1
4a. 8b	0.334	0.1
4a. 1b	0.635	0.1
8b. 1b	0.322	0.1



**Figura 6. Histograma de la distribución de permutaciones de la prueba ANOSIM. mostrando el valor de R en el eje de las x. así como el valor R global (0.381). bajo la hipótesis nula de que no hay diferencias en la estructura de la comunidad de macroalgas entre las cinco pozas intermareales estudiadas en Bajamar. B.C.**

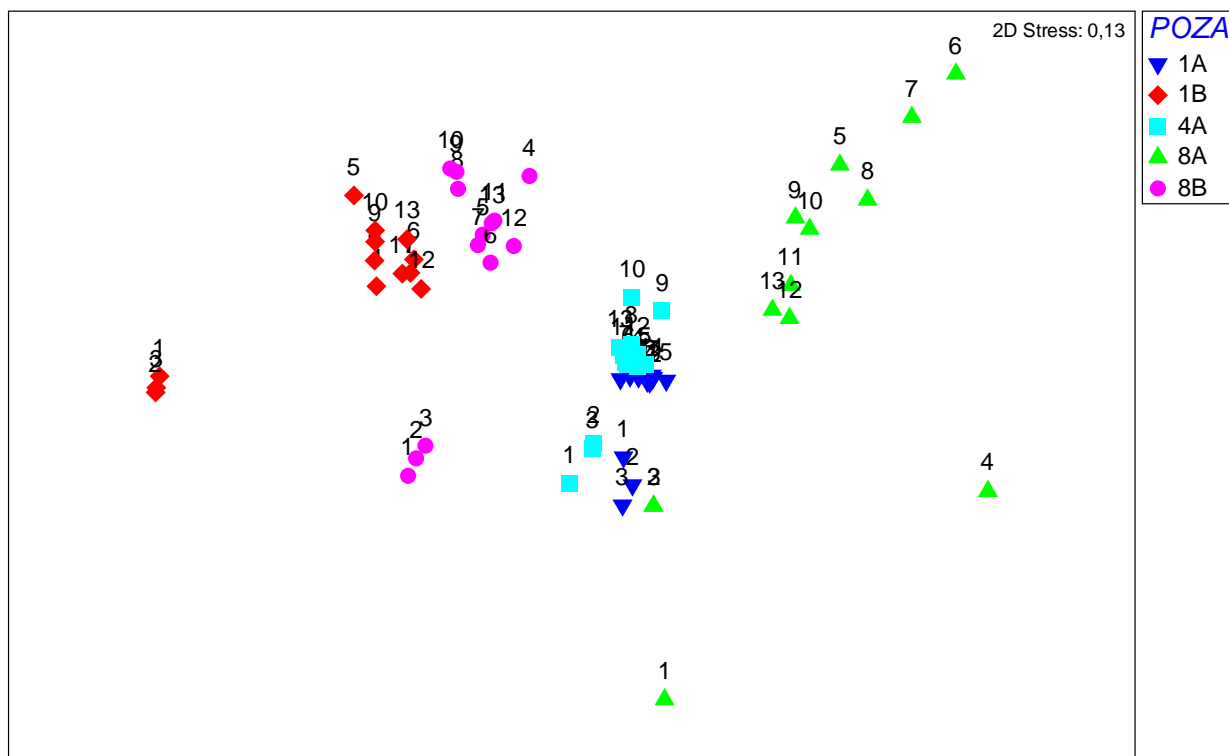


Figura 7. Escala multidimensional no métrica (MDS) ilustrando la variación en el arreglo de la estructura de macroalgas de 5 pozas intermareales en Bajamar. B. C. Cada punto corresponde a un mes del año. Enero del 2007 (1). Febrero del 2007 (2). Marzo del 2007 (3). Abril del 2007 (4). Mayo del 2007 (5). Junio del 2007 (6). Julio del 2007 (7). Septiembre del 2007 (8). Octubre del 2007 (9). Noviembre del 2007 (10). Enero del 2008 (11). Febrero del 2008 (12). Abril del 2007 (13).

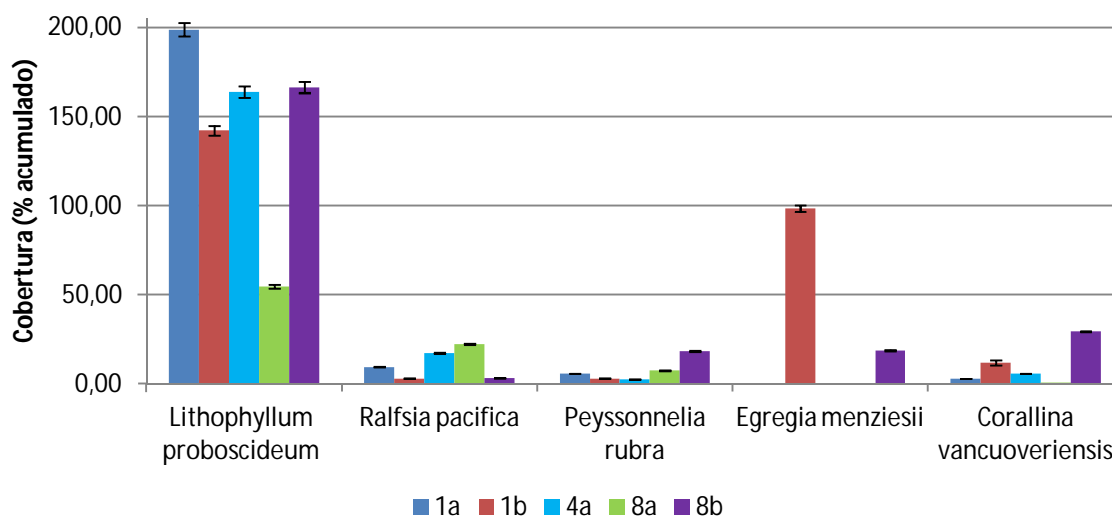


Figura 8. Porcentaje de cobertura total de cinco macroalgas bentónicas dominantes en cinco pozas de marea en Bajamar. B.C.

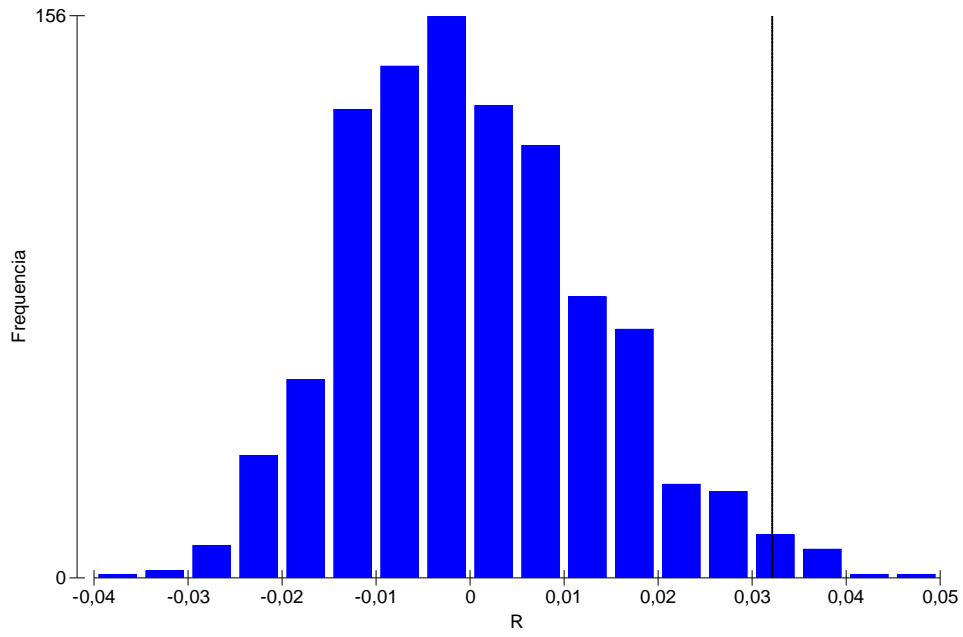
**Tabla VI. Análisis SIMPER mostrando la similitud promedio. el porcentaje de contribución y el porcentaje de contribución acumulado en la cobertura de algas dominantes de 5 pozas intermareales en Bajamar. B. C. Datos transformados con raíz cuadrada.**

	<b>Especie</b>	<b>% Contribución</b>	<b>% Cont. Acum.</b>
<b>Poza 1<sup>a</sup></b>	<i>Lithophyllum proboscideum</i>	68.4	68.4
<b>Sim. Prom.=45.64</b>	<i>Ralfsia pacifica</i>	21.72	90.12
	<i>Peyssonnelia rubra</i>	3.87	93.99
	<i>Corallina vancouveriensis</i>	2.12	96.11
	<i>Lithothamnium californicum</i>	1.12	97.23
	<i>Cylindrocarpus rugosus</i>	0.97	98.2
	<i>Lithophyllum grumosum</i>	0.85	99.05
	<i>Mastocarpus papillatus</i>	0.41	99.47
	<i>Berkeley hialina</i>	0.2	99.67
	<i>Petrocelis franciscana</i>	0.18	99.84
	<i>Colpomenia sinuosa</i>	0.06	99.91
	<i>Codium fragile</i>	0.05	99.96
	<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	0.03	99.98
	<i>Colpomenia tuberculata</i>	0.01	99.99
	<i>Rhodoglossum affine</i>	0.01	100
<b>Poza 1b</b>	<i>Egregia menziesii</i>	33.2	33.2
<b>Sim. Prom.=46.06</b>	<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	16.52	49.72
	<i>Lithophyllum proboscideum</i>	15.27	64.99
	<i>Corallina vancouveriensis</i>	9.03	74.01
	<i>Ralfsia pacifica</i>	3.75	77.77
	<i>Lithothamnium californicum</i>	3.11	80.88
	<i>Cryptopleura crista</i>	2.81	83.69
	<i>Peyssonnelia rubra</i>	2.54	86.24
	<i>Chondracanthus spinosus</i>	2.03	88.27
	<i>Ulva sp</i>	1.86	90.13
	<i>Gelidium coulteri</i>	1.67	91.8
	<i>Gastroclonium coulteri</i>	1.1	92.9
	<i>Codium fragile</i>	0.97	93.87
	<i>Bossiella orbigniana</i>	0.94	94.81
	<i>Mastocarpus papillatus</i>	0.87	95.68
	<i>Grateloupia doryphora</i>	0.84	96.52
	<i>Pterosiphonia baileyi</i>	0.64	97.16
	<i>Laurencia spectabilis</i>	0.42	97.58
	<i>Calliarthron tuberculatum</i>	0.41	97.99
	<i>Corallina officinalis</i>	0.27	98.26
	<i>Bryopsis pennatula</i>	0.24	98.49
	<i>Plocamium violaceum</i>	0.21	98.7
	<i>Lithophyllum grumosum</i>	0.2	98.91
	<i>Centroceras clavulatum</i>	0.16	99.07

	<i>Laurencia pacifica</i>	0.16	99.23
	<i>Desmarestia ligulata</i>	0.15	99.38
	<i>Haliptylon gracile</i>	0.12	99.51
	<i>Cryptopleura violácea</i>	0.12	99.62
	<i>Rhodoglossum affine</i>	0.1	99.73
	<i>Rhodoglossum roseum</i>	0.08	99.81
	<i>Cylindrocarpus rugosus</i>	0.05	99.86
	<i>Gelidium robustum</i>	0.04	99.9
	<i>Petrocelis franciscana</i>	0.03	99.93
	<i>Mazzaella leptorhynchus</i>	0.03	99.95
	<i>Dyctiota binghamiae</i>	0.02	99.97
	<i>Cladophora columbiana</i>	0.01	99.98
	<i>Ulva californica</i>	0.01	99.98
	<i>Cryptopleura sp</i>	0.01	99.99
	<i>Gelidium sp.</i>	0.01	100
	<i>Nemalion helmintoides</i>	0	100
<b>Poza 4<sup>a</sup></b>	<i>Lithophyllum proboscideum</i>	68.87	68.87
<b>Sim. Prom.=49.37</b>	<i>Ralfsia pacifica</i>	15.89	84.76
	<i>Corallina vancouveriensis</i>	6.53	91.29
	<i>Peyssonnelia rubra</i>	2.09	93.38
	<i>Mastocarpus papillatus</i>	1.7	95.08
	<i>Ulva sp</i>	1.43	96.51
	<i>Lithophyllum grumosum</i>	1.37	97.89
	<i>Gelidium coulteri</i>	0.76	98.65
	<i>Gelidium pusillum</i>	0.32	98.97
	<i>Petrocelis franciscana</i>	0.26	99.23
	<i>Laurencia pacifica</i>	0.21	99.45
	<i>Cylindrocarpus rugosus</i>	0.16	99.61
	<i>Endarachne binghamiae</i>	0.15	99.76
	<i>Lithothamnium californicum</i>	0.1	99.86
	<i>Polysiphonia scopulorum</i> var. <i>villum</i>	0.05	99.91
	<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	0.04	99.95
	<i>Codium fragile</i>	0.03	99.98
	<i>Rhodoglossum roseum</i>	0.01	99.99
	<i>Rhodoglossum affine</i>	0.01	100
<b>Poza 8<sup>a</sup></b>	<i>Lithophyllum proboscideum</i>	51.67	51.67
<b>Sim. Prom.=33.64</b>	<i>Polysiphonia scopulorum</i> var. <i>villum</i>	21.55	73.22
	<i>Peyssonnelia rubra</i>	10.65	83.87
	<i>Ulva sp</i>	8.96	92.84
	<i>Ralfsia pacifica</i>	5.01	97.84

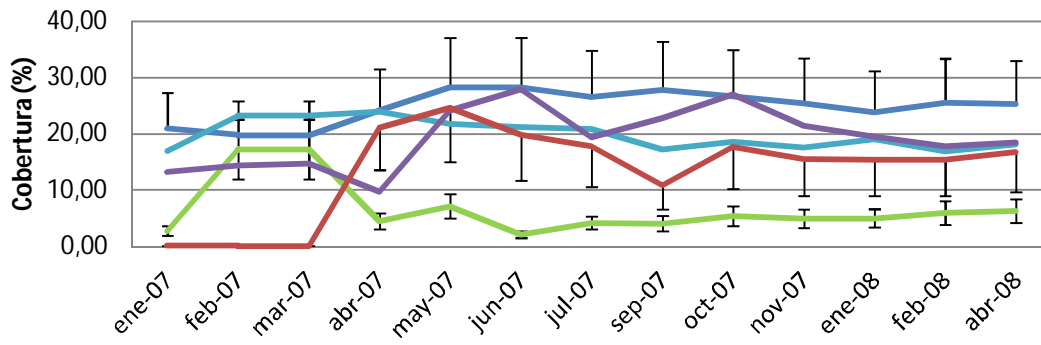
	<i>Lithothamnium californicum</i>	1.02	98.86
	<i>Corallina vancouveriensis</i>	0.4	99.26
	<i>Lithophyllum grumosum</i>	0.38	99.64
	<i>Berkeleya hialina</i>	0.18	99.82
	<i>Gelidium pusillum</i>	0.1	99.92
	<i>Gracilaria turgida</i>	0.06	99.98
	<i>Codium fragile</i>	0.02	100
<b>Poza 8b</b>	<i>Lithophyllum proboscideum</i>	32.38	32.38
<b>Sim. Prom.=41.81</b>	<i>Corallina vancouveriensis</i>	17.2	49.58
	<i>Peyssonnelia rubra</i>	8.98	58.56
	<i>Ulva sp</i>	6.22	64.77
	<i>Egregia menziesii</i>	6.13	70.9
	<i>Peyssonnelia rubra/Mastocarpus papillatus</i>	4.23	75.13
	<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	3.67	78.8
	<i>Gelidium coulteri</i>	3.62	82.42
	<i>Lithophyllum grumosum</i>	3.03	85.45
	<i>Codium fragile</i>	2.41	87.85
	<i>Ralfsia pacifica</i>	1.95	89.8
	<i>Chondracanthus spinosus</i>	1.6	91.4
	<i>Mastocarpus papillatus</i>	1.29	92.69
	<i>Endarachne binghamiae</i>	1.11	93.8
	<i>Calliarthron tuberculatum</i>	1.11	94.91
	<i>Laurencia pacifica</i>	0.97	95.88
	<i>Lithothamnium californicum</i>	0.94	96.82
	<i>Haliptylon gracile</i>	0.91	97.73
	<i>Rhodoglossum affine</i>	0.56	98.29
	<i>costra de Mastocarpus papillatus</i>	0.26	98.55
	<i>Bossiella orbigniana</i>	0.21	98.75
	<i>Centroceras clavulatum</i>	0.19	98.94
	<i>Chondria californica</i>	0.13	99.07
	<i>Lithothrix aspergillum</i>	0.12	99.18
	<i>Phorphyra perforata</i>	0.11	99.29
	<i>Petrocelis franciscana</i>	0.11	99.4
	<i>Cladophora columbiana</i>	0.1	99.49
	<i>Dictyota flabellata</i>	0.09	99.58
	<i>Desmarestia ligulata</i>	0.08	99.66
	<i>Scytosiphon lomentaria</i>	0.07	99.73
	<i>Bangia fusco-purpurea</i>	0.05	99.78
	<i>Cryptopleura crispa</i>	0.04	99.82
	<i>Colpomenia tuberculata</i>	0.03	99.85
	<i>Gastroclonium coulteri</i>	0.02	99.87
	<i>Polysiphonia scopulorum var. villum</i>	0.02	99.89
	<i>Laurencia spectabilis</i>	0.02	99.91

<i>Dyctiota binghamiae</i>	0.02	99.92
<i>Rhodoglossum roseum</i>	0.02	99.94
<i>Pterocladia californica</i>	0.01	99.95
<i>Colpomenia sinuosa</i>	0.01	99.97
<i>Gelidium pusillum</i>	0.01	99.98
<i>Ceramium sp.</i>	0.01	99.99
<i>Plocamium cartilagineum</i>	0.01	99.99
<i>Gelidium robustum</i>	0	100
<i>Pterosiphonia baileyi</i>	0	100

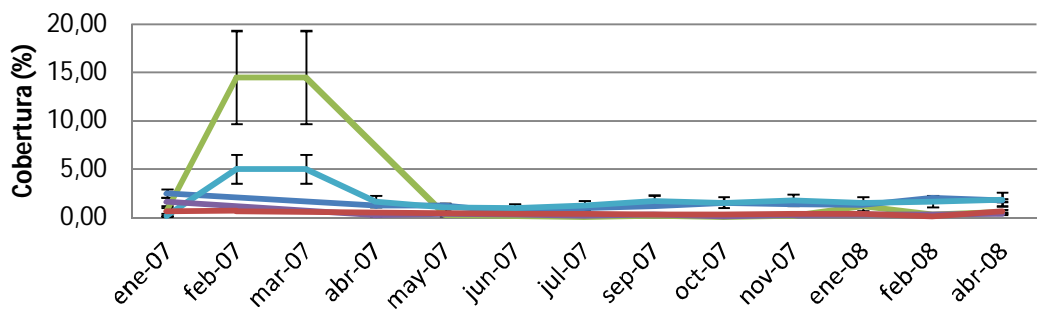


**Figura 9.** Histograma de la distribución de permutaciones de la prueba ANOSIM. mostrando el valor de R en el eje de las x. así como el R global (0.032) bajo la hipótesis nula de que no hay diferencias en la estructura de la comunidad de macroalgas a lo largo del año de estudio.

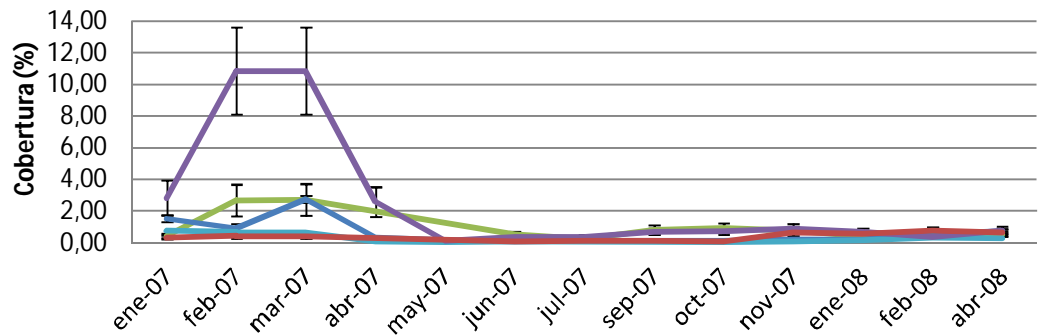
***Lithophyllum proboscideum***



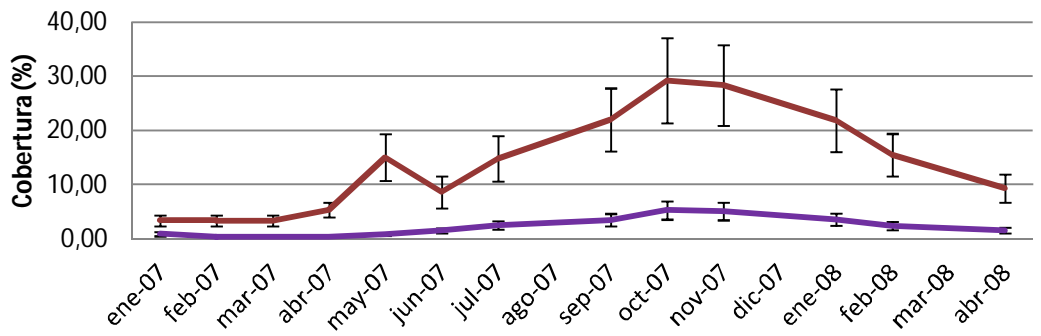
***Ralfsia pacifica***



***Peyssonnelia rubra***



***Egrecia menziesii***



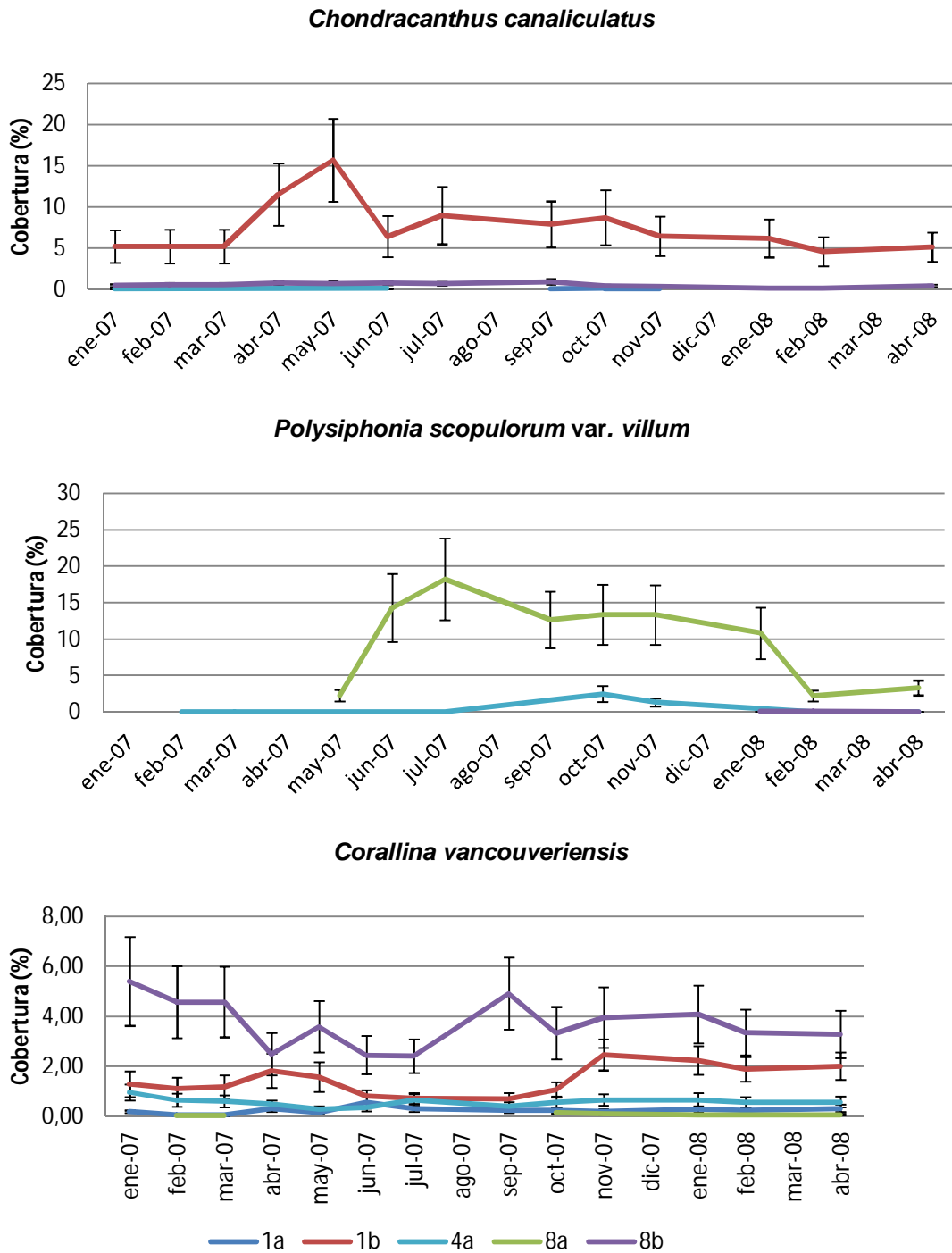
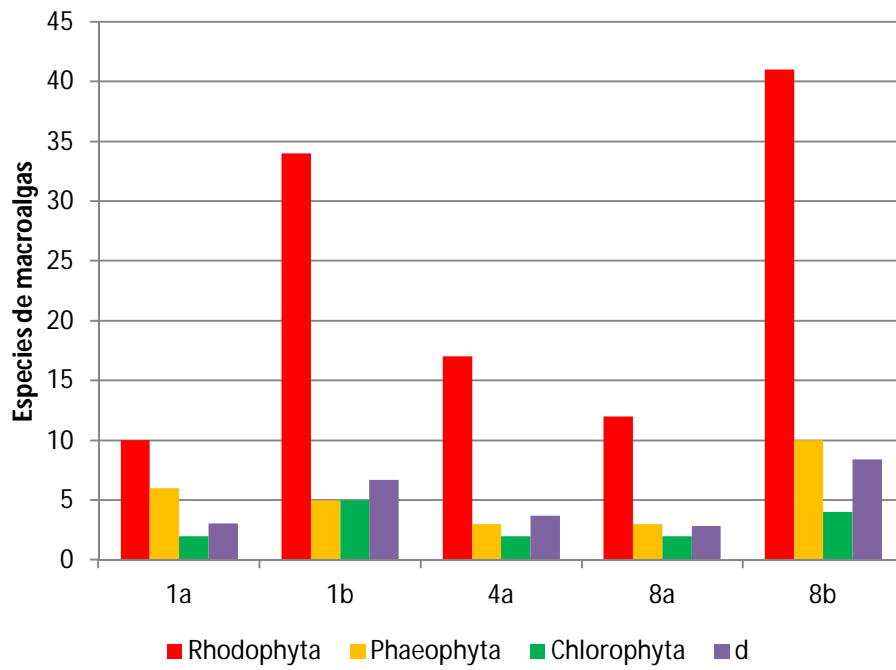


Figura 10. Porcentaje de cobertura promedio de las algas más representativas en cinco pozas intermareales en Bajamar, B. C.



**Figura 11. Número de especies de macroalgas presentes en cada poza de acuerdo al phylum al que pertenecen, así como el índice de margalef (d) de cada poza.**

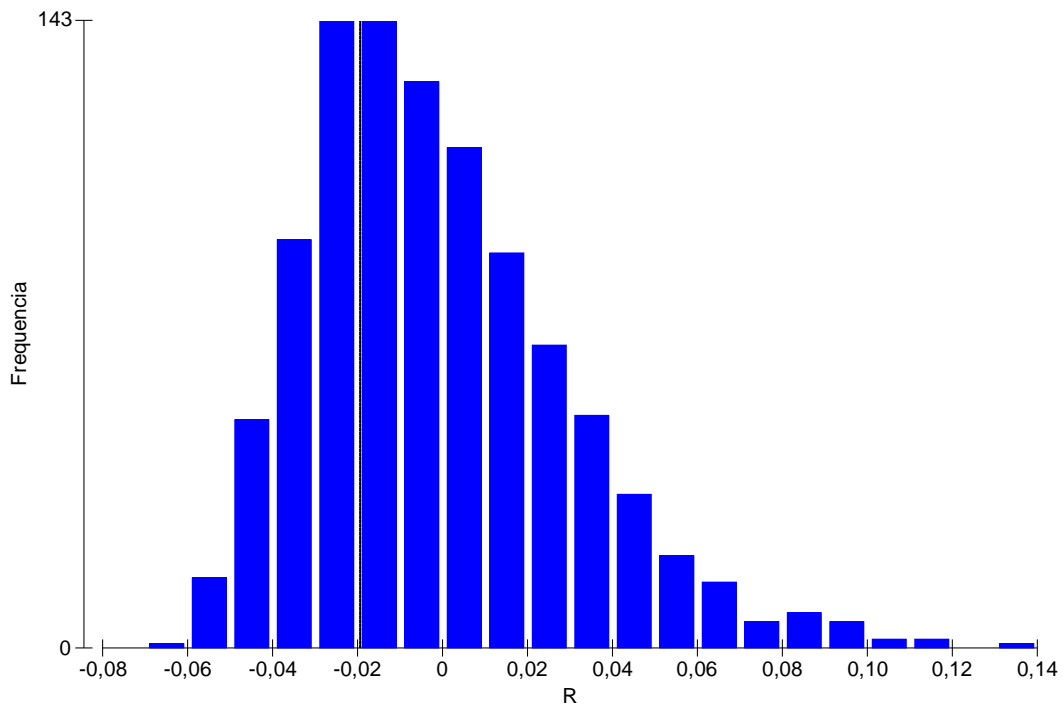


Figura 12. Histograma de la distribución de permutaciones de la prueba ANOSIM, mostrando el valor de R en el eje de las x, así como el valor de R global (-0.019) bajo la hipótesis nula de que no hay diferencias en la estructura de la comunidad de algas a la deriva entre las cinco pozas.

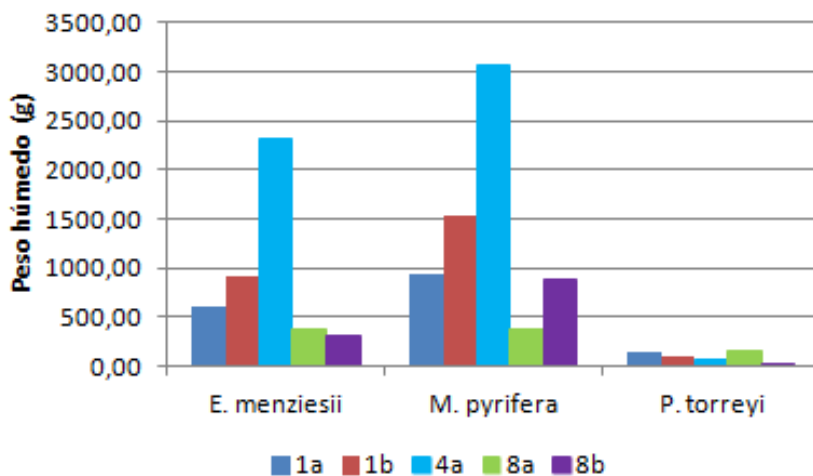
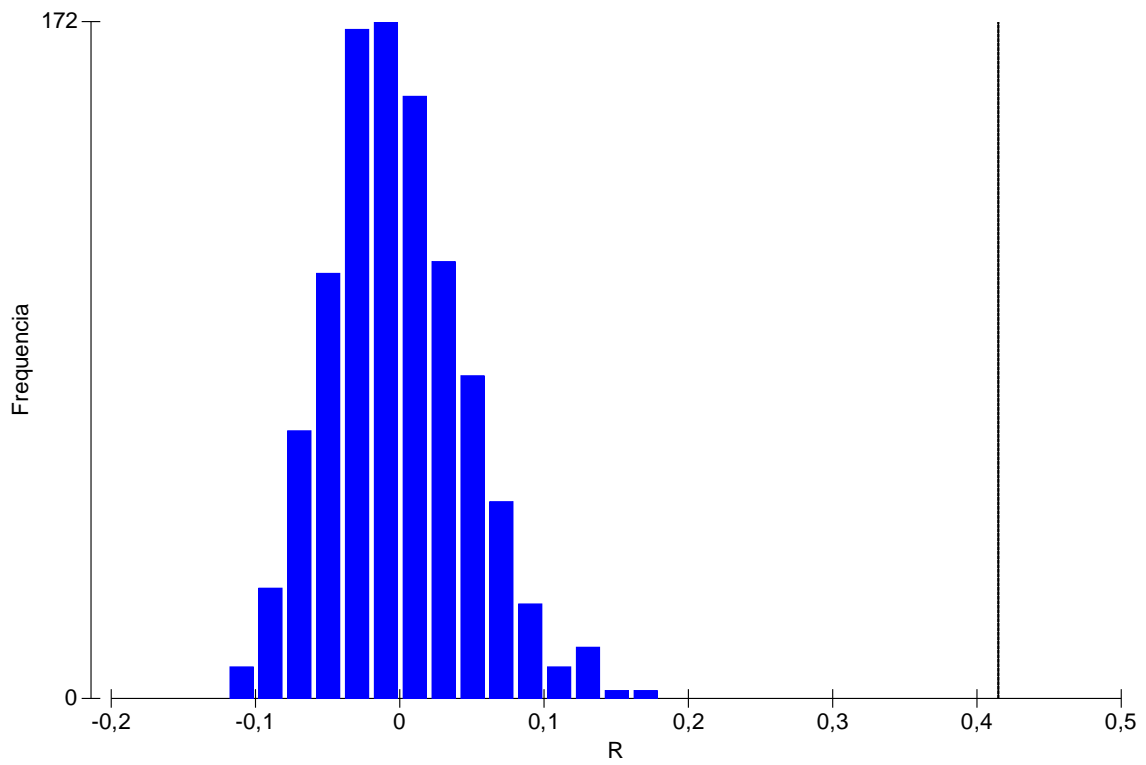


Figura 13. Peso húmedo total de tres especies de macroalgas a la deriva dominantes en cinco pozas intermareales en Bajamar. B.C.



**Figura 14. Histograma de la distribución de permutaciones de la prueba ANOSIM. mostrando el valor de R en el eje de las x. así como el valor de R global (0.414) bajo la hipótesis nula de que no hay diferencias en la estructura de la comunidad de algas a la deriva a lo largo del año de estudio.**

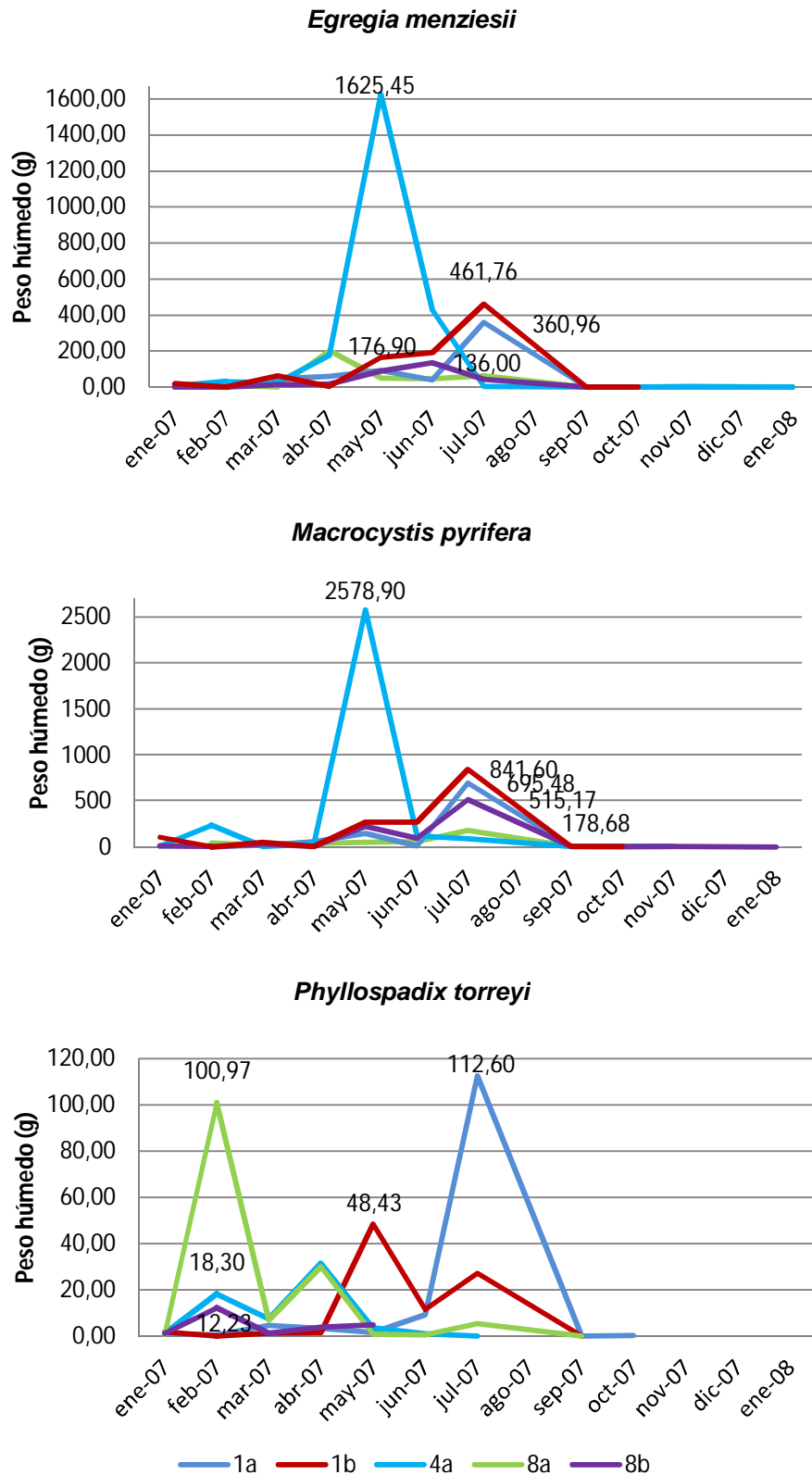
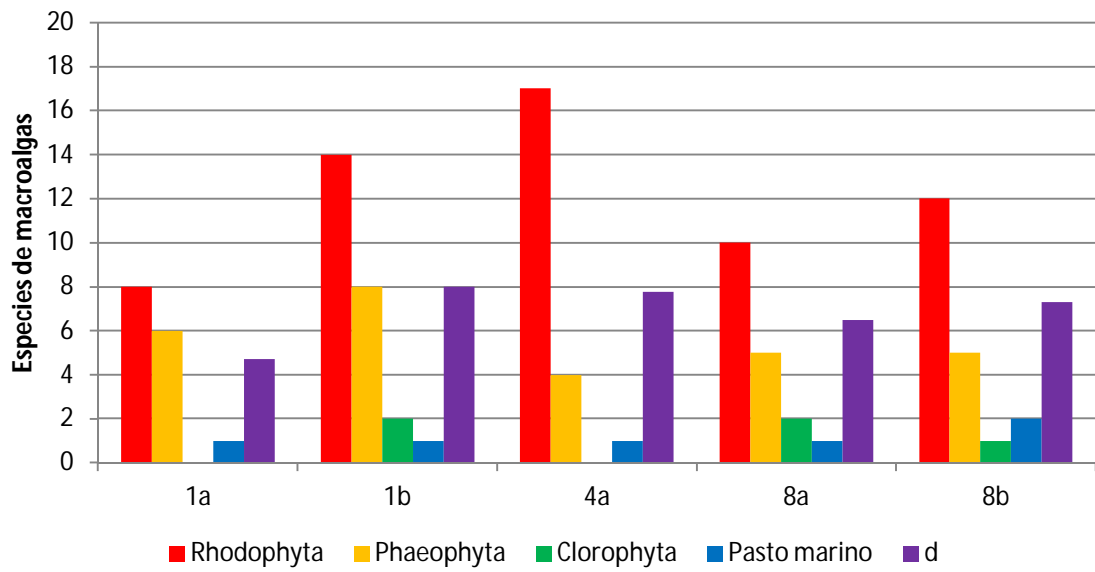


Figura 15. Biomasa promedio de algas a la deriva dominantes en cinco pozas intermareales en Bajamar. B. C.



**Figura 16. Número de especies de macroalgas a la deriva presentes en cada poza de acuerdo al phylum al que pertenecen e índice de margalef (d) de cada poza.**

Tabla VII. Análisis BIOENV que muestra la correlación entre la estructura de la comunidad de macroalgas bentónicas y las variables estudiadas: 1= incremento en talla de erizos medianos (A) y grandes (B). 2= temperatura. 3= oleaje. en 5 pozas intermareales de Bajamar. B. C. Datos transformados con raíz cuadrada.

	VARIABLES ABIÓTICAS	RHO	P
<b>Poza</b>	<b>A. Erizos medianos</b>		
1a	1	0.368	0.38
1b	1	0.125	0.72
4a	3	0.281	0.39
8a	1;2	0.943	0.15
8b	1	0.068	0.62
	<b>B. Erizos grandes</b>		
1a	1	-0.079	0.95
1b	1	0.045	0.53
4a	3	0.281	0.38
8a	1;3	0.313	0.27
8b	1;3	<b>1.000</b>	<b>0.07</b>

Tabla VIII. Análisis BIOENV que muestra la correlación entre la estructura de la comunidad de macroalgas a la deriva y las variables estudiadas: 1= incremento en talla de erizos medianos (A) y grandes (B). 2= temperatura. 3= oleaje. en 5 pozas intermareales de Bajamar. B. C. Datos transformados con raíz cuadrada.

	VARIABLES ABIÓTICAS	RHO	P
<b>Poza</b>	<b>A. Erizos medianos</b>		
1a	3	0.609	0.13
1b	3	-0.051	0.87
4a	3	<b>0.666</b>	<b>0.01</b>
8a	1	0.142	0.65
8b	1;2	1.000	0.44
	<b>B. Erizos grandes</b>		
1a	3	0.609	0.11
1b	3	-0.025	0.67
4a	3	<b>0.666</b>	<b>0.02</b>
8a	3	0.061	0.64
8b	1;2	1.000	0.48

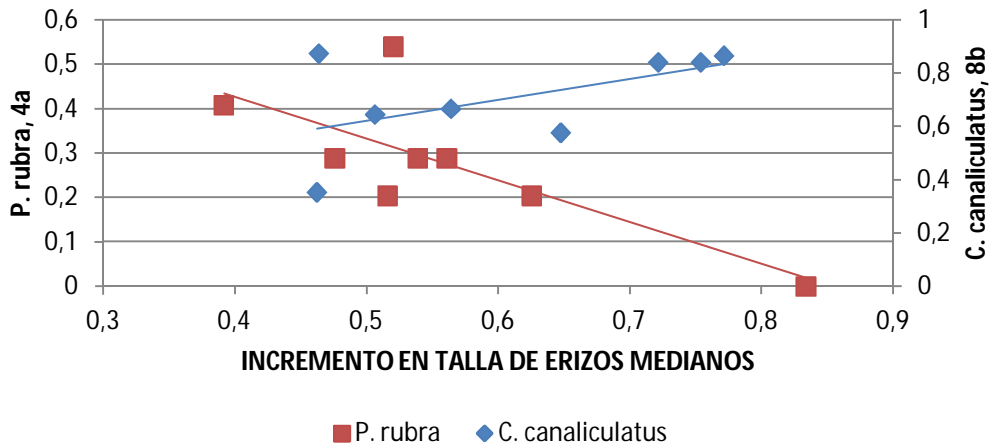


Figura 17. Diagramas de dispersión que muestran la relación lineal entre el incremento en talla de erizos medianos y especies de algas en pozas intermareales. Erizos medianos vs. *P. rubra*:  $R=-0.72$  (Poza 4a). Erizos medianos vs. *C. canaliculatus*:  $R=0.87$  (Poza 8b)

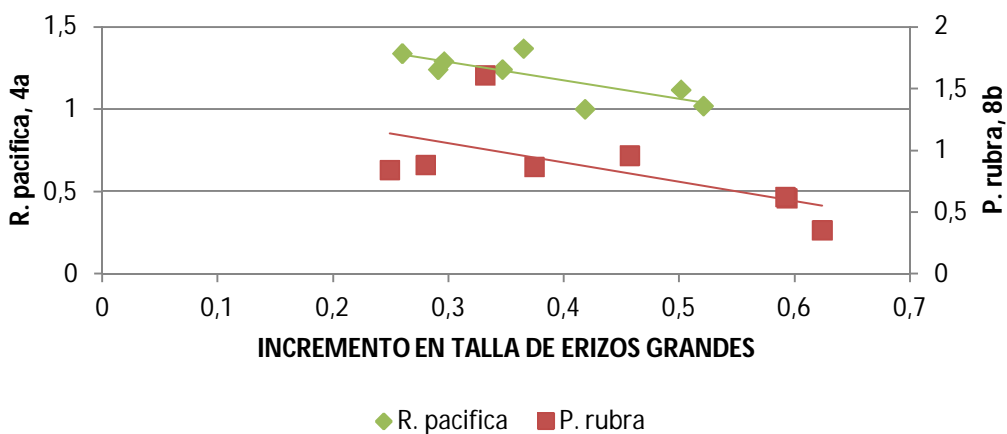
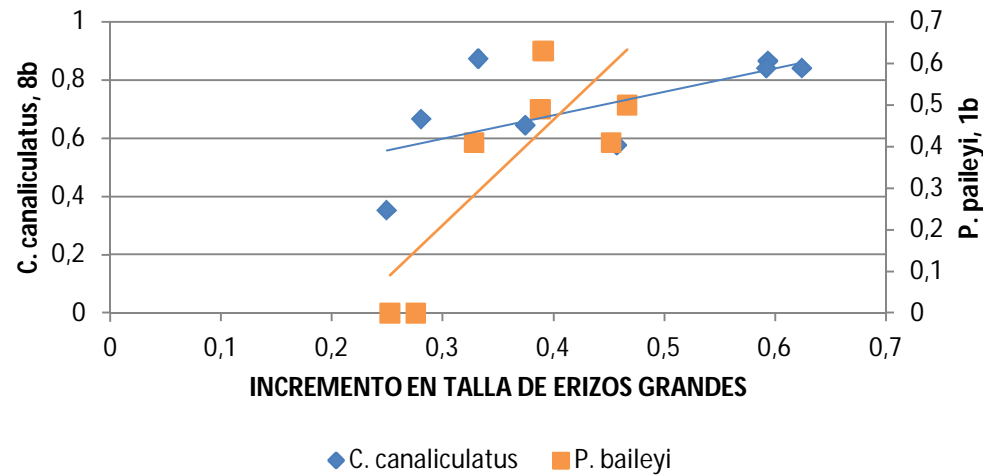


Figura 18. Diagramas de dispersión que muestran la relación lineal entre incremento en talla de erizos grandes y algas en pozas intermareales. Erizos grandes vs. *C. canaliculatus*:  $R=0.85$  (Poza 8b). Erizos grandes vs. *P. baileyi*:  $R=0.78$  (Poza 1b). Erizos grandes vs. *R. pacifica*:  $R=-0.78$  (Poza 4a). Erizos grandes vs. *P. rubra*:  $R=-0.77$  (Poza 8b)

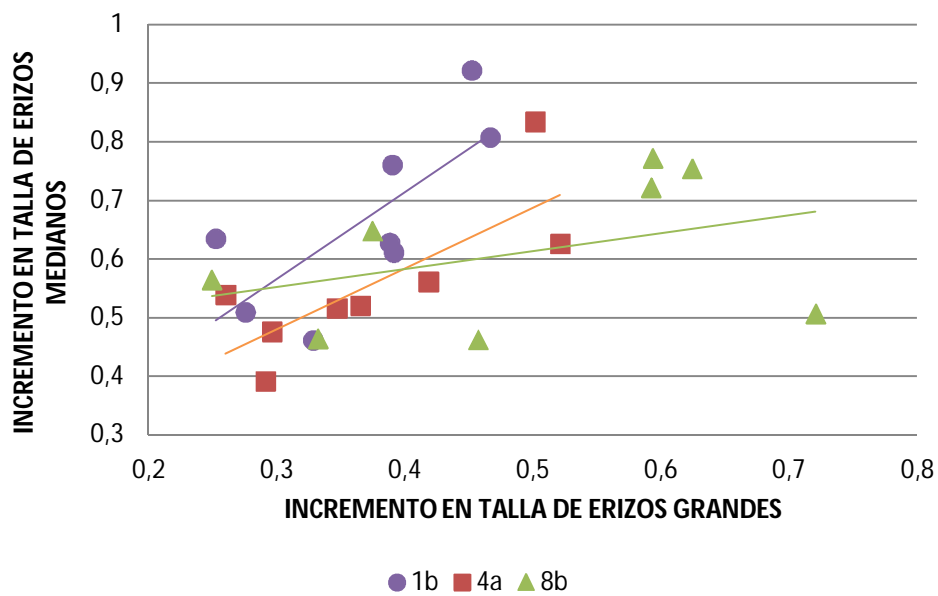
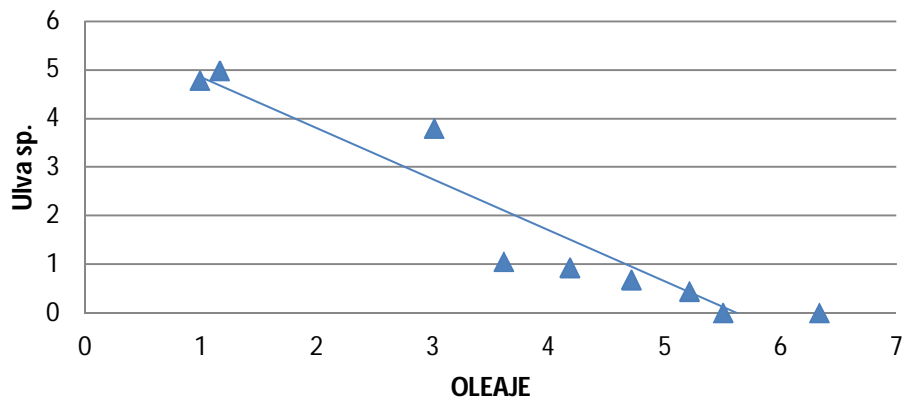
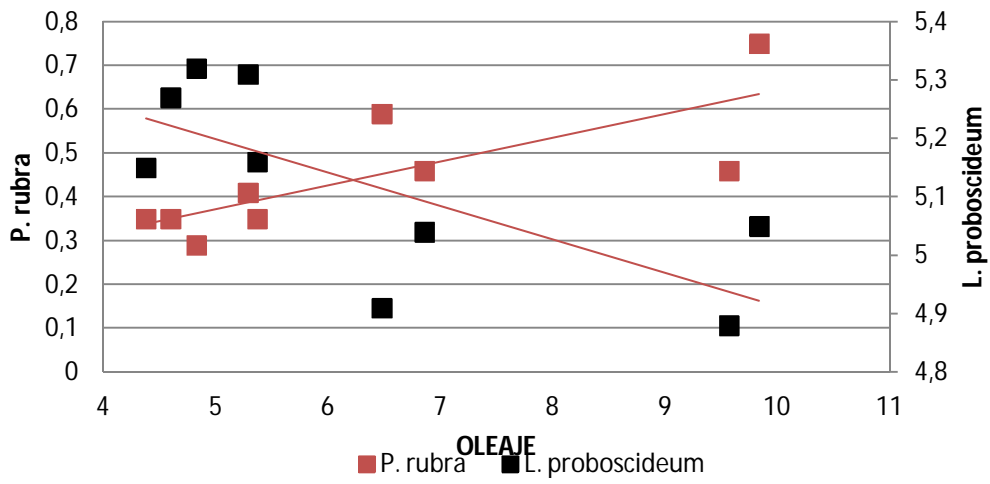


Figura 19. Diagramas de dispersión que muestran la relación lineal entre incremento en talla de erizos medianos y grandes en tres pozas intermareales.  $R=0.74$  (Poza 1b);  $R=0.78$  (Poza 4a);  $R=0.93$  (Poza 8b)

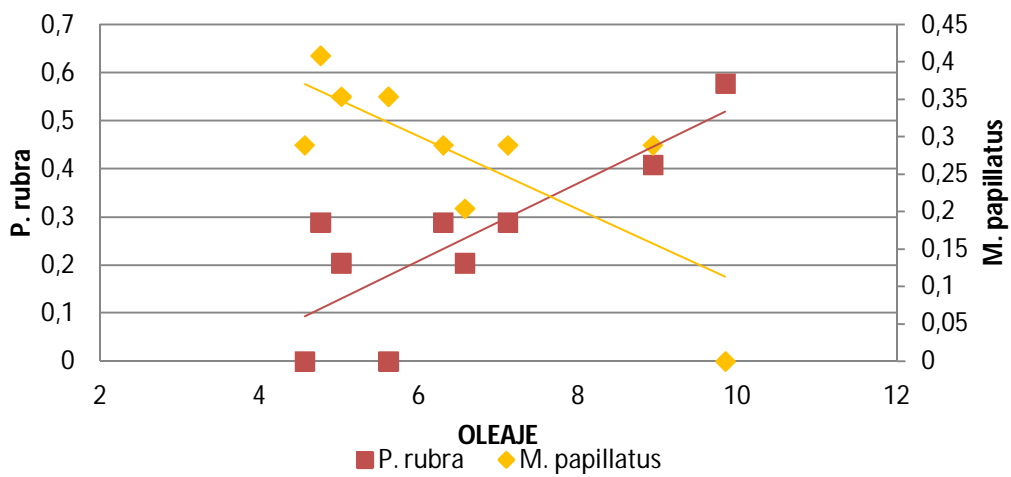
Poza 8<sup>a</sup>



Poza 1<sup>a</sup>



Poza 4<sup>a</sup>



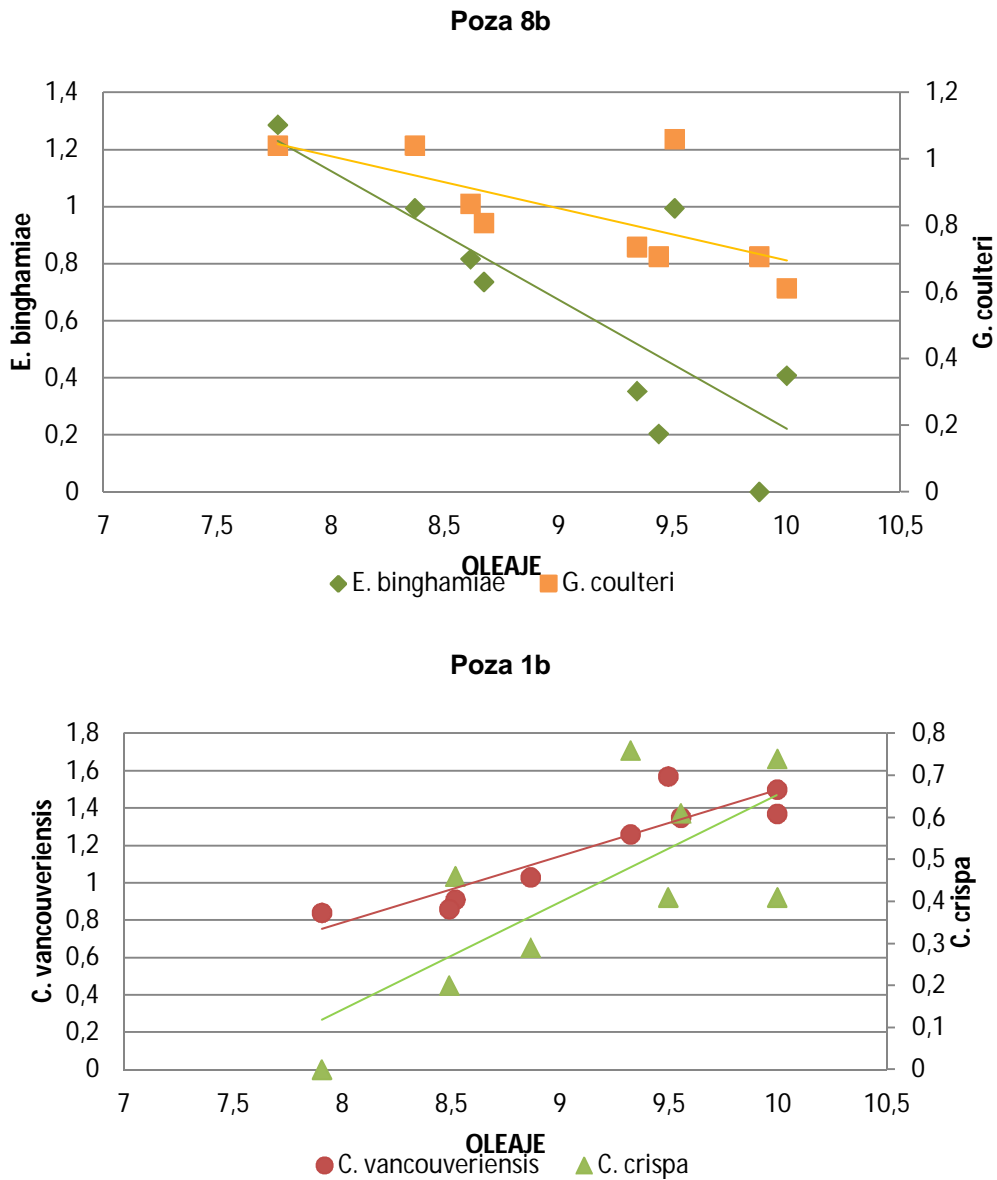


Figura 20. Diagramas de dispersión que muestran la relación lineal entre oleaje y especies de algas en las pozas intermareales. Oleaje vs. *Ulva* sp.:  $R=-0.95$  (Poza 8a). Oleaje vs. *P. rubra*:  $R=0.70$  (Poza 1a);  $R=0.82$ . (Poza 4a). Oleaje vs. *L. proboscideum*:  $R=-0.71$  (Poza 1a). Oleaje vs. *M. papillatus*:  $R=-0.76$  (Poza 4a). Oleaje vs. *E. binghamiae*:  $R=0.80$  (Poza 8b). Oleaje vs. *G. coulteri*:  $R=-0.69$  (Poza 8b). Oleaje vs. *C. vancouveriensis*:  $R=0.91$  (Poza 1b). Oleaje vs. *C. crispa*:  $R=0.75$  (Poza 1b)

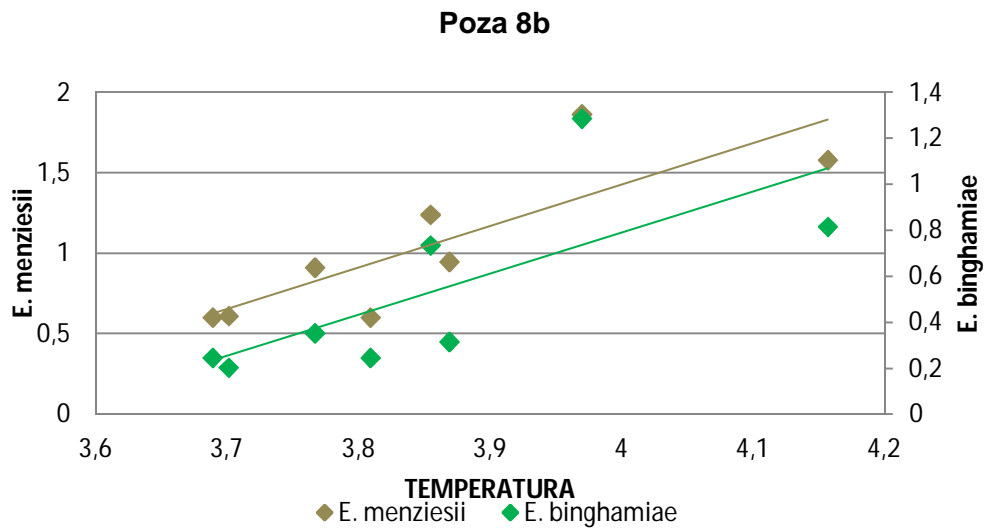
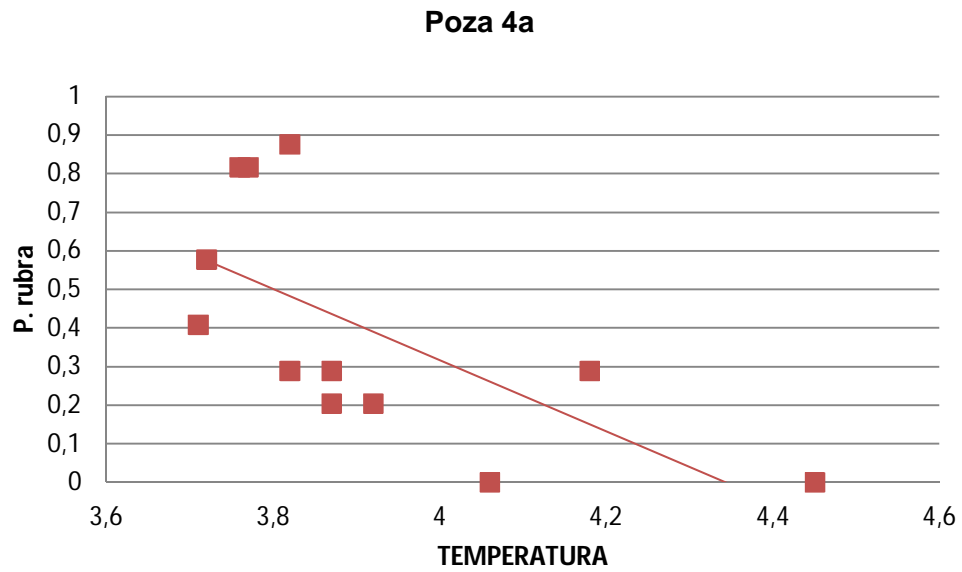


Figura 21. Diagramas de dispersión que muestran la relación lineal entre temperatura y especies de algas en las pozas intermareales. Temperatura vs. *P. rubra*:  $R=-0.66$  (Poza 4a). Temperatura vs. *E. menziesii*:  $R=0.83$  (Poza 8b). Temperatura vs. *E. binghamiae*:  $R=0.71$  (Poza 8b).

## APÉNDICES

Apéndice 1. Análisis SIMPER. muestra las especies de algas bentónicas que contribuyen a la disimilitud en la estructura de macroalgas entre dos pozas.

Especies	Abun.	Abun.	% Cont.	% Cont. Acum.
	Prom.	Prom.		
Pozas 1a y 1b	Poza 1a	Poza 1b		
<b>Dis. Prom.= 78.68</b>				
<i>Lithophyllum proboscideum</i>	4.15	2.46	19.83	19.83
<i>Egregia menziesii</i>	0.00	3.38	19.08	38.91
<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	0.03	2.19	11.86	50.77
<i>Lithothamnium californicum</i>	0.34	1.19	8.19	58.97
<i>Corallina vancouveriensis</i>	0.31	1.04	5.03	63.99
<i>Ralfsia pacifica</i>	0.90	0.49	3.81	67.80
<i>Peyssonnelia rubra</i>	0.49	0.41	3.11	70.91
<i>Cryptopleura crispa</i>	0.00	0.44	2.49	73.41
<i>Ulva</i> sp.	0.00	0.44	2.35	75.76
<i>Chondracanthus spinosus</i>	0.00	0.36	1.96	77.71
<i>Gelidium coulteri</i>	0.00	0.33	1.75	79.46
<i>Mastocarpus papillatus</i>	0.10	0.29	1.66	81.13
<i>Calliarthron tuberculosum</i>	0.00	0.26	1.53	82.66
<i>Grateloupia doryphora</i>	0.00	0.24	1.37	84.03
<i>Bossiella orbigniana</i>	0.00	0.23	1.34	85.37
<i>Lithophyllum grumosum</i>	0.21	0.08	1.30	86.67
<i>Gastroclonium coulteri</i>	0.00	0.25	1.30	87.96
<i>Codium fragile</i>	0.04	0.23	1.23	89.19
<i>Pterosiphonia baileyi</i>	0.00	0.19	1.18	90.38
<i>Petrocelis franciscana</i>	0.10	0.05	0.83	91.21
<i>Bryopsis pennatula</i>	0.00	0.12	0.74	91.95
<i>Cylindrocarpus rugosus</i>	0.07	0.06	0.69	92.65
<i>Laurencia spectabilis</i>	0.00	0.12	0.69	93.34
<i>Laurencia pacifica</i>	0.00	0.10	0.63	93.97
<i>Plocamium violaceum</i>	0.00	0.12	0.60	94.56
<i>Centroceras clavulatum</i>	0.00	0.12	0.58	95.15
<i>Desmarestia ligulata</i>	0.00	0.11	0.55	95.69
<i>Corallina officinalis</i>	0.00	0.09	0.52	96.22
<i>Haliptylon gracile</i>	0.00	0.08	0.49	96.70
<i>Cryptopleura violacea</i>	0.00	0.07	0.37	97.07
<i>Rhodoglossum roseum</i>	0.00	0.08	0.37	97.44
<i>Berkeley hialina</i>	0.07	0.00	0.36	97.80
<i>Rhodoglossum affine</i>	0.02	0.06	0.35	98.15
<i>Colpomenia sinuosa</i>	0.05	0.00	0.24	98.39
<i>Gelidium robustum</i>	0.00	0.04	0.21	98.60
<i>Ulva californica</i>	0.01	0.03	0.18	98.78

<i>Cryptopleura sp</i>	0.00	0.03	0.17	98.95
<i>Mazzaella leptorhynchos</i>	0.00	0.04	0.16	99.11
<i>Dyctiota binghamiae</i>	0.00	0.02	0.13	99.24
<i>Cladophora columbiana</i>	0.00	0.03	0.13	99.36
<i>Diplura simulans</i>	0.02	0.00	0.12	99.48
<i>Gelidium sp.</i>	0.00	0.02	0.09	99.57
<i>Nemalion helminthoides</i>	0.00	0.02	0.08	99.65
<i>Colpomenia tuberculata</i>	0.02	0.00	0.08	99.73
<i>Porphyra perforata</i>	0.00	0.02	0.08	99.81
<i>Percursaria sp.</i>	0.01	0.00	0.06	99.87
<i>Mastocarpus papillatus /Gigartina papillata</i>	0.00	0.01	0.05	99.92
<i>Gelidium pusillum</i>	0.00	0.01	0.05	99.96
<i>Chondracanthus exasperatus</i>	0.00	0.01	0.04	100.00
<b>Pozas 1a y 4a</b>	<b>Poza 1a</b>	<b>Poza 4a</b>	<b>% Cont.</b>	<b>% Cont. Acum.</b>
<b>Dis. Prom.=55.00</b>				
<i>Lithophyllum proboscideum</i>	4.15	3.90	41.57	41.57
<i>Ralfsia pacifica</i>	0.90	1.07	12.64	54.21
<i>Corallina vancouveriensis</i>	0.31	0.56	7.14	61.35
<i>Peyssonnelia rubra</i>	0.49	0.30	6.44	67.80
<i>Lithothamnium californicum</i>	0.34	0.12	4.72	72.52
<i>Lithophyllum grumosum</i>	0.21	0.23	4.01	76.53
<i>Petrocelis franciscana</i>	0.10	0.18	3.88	80.41
<i>Mastocarpus papillatus</i>	0.10	0.15	2.89	83.30
<i>Gelidium pusillum</i>	0.00	0.25	2.83	86.13
<i>Ulva sp.</i>	0.00	0.15	2.36	88.50
<i>Gelidium coulteri</i>	0.00	0.12	1.93	90.43
<i>Cylindrocarpus rugosus</i>	0.07	0.05	1.77	92.20
<i>Polysiphonia scopulorum var. villum</i>	0.00	0.12	1.25	93.45
<i>Laurencia pacifica</i>	0.00	0.10	1.05	94.50
<i>Endarachne binghamiae</i>	0.00	0.07	0.97	95.47
<i>Berkeley hialina</i>	0.07	0.00	0.81	96.29
<i>Codium fragile</i>	0.04	0.03	0.68	96.97
<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	0.03	0.03	0.67	97.64
<i>Colpomenia sinuosa</i>	0.05	0.00	0.48	98.11
<i>Rhodoglossum affine</i>	0.02	0.02	0.40	98.51
<i>Diplura simulans</i>	0.02	0.00	0.31	98.83
<i>Ceramium sp.</i>	0.00	0.03	0.29	99.12
<i>Rhodoglossum roseum</i>	0.00	0.02	0.23	99.35
<i>Colpomenia tuberculata</i>	0.02	0.00	0.17	99.52
<i>Percursaria sp.</i>	0.01	0.00	0.16	99.67
<i>Calliarthron tuberculatum</i>	0.00	0.01	0.12	99.80
<i>Mazzaella leptorhynchos</i>	0.00	0.01	0.12	99.91
<i>Ulva californica</i>	0.01	0.00	0.09	100.00
<b>Pozas 1a y 8b</b>	<b>Poza 1a</b>	<b>Poza 8b</b>	<b>% Cont.</b>	<b>% Cont. Acum.</b>
<b>Dis. Prom.= 71.60</b>				

<i>Lithophyllum proboscideum</i>	4.15	3.47	21.23	21.23
<i>Corallina vancouveriensis</i>	0.31	1.69	9.49	30.72
<i>Peyssonnelia rubra</i>	0.49	1.14	6.99	37.71
<i>Egregia menziesii</i>	0.00	1.04	5.96	43.67
<i>Peyssonnelia rubra/ Mastocarpus papillatus</i>	0.00	0.83	5.47	49.14
<i>Ralfsia pacifica</i>	0.90	0.39	4.85	53.99
<i>Lithothamnium californicum</i>	0.34	0.50	4.45	58.44
<i>Ulva</i> sp.	0.00	0.69	4.40	62.84
<i>Lithophyllum grumosum</i>	0.21	0.59	3.78	66.62
<i>Gelidium coulteri</i>	0.00	0.54	3.38	70.00
<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	0.03	0.54	3.29	73.29
<i>Codium fragile</i>	0.04	0.39	2.25	75.54
<i>Laurencia pacifica</i>	0.00	0.34	2.01	77.55
<i>Mastocarpus papillatus</i>	0.10	0.31	2.01	79.56
<i>Endarachne binghamiae</i>	0.00	0.34	1.93	81.49
<i>Haliptylon gracile</i>	0.00	0.31	1.88	83.38
<i>Chondracanthus spinosus</i>	0.00	0.30	1.67	85.05
<i>Calliarthron tuberculosum</i>	0.00	0.23	1.66	86.70
<i>Petrocelis franciscana</i>	0.10	0.12	1.36	88.06
<i>costra de Mastocarpus papillatus</i>	0.00	0.18	1.13	89.19
<i>Rhodoglossum affine</i>	0.02	0.15	0.97	90.16
<i>Centroceras clavulatum</i>	0.00	0.17	0.82	90.98
<i>Bangia fusco-purpurea</i>	0.00	0.10	0.66	91.64
<i>Phorphyra perforata</i>	0.00	0.09	0.57	92.20
<i>Cylindrocarpus rugosus</i>	0.07	0.00	0.55	92.76
<i>Chondria californica</i>	0.00	0.09	0.53	93.29
<i>Gelidium pusillum</i>	0.00	0.07	0.45	93.74
<i>Bossiella orbigniana</i>	0.00	0.08	0.44	94.18
<i>Berkeley hialina</i>	0.07	0.00	0.40	94.58
<i>Scytosiphon lomentaria</i>	0.00	0.05	0.39	94.98
<i>Dictyota flabellata</i>	0.00	0.07	0.39	95.37
<i>Colpomenia sinuosa</i>	0.05	0.03	0.38	95.75
<i>Cladophora columbiana</i>	0.00	0.07	0.37	96.12
<i>Desmarestia ligulata</i>	0.00	0.06	0.36	96.48
<i>Lithothrix aspergillum</i>	0.00	0.07	0.36	96.84
<i>Diplura simulans</i>	0.02	0.04	0.33	97.17
<i>Porphyra perforata</i>	0.00	0.05	0.32	97.49
<i>Colpomenia tuberculata</i>	0.02	0.04	0.28	97.77
<i>Cryptopleura crispa</i>	0.00	0.04	0.23	98.00
<i>Polysiphonia scopulorum</i> var. <i>villum</i>	0.00	0.03	0.19	98.19
<i>Gastroclonium coulteri</i>	0.00	0.03	0.17	98.37
<i>Dyctiota binghamiae</i>	0.00	0.03	0.17	98.53
<i>Laurencia spectabilis</i>	0.00	0.03	0.16	98.69
<i>Pterocladia californica</i>	0.00	0.03	0.15	98.84
<i>Rhodoglossum roseum</i>	0.00	0.03	0.14	98.98

<i>Plocamium cartilagineum</i>	0.00	0.03	0.12	99.10
<i>Ceramium</i> sp.	0.00	0.02	0.12	99.22
<i>Callophyllis violacea</i>	0.00	0.01	0.12	99.35
<i>Ulva californica</i>	0.01	0.01	0.11	99.45
<i>Gelidium robustum</i>	0.00	0.02	0.09	99.54
<i>Pterocladia capillacea</i>	0.00	0.01	0.07	99.61
<i>Pterosiphonia baileyi</i>	0.00	0.02	0.07	99.68
<i>Percursaria</i> sp.	0.01	0.00	0.07	99.75
<i>Polysiphonia</i> sp.	0.00	0.01	0.06	99.81
<i>Plocamium violaceum</i>	0.00	0.01	0.06	99.87
<i>Nemalion helminthoides</i>	0.00	0.01	0.05	99.92
<i>Chondracanthus papillatus</i>	0.00	0.01	0.05	99.96
<i>Hypnea</i> sp.	0.00	0.01	0.04	100.00
<b>Pozas 4a y 1b</b>	<b>Poza 4a</b>	<b>Poza 1b</b>	<b>% Cont.</b>	<b>% Cont. Acum.</b>
<b>Dis. Prom.= 75.63</b>				
<i>Egregia menziesii</i>	0.00	3.38	18.88	18.88
<i>Lithophyllum proboscideum</i>	3.90	2.46	18.14	37.02
<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	0.03	2.19	11.76	48.78
<i>Lithothamnium californicum</i>	0.12	1.19	7.48	56.26
<i>Ralfsia pacifica</i>	1.07	0.49	5.12	61.38
<i>Corallina vancouveriensis</i>	0.56	1.04	4.36	65.73
<i>Peyssonnelia rubra</i>	0.30	0.41	2.53	68.26
<i>Cryptopleura crispa</i>	0.00	0.44	2.47	70.73
<i>Ulva</i> sp.	0.15	0.44	2.41	73.13
<i>Chondracanthus spinosus</i>	0.00	0.36	1.94	75.07
<i>Gelidium coulteri</i>	0.12	0.33	1.82	76.90
<i>Mastocarpus papillatus</i>	0.15	0.29	1.81	78.71
<i>Calliarthron tuberculatum</i>	0.01	0.26	1.55	80.26
<i>Lithophyllum grumosum</i>	0.23	0.08	1.49	81.75
<i>Grateloupia doryphora</i>	0.00	0.24	1.35	83.11
<i>Bossiella orbigniana</i>	0.00	0.23	1.33	84.43
<i>Gelidium pusillum</i>	0.25	0.01	1.31	85.74
<i>Gastroclonium coulteri</i>	0.00	0.25	1.29	87.03
<i>Petrocelis franciscana</i>	0.18	0.05	1.28	88.31
<i>Codium fragile</i>	0.03	0.23	1.24	89.55
<i>Pterosiphonia baileyi</i>	0.00	0.19	1.16	90.71
<i>Laurencia pacifica</i>	0.10	0.10	0.98	91.69
<i>Bryopsis pennatula</i>	0.00	0.12	0.73	92.42
<i>Laurencia spectabilis</i>	0.00	0.12	0.68	93.10
<i>Plocamium violaceum</i>	0.00	0.12	0.60	93.70
<i>Polysiphonia scopulorum</i> var. <i>villum</i>	0.12	0.00	0.59	94.29
<i>Centroceras clavulatum</i>	0.00	0.12	0.58	94.87
<i>Desmarestia ligulata</i>	0.00	0.11	0.54	95.42
<i>Cylindrocarpus rugosus</i>	0.05	0.06	0.54	95.95
<i>Corallina officinalis</i>	0.00	0.09	0.52	96.47

<i>Haliptylon gracile</i>	0.00	0.08	0.48	96.95
<i>Rhodoglossum roseum</i>	0.02	0.08	0.45	97.40
<i>Endarachne binghamiae</i>	0.07	0.00	0.40	97.80
<i>Rhodoglossum affine</i>	0.02	0.06	0.39	98.18
<i>Cryptopleura violacea</i>	0.00	0.07	0.37	98.55
<i>Gelidium robustum</i>	0.00	0.04	0.21	98.76
<i>Mazzaella leptorhynchos</i>	0.01	0.04	0.21	98.97
<i>Cryptopleura sp.</i>	0.00	0.03	0.17	99.13
<i>Ulva californica</i>	0.00	0.03	0.14	99.27
<i>Ceramium sp.</i>	0.03	0.00	0.14	99.41
<i>Dyctiota binghamiae</i>	0.00	0.02	0.13	99.54
<i>Cladophora columbiana</i>	0.00	0.03	0.13	99.67
<i>Gelidium sp.</i>	0.00	0.02	0.08	99.75
<i>Nemalion helminthoides</i>	0.00	0.02	0.08	99.83
<i>Porphyra perforata</i>	0.00	0.02	0.08	99.91
<i>Mastocarpus papillatus /Gigartina papillata</i>	0.00	0.01	0.05	99.96
<i>Chondracanthus exasperatus</i>	0.00	0.01	0.04	100.00
<b>Pozas 4a y 8b</b>	<b>Poza 4a</b>	<b>Poza 8b</b>	<b>% Cont.</b>	<b>% Cont. Acum.</b>
<b>Dis. Prom.=67.46</b>				
<i>Lithophyllum proboscideum</i>	3.90	3.47	19.36	19.36
<i>Corallina vancouveriensis</i>	0.56	1.69	8.51	27.86
<i>Peyssonnelia rubra</i>	0.30	1.14	6.93	34.79
<i>Ralfsia pacifica</i>	1.07	0.39	6.37	41.16
<i>Egregia menziesii</i>	0.00	1.04	6.05	47.21
<i>Peyssonnelia rubra/ Mastocarpus papillatus</i>	0.00	0.83	5.49	52.70
<i>Ulva sp.</i>	0.15	0.69	3.93	56.63
<i>Lithophyllum grumosum</i>	0.23	0.59	3.83	60.46
<i>Lithothamnium californicum</i>	0.12	0.50	3.59	64.06
<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	0.03	0.54	3.32	67.37
<i>Gelidium coulteri</i>	0.12	0.54	3.30	70.67
<i>Laurencia pacifica</i>	0.10	0.34	2.29	72.97
<i>Codium fragile</i>	0.03	0.39	2.29	75.26
<i>Mastocarpus papillatus</i>	0.15	0.31	2.14	77.40
<i>Endarachne binghamiae</i>	0.07	0.34	2.14	79.54
<i>Haliptylon gracile</i>	0.00	0.31	1.91	81.45
<i>Petrocelis franciscana</i>	0.18	0.12	1.88	83.32
<i>Gelidium pusillum</i>	0.25	0.07	1.84	85.17
<i>Chondracanthus spinosus</i>	0.00	0.30	1.70	86.86
<i>Calliarthron tuberculatum</i>	0.01	0.23	1.67	88.53
<i>costra de Mastocarpus papillatus</i>	0.00	0.18	1.14	89.67
<i>Rhodoglossum affine</i>	0.02	0.15	1.01	90.68
<i>Polysiphonia scopulorum var. villum</i>	0.12	0.03	0.85	91.53
<i>Centroceras clavulatum</i>	0.00	0.17	0.84	92.37
<i>Bangia fusco-purpurea</i>	0.00	0.10	0.66	93.03
<i>Phorphyra perforata</i>	0.00	0.09	0.57	93.60

<i>Chondria californica</i>	0.00	0.09	0.54	94.14
<i>Bossiella orbigniana</i>	0.00	0.08	0.45	94.59
<i>Dictyota flabellata</i>	0.00	0.07	0.40	94.99
<i>Scytosiphon lomentaria</i>	0.00	0.05	0.39	95.38
<i>Cladophora columbiana</i>	0.00	0.07	0.38	95.76
<i>Desmarestia ligulata</i>	0.00	0.06	0.37	96.13
<i>Lithothrix aspergillum</i>	0.00	0.07	0.36	96.49
<i>Cylindrocarpus rugosus</i>	0.05	0.00	0.35	96.84
<i>Porphyra perforata</i>	0.00	0.05	0.32	97.16
<i>Ceramium</i> sp.	0.03	0.02	0.28	97.45
<i>Rhodoglossum roseum</i>	0.02	0.03	0.24	97.69
<i>Cryptopleura crispa</i>	0.00	0.04	0.24	97.93
<i>Colpomenia tuberculata</i>	0.00	0.04	0.21	98.13
<i>Diplura simulans</i>	0.00	0.04	0.21	98.34
<i>Gastroclonium coulteri</i>	0.00	0.03	0.17	98.51
<i>Dyctiota binghamiae</i>	0.00	0.03	0.17	98.68
<i>Laurencia spectabilis</i>	0.00	0.03	0.16	98.84
<i>Pterocladia californica</i>	0.00	0.03	0.15	99.00
<i>Colpomenia sinuosa</i>	0.00	0.03	0.14	99.14
<i>Plocamium cartilagineum</i>	0.00	0.03	0.13	99.27
<i>Callophyllis violacea</i>	0.00	0.01	0.12	99.39
<i>Gelidium robustum</i>	0.00	0.02	0.09	99.48
<i>Pterosiphonia baileyi</i>	0.00	0.02	0.07	99.55
<i>Pterocladia capillacea</i>	0.00	0.01	0.07	99.62
<i>Polysiphonia</i> sp.	0.00	0.01	0.06	99.69
<i>Ulva californica</i>	0.00	0.01	0.06	99.75
<i>Mazzaella leptorhynchos</i>	0.01	0.00	0.06	99.81
<i>Plocamium violaceum</i>	0.00	0.01	0.06	99.86
<i>Nemalion helminthoides</i>	0.00	0.01	0.05	99.91
<i>Chondracanthus papillatus</i>	0.00	0.01	0.05	99.96
<i>Hypnea</i> sp.	0.00	0.01	0.04	100.00
<b>Pozas 8a y 1a</b>	<b>Poza 8a</b>	<b>Poza 1a</b>	<b>% Cont.</b>	<b>% Cont. Acum.</b>
<b>Dis. Prom.=73.27</b>				
<i>Lithophyllum proboscideum</i>	2.33	4.15	32.84	32.84
<i>Polysiphonia scopulorum</i> var. <i>villum</i>	1.88	0.00	15.92	48.76
<i>Ralfsia pacifica</i>	0.81	0.90	11.88	60.64
<i>Ulva</i> sp.	1.20	0.00	10.14	70.78
<i>Peyssonnelia rubra</i>	0.70	0.49	6.90	77.68
<i>Lithothamnium californicum</i>	0.32	0.34	5.41	83.09
<i>Berkeley hialina</i>	0.21	0.07	2.85	85.94
<i>Corallina vancouveriensis</i>	0.10	0.31	2.82	88.76
<i>Lithophyllum grumosum</i>	0.10	0.21	2.13	90.89
<i>Cylindrocarpus rugosus</i>	0.00	0.07	1.32	92.21
<i>Petrocelis franciscana</i>	0.00	0.10	1.27	93.48
<i>Gelidium pusillum</i>	0.14	0.00	1.22	94.70

<i>Bangia fusco-purpurea</i>	0.07	0.00	1.11	95.81
<i>Mastocarpus papillatus</i>	0.00	0.10	1.05	96.86
<i>Polysiphonia rastrera</i>	0.06	0.00	0.71	97.57
<i>Codium fragile</i>	0.02	0.04	0.40	97.97
<i>Colpomenia sinuosa</i>	0.00	0.05	0.36	98.34
<i>Gracilaria turgida</i>	0.05	0.00	0.36	98.69
<i>Diplura simulans</i>	0.00	0.02	0.29	98.98
<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	0.00	0.03	0.23	99.22
<i>Percursaria sp.</i>	0.00	0.01	0.14	99.36
<i>Laurencia pacifica</i>	0.01	0.00	0.13	99.49
<i>Colpomenia tuberculata</i>	0.00	0.02	0.13	99.62
<i>Rhodoglossum affine</i>	0.00	0.02	0.12	99.74
<i>Scytosiphon lomentaria</i>	0.01	0.00	0.12	99.86
<i>Ceramium sp.</i>	0.01	0.00	0.08	99.93
<i>Ulva californica</i>	0.00	0.01	0.07	100.00
<b>Pozas 8a y 1b</b>	<b>Poza 8a</b>	<b>Poza 1b</b>	<b>% Cont.</b>	<b>% Cont. Acum.</b>
<b>Dis. Prom.=84.21</b>				
<i>Egregia menziesii</i>	0.00	3.38	17.14	17.14
<i>Lithophyllum proboscideum</i>	2.33	2.46	13.28	30.42
<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	0.00	2.19	10.78	41.20
<i>Polysiphonia scopulorum</i> var. <i>villum</i>	1.88	0.00	8.61	49.81
<i>Lithothamnium californicum</i>	0.32	1.19	7.32	57.13
<i>Ulva sp.</i>	1.20	0.44	5.92	63.05
<i>Corallina vancouveriensis</i>	0.10	1.04	4.94	67.99
<i>Ralfsia pacifica</i>	0.81	0.49	4.28	72.27
<i>Peyssonnelia rubra</i>	0.70	0.41	3.12	75.39
<i>Cryptopleura crispa</i>	0.00	0.44	2.24	77.63
<i>Chondracanthus spinosus</i>	0.00	0.36	1.76	79.39
<i>Gelidium coulteri</i>	0.00	0.33	1.58	80.96
<i>Calliarthron tuberculosum</i>	0.00	0.26	1.38	82.34
<i>Mastocarpus papillatus</i>	0.00	0.29	1.30	83.64
<i>Grateloupia doryphora</i>	0.00	0.24	1.23	84.86
<i>Bossiella orbigniana</i>	0.00	0.23	1.21	86.07
<i>Gastroclonium coulteri</i>	0.00	0.25	1.17	87.23
<i>Berkeley hialina</i>	0.21	0.00	1.11	88.34
<i>Codium fragile</i>	0.02	0.23	1.10	89.44
<i>Pterosiphonia baileyi</i>	0.00	0.19	1.06	90.50
<i>Lithophyllum grumosum</i>	0.10	0.08	0.80	91.30
<i>Gelidium pusillum</i>	0.14	0.01	0.68	91.99
<i>Bryopsis pennatula</i>	0.00	0.12	0.66	92.65
<i>Laurencia spectabilis</i>	0.00	0.12	0.62	93.27
<i>Laurencia pacifica</i>	0.01	0.10	0.61	93.87
<i>Plocamium violaceum</i>	0.00	0.12	0.54	94.41
<i>Centroceras clavulatum</i>	0.00	0.12	0.52	94.94
<i>Desmarestia ligulata</i>	0.00	0.11	0.49	95.43

<i>Corallina officinalis</i>	0.00	0.09	0.47	95.90
<i>Bangia fusco-purpurea</i>	0.07	0.00	0.44	96.34
<i>Haliptylon gracile</i>	0.00	0.08	0.44	96.78
<i>Polysiphonia rastrera</i>	0.06	0.00	0.34	97.12
<i>Rhodoglossum roseum</i>	0.00	0.08	0.33	97.46
<i>Cryptopleura violacea</i>	0.00	0.07	0.33	97.79
<i>Rhodoglossum affine</i>	0.00	0.06	0.27	98.06
<i>Cylindrocarpus rugosus</i>	0.00	0.06	0.26	98.32
<i>Petrocelis franciscana</i>	0.00	0.05	0.23	98.55
<i>Gracilaria turgida</i>	0.05	0.00	0.20	98.75
<i>Gelidium robustum</i>	0.00	0.04	0.19	98.94
<i>Cryptopleura sp</i>	0.00	0.03	0.15	99.09
<i>Mazzaella leptorhynchos</i>	0.00	0.04	0.15	99.23
<i>Ulva californica</i>	0.00	0.03	0.13	99.36
<i>Dyctiota binghamiae</i>	0.00	0.02	0.12	99.48
<i>Cladophora columbiana</i>	0.00	0.03	0.11	99.59
<i>Gelidium sp.</i>	0.00	0.02	0.08	99.67
<i>Nemalion helminthoides</i>	0.00	0.02	0.07	99.74
<i>Porphyra perforata</i>	0.00	0.02	0.07	99.81
<i>Scytosiphon lomentaria</i>	0.01	0.00	0.06	99.88
<i>Mastocarpus papillatus /Gigartina papillata</i>	0.00	0.01	0.05	99.92
<i>Ceramium sp.</i>	0.01	0.00	0.04	99.97
<i>Chondracanthus exasperatus</i>	0.00	0.01	0.03	100.00
<b>Pozas 8a y 4a</b>	<b>Poza 8a</b>	<b>Poza 4a</b>	<b>% Cont.</b>	<b>% Cont. Acum.</b>
<b>Dis. Prom.= 69.66</b>				
<i>Lithophyllum proboscideum</i>	2.33	3.90	28.21	28.21
<i>Polysiphonia scopulorum</i> var. <i>villum</i>	1.88	0.12	15.60	43.81
<i>Ralfsia pacifica</i>	0.81	1.07	12.78	56.59
<i>Ulva sp.</i>	1.20	0.15	9.76	66.35
<i>Peyssonnelia rubra</i>	0.70	0.30	5.92	72.27
<i>Corallina vancouveriensis</i>	0.10	0.56	5.27	77.54
<i>Lithothamnium californicum</i>	0.32	0.12	3.52	81.06
<i>Gelidium pusillum</i>	0.14	0.25	3.13	84.19
<i>Lithophyllum grumosum</i>	0.10	0.23	2.63	86.82
<i>Berkeley hialina</i>	0.21	0.00	2.12	88.94
<i>Petrocelis franciscana</i>	0.00	0.18	1.94	90.87
<i>Mastocarpus papillatus</i>	0.00	0.15	1.84	92.72
<i>Gelidium coulteri</i>	0.00	0.12	1.44	94.16
<i>Bangia fusco-purpurea</i>	0.07	0.00	0.96	95.12
<i>Laurencia pacifica</i>	0.01	0.10	0.89	96.00
<i>Endarachne binghamiae</i>	0.00	0.07	0.73	96.73
<i>Polysiphonia rastrera</i>	0.06	0.00	0.66	97.39
<i>Cylindrocarpus rugosus</i>	0.00	0.05	0.58	97.97
<i>Codium fragile</i>	0.02	0.03	0.43	98.40
<i>Gracilaria turgida</i>	0.05	0.00	0.35	98.75

<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	0.00	0.03	0.30	99.05
<i>Ceramium</i> sp.	0.01	0.03	0.30	99.34
<i>Rhodoglossum affine</i>	0.00	0.02	0.19	99.53
<i>Rhodoglossum roseum</i>	0.00	0.02	0.17	99.71
<i>Scytosiphon lomentaria</i>	0.01	0.00	0.11	99.82
<i>Calliarthron tuberculosum</i>	0.00	0.01	0.09	99.91
<i>Mazzaella leptorhynchos</i>	0.00	0.01	0.09	100.00
<b>Pozas 8a y 8b</b>	<b>Poza 8a</b>	<b>Poza 8b</b>	<b>% Cont.</b>	<b>% Cont. Acum.</b>
<b>Dis. Prom.= 78.83</b>				
<i>Lithophyllum proboscideum</i>	2.33	3.47	17.38	17.38
<i>Polysiphonia scopulorum</i> var. <i>villum</i>	1.88	0.03	9.42	26.80
<i>Corallina vancouveriensis</i>	0.10	1.69	8.92	35.72
<i>Ulva</i> sp.	1.20	0.69	6.90	42.62
<i>Peyssonnelia rubra</i>	0.70	1.14	5.79	48.41
<i>Egregia menziesii</i>	0.00	1.04	5.22	53.62
<i>Peyssonnelia rubra/Mastocarpus papillatus</i>	0.00	0.83	4.76	58.39
<i>Ralfsia pacifica</i>	0.81	0.39	4.51	62.90
<i>Lithothamnium californicum</i>	0.32	0.50	3.86	66.76
<i>Lithophyllum grumosum</i>	0.10	0.59	3.20	69.96
<i>Gelidium coulteri</i>	0.00	0.54	2.95	72.92
<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	0.00	0.54	2.89	75.81
<i>Codium fragile</i>	0.02	0.39	1.97	77.78
<i>Laurencia pacifica</i>	0.01	0.34	1.78	79.57
<i>Endarachne binghamiae</i>	0.00	0.34	1.69	81.25
<i>Haliptylon gracile</i>	0.00	0.31	1.65	82.90
<i>Mastocarpus papillatus</i>	0.00	0.31	1.59	84.49
<i>Chondracanthus spinosus</i>	0.00	0.30	1.46	85.95
<i>Calliarthron tuberculosum</i>	0.00	0.23	1.44	87.39
<i>Berkeley hialina</i>	0.21	0.00	1.22	88.60
<i>Gelidium pusillum</i>	0.14	0.07	1.06	89.66
<i>Bangia fusco-purpurea</i>	0.07	0.10	1.02	90.69
<i>costra de Mastocarpus papillatus</i>	0.00	0.18	0.99	91.67
<i>Rhodoglossum affine</i>	0.00	0.15	0.82	92.49
<i>Centroceras clavulatum</i>	0.00	0.17	0.72	93.21
<i>Petrocelis franciscana</i>	0.00	0.12	0.66	93.87
<i>Phorphyra perforata</i>	0.00	0.09	0.50	94.37
<i>Chondria californica</i>	0.00	0.09	0.47	94.83
<i>Scytosiphon lomentaria</i>	0.01	0.05	0.40	95.23
<i>Bossiella orbigniana</i>	0.00	0.08	0.38	95.61
<i>Polysiphonia rastrea</i>	0.06	0.00	0.38	95.99
<i>Dictyota flabellata</i>	0.00	0.07	0.34	96.33
<i>Cladophora columbiana</i>	0.00	0.07	0.33	96.66
<i>Desmarestia ligulata</i>	0.00	0.06	0.32	96.98
<i>Lithothrix aspergillum</i>	0.00	0.07	0.31	97.29
<i>Porphyra perforata</i>	0.00	0.05	0.28	97.57

<i>Gracilaria turgida</i>	0.05	0.00	0.22	97.79
<i>Cryptopleura crispa</i>	0.00	0.04	0.21	97.99
<i>Colpomenia tuberculata</i>	0.00	0.04	0.18	98.17
<i>Diplura simulans</i>	0.00	0.04	0.18	98.35
<i>Ceramium</i> sp.	0.01	0.02	0.15	98.50
<i>Gastroclonium coulteri</i>	0.00	0.03	0.15	98.65
<i>Dyctiota binghamiae</i>	0.00	0.03	0.15	98.80
<i>Laurencia spectabilis</i>	0.00	0.03	0.14	98.94
<i>Pterocladia californica</i>	0.00	0.03	0.13	99.07
<i>Colpomenia sinuosa</i>	0.00	0.03	0.12	99.19
<i>Rhodoglossum roseum</i>	0.00	0.03	0.12	99.31
<i>Plocamium cartilagineum</i>	0.00	0.03	0.11	99.42
<i>Callophyllis violacea</i>	0.00	0.01	0.10	99.52
<i>Gelidium robustum</i>	0.00	0.02	0.08	99.60
<i>Pterocladia capillacea</i>	0.00	0.01	0.06	99.66
<i>Pterosiphonia baileyi</i>	0.00	0.02	0.06	99.73
<i>Polysiphonia</i> sp.	0.00	0.01	0.06	99.78
<i>Ulva californica</i>	0.00	0.01	0.05	99.83
<i>Plocamium violaceum</i>	0.00	0.01	0.05	99.88
<i>Nemalion helminthoides</i>	0.00	0.01	0.04	99.93
<i>Chondracanthus papillatus</i>	0.00	0.01	0.04	99.97
<i>Hypnea</i> sp.	0.00	0.01	0.03	100.00
<b>Pozas 8b y 1b</b>	<b>Poza 8b</b>	<b>Poza 1b</b>	<b>% Cont.</b>	<b>% Cont. Acum.</b>
<b>Dis. Prom.= 67.17</b>				
<i>Lithophyllum proboscideum</i>	3.47	2.46	16.30	16.30
<i>Egregia menziesii</i>	1.04	3.38	12.19	28.49
<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	0.54	2.19	8.38	36.86
<i>Lithothamnium californicum</i>	0.50	1.19	7.21	44.07
<i>Corallina vancouveriensis</i>	1.69	1.04	5.21	49.28
<i>Peyssonnelia rubra</i>	1.14	0.41	4.73	54.02
<i>Peyssonnelia rubra/ Mastocarpus papillatus</i>	0.83	0.00	4.01	58.03
<i>Ulva</i> sp.	0.69	0.44	3.00	61.03
<i>Lithophyllum grumosum</i>	0.59	0.08	2.71	63.73
<i>Gelidium coulteri</i>	0.54	0.33	2.42	66.15
<i>Ralfsia pacifica</i>	0.39	0.49	2.24	68.39
<i>Cryptopleura crispa</i>	0.04	0.44	2.05	70.44
<i>Calliarthron tuberculosum</i>	0.23	0.26	2.03	72.47
<i>Mastocarpus papillatus</i>	0.31	0.29	1.92	74.39
<i>Laurencia pacifica</i>	0.34	0.10	1.77	76.16
<i>Codium fragile</i>	0.39	0.23	1.75	77.90
<i>Chondracanthus spinosus</i>	0.30	0.36	1.73	79.63
<i>Haliptylon gracile</i>	0.31	0.08	1.62	81.25
<i>Endarachne binghamiae</i>	0.34	0.00	1.49	82.74
<i>Bossiella orbigniana</i>	0.08	0.23	1.21	83.95
<i>Grateloupia doryphora</i>	0.00	0.24	1.14	85.09

<i>Gastroclonium coulteri</i>	0.03	0.25	1.12	86.21
<i>Centroceras clavulatum</i>	0.17	0.12	1.04	87.25
<i>Pterosiphonia baileyi</i>	0.02	0.19	0.98	88.24
<i>costra de Mastocarpus papillatus</i>	0.18	0.00	0.85	89.08
<i>Rhodoglossum affine</i>	0.15	0.06	0.81	89.89
<i>Petrocelis franciscana</i>	0.12	0.05	0.73	90.62
<i>Desmarestia ligulata</i>	0.06	0.11	0.66	91.28
<i>Laurencia spectabilis</i>	0.03	0.12	0.62	91.90
<i>Bryopsis pennatula</i>	0.00	0.12	0.60	92.51
<i>Plocamium violaceum</i>	0.01	0.12	0.54	93.05
<i>Bangia fusco-purpurea</i>	0.10	0.00	0.48	93.54
<i>Corallina officinalis</i>	0.00	0.09	0.43	93.97
<i>Phorphyra perforata</i>	0.09	0.00	0.43	94.40
<i>Rhodoglossum roseum</i>	0.03	0.08	0.41	94.81
<i>Chondria californica</i>	0.09	0.00	0.40	95.20
<i>Cladophora columbiana</i>	0.07	0.03	0.38	95.58
<i>Gelidium pusillum</i>	0.07	0.01	0.37	95.95
<i>Cryptopleura violacea</i>	0.00	0.07	0.32	96.28
<i>Dictyota flabellata</i>	0.07	0.00	0.30	96.58
<i>Porphyra perforata</i>	0.05	0.02	0.30	96.88
<i>Lithothrix aspergillum</i>	0.07	0.00	0.28	97.16
<i>Scytosiphon lomentaria</i>	0.05	0.00	0.27	97.43
<i>Cylindrocarpus rugosus</i>	0.00	0.06	0.25	97.68
<i>Gelidium robustum</i>	0.02	0.04	0.23	97.91
<i>Dyctiota binghamiae</i>	0.03	0.02	0.23	98.14
<i>Ulva californica</i>	0.01	0.03	0.17	98.31
<i>Colpomenia tuberculata</i>	0.04	0.00	0.16	98.47
<i>Diplura simulans</i>	0.04	0.00	0.16	98.63
<i>Polysiphonia scopulorum</i> var. <i>villum</i>	0.03	0.00	0.15	98.77
<i>Mazzaella leptorhynchos</i>	0.00	0.04	0.14	98.92
<i>Cryptopleura</i> sp.	0.00	0.03	0.14	99.06
<i>Pterocliadiella californica</i>	0.03	0.00	0.12	99.18
<i>Colpomenia sinuosa</i>	0.03	0.00	0.11	99.29
<i>Nemalion helminthoides</i>	0.01	0.02	0.11	99.40
<i>Plocamium cartilagineum</i>	0.03	0.00	0.10	99.50
<i>Ceramium</i> sp.	0.02	0.00	0.10	99.60
<i>Callophyllis violacea</i>	0.01	0.00	0.08	99.68
<i>Gelidium</i> sp.	0.00	0.02	0.07	99.76
<i>Pterocliadiella capillacea</i>	0.01	0.00	0.06	99.81
<i>Polysiphonia</i> sp.	0.01	0.00	0.05	99.86
<i>Mastocarpus papillatus</i> / <i>Gigartina papillata</i>	0.00	0.01	0.04	99.90
<i>Chondracanthus papillatus</i>	0.01	0.00	0.04	99.94
<i>Chondracanthus exasperatus</i>	0.00	0.01	0.03	99.97
<i>Hypnea</i> sp.	0.01	0.00	0.03	100.00

**Apéndice 2. Listado de Phylum, clases, ordenes, familias y géneros de algas bentónicas encontradas en cinco pozas intermareales en Bajamar, B.C.**

<b>Phylum</b>	<b>Clase</b>	<b>Orden</b>	<b>Familia</b>	<b>Género</b>	
Rhodophyta	Bangiophyceae	Bangiales	Bangiaceae	<i>Bangia</i> <i>Porphyra</i>	
		Florideophyceae	Bonnemaisoniaceae	Gelidiaceae	<i>Gelidium</i>
	Ceramiales		Delesseriaceae	<i>Cryptopleura</i>	
	Cryptonemiales		Corallinaceae	<i>Lithothamnium</i> <i>Lithophyllum</i> <i>Lithothrix</i> <i>Corallina</i> <i>Bossiella</i> <i>Calliarthron</i> <i>Haliptilon</i>	
				Endocладиaceae	<i>Grateloupia</i>
				Peyssonneliaceae	<i>Peyssonnelia</i>
	Gelidiales		Pterocладиaceae	<i>Pterocладиella</i>	
	Gigartinales		Cystocloniaceae	<i>Hypnea</i>	
			Gigartinaceae	<i>Rhodoglossum</i> <i>Chondracanthus</i> <i>Mazzaella</i>	
			Gracilariaceae	<i>Gracilaria</i>	
			Kallymeniaceae	<i>Callophyllis</i>	
			Petrocelidaceae	<i>Petrocelis</i>	
			Phylloporaceae	<i>Mastocarpus</i>	
			Plocamiaceae	<i>Plocamium</i>	
	Nemaliales		Nemaliaceae	<i>Nemalion</i>	
			Liagoraceae	<i>Nemalion</i>	
	Rhodymeniales		Ceramiaceae	<i>Ceramium</i> <i>Centroceras</i>	
			Delesseriaceae	<i>Cryptopleura</i> <i>Pterosiphonia</i>	
		Rhodomelaceae	<i>Chondria</i> <i>Polysiphonia</i> <i>Laurencia</i>		
		Champiaceae	<i>Gastroclonium</i>		
	Phaeophyta	Phaeophyceae	Chordariales	Corynophlaceaceae	<i>Cylindrocarpus</i>
			Dictyotales	Dictyotaceae	<i>Dictyota</i>
			Ectocarpales	Scytosiphonaceae	<i>Diplura</i>
Ralfsiales			Ralfsiaceae	<i>Ralfsia</i>	
Sphacelariales			Desmarestiaceae	<i>Desmarestia</i>	
			Alariaceae	<i>Egregia</i>	
Sporongiales			Scytosifonaceae	<i>Scytosiphon</i> <i>Endarachne</i>	

				<i>Colpomenia</i>
Clorophyta	Chlorophyceae	Cladophorales	Cladophoraceae	<i>Cladophora</i>
		Codiales	Bryopsidae	<i>Bryopsis</i>
			Codiaceae	<i>Codium</i>
	Ulvophyceae	Ulvales	Ulvaceae	<i>Ulva</i> <i>Percursaria</i>

**Apéndice 3. Índices de correlación momento producto de Pearson entre diferentes especies de macroalgas y el incremento en talla de erizos medianos y grandes. la temperatura y el oleaje en Bajamar. B.C.**

<b>Poza 1<sup>a</sup></b>		<b>Corr.</b>	<b>P</b>	<b>No. muestras</b>
<i>Berkeley hialina</i>	<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	0.91	0.00	12
<i>Berkeley hialina</i>	<i>Colpomenia sinuosa</i>	0.86	0.00	12
<i>Berkeley hialina</i>	<i>Mastocarpus papillatus</i>	0.93	0.00	12
<i>Berkeley hialina</i>	<i>Rhodoglossum affine</i>	0.67	0.02	12
<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	<i>Cylindrocarpus rugosus</i>	0.71	0.05	8
<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	<i>Colpomenia sinuosa</i>	0.92	0.00	12
<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	<i>Mastocarpus papillatus</i>	0.94	0.00	12
<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	<i>Rhodoglossum affine</i>	0.88	0.00	12
<i>Colpomenia sinuosa</i>	<i>Mastocarpus papillatus</i>	0.98	0.00	12
<i>Colpomenia sinuosa</i>	<i>Rhodoglossum affine</i>	0.78	0.00	12
<i>Colpomenia tuberculata</i>	CRECIMIENTO ERIZOS MEDIANOS	0.75	0.03	8
<i>Colpomenia tuberculata</i>	TEMPERATURA	0.65	0.02	12
<i>Corallina vancouveriensis</i>	<i>Lithophyllum grumosum</i>	0.65	0.02	12
<i>Corallina vancouveriensis</i>	<i>Lithophyllum proboscideum</i>	0.70	0.01	12
<i>Corallina vancouveriensis</i>	<i>Peyssonnelia rubra</i>	-0.70	0.01	12
<i>Corallina vancouveriensis</i>	<i>Ralfsia pacifica</i>	-0.74	0.02	9
<i>Cylindrocarpus rugosus</i>	<i>Ralfsia pacifica</i>	0.58	0.05	12
<i>Cylindrocarpus rugosus</i>	<i>Rhodoglossum affine</i>	0.62	0.03	12
<i>Lithophyllum grumosum</i>	<i>Lithophyllum proboscideum</i>	0.89	0.00	12
<i>Lithophyllum grumosum</i>	<i>Peyssonnelia rubra</i>	-0.83	0.00	12
<i>Lithophyllum proboscideum</i>	<i>Peyssonnelia rubra</i>	-0.88	0.00	12
<i>Lithophyllum proboscideum</i>	OLEAJE	-0.71	0.03	9
<i>Mastocarpus papillatus</i>	<i>Rhodoglossum affine</i>	0.73	0.01	12
<i>Peyssonnelia rubra</i>	CRECIMIENTO ERIZOS MEDIANOS	-0.72	0.05	8
<i>Peyssonnelia rubra</i>	<i>Ralfsia pacifica</i>	0.73	0.03	9
<i>Peyssonnelia rubra</i>	OLEAJE	0.70	0.03	9
<b>Poza 1b</b>		<b>Corr.</b>	<b>P</b>	<b>No. muestras</b>
<i>Bossiella orbigniana</i>	<i>Codium fragile</i>	0.78	0.02	8
<i>Bossiella orbigniana</i>	<i>Lithophyllum grumosum</i>	0.71	0.05	8
<i>Bossiella orbigniana</i>	<i>Lithophyllum proboscideum</i>	-0.81	0.01	8
<i>Bossiella orbigniana</i>	<i>Mazzaella leptorhynchos</i>	-0.73	0.04	8
<i>Bryopsis pennatula</i>	<i>Cryptopleura crispa</i>	0.78	0.02	8
<i>Bryopsis pennatula</i>	<i>Grateloupia doryphora</i>	0.75	0.03	8
<i>Bryopsis pennatula</i>	<i>Rhodoglossum roseum</i>	-0.76	0.03	8
<i>Calliarthron tuberculosum</i>	<i>Lithophyllum proboscideum</i>	-0.78	0.02	8
<i>Centroceras clavulatum</i>	CRECIMIENTO ERIZOS GRANDES	0.74	0.04	8
<i>Codium fragile</i>	<i>Lithophyllum proboscideum</i>	-0.72	0.04	8
<i>Codium fragile</i>	<i>Peyssonnelia rubra</i>	0.75	0.03	8
<i>Codium fragile</i>	<i>Rhodoglossum roseum</i>	0.76	0.03	8
<i>Corallina officinalis</i>	<i>Lithophyllum proboscideum</i>	-0.78	0.02	8

<i>Cryptopleura crispa</i>	<i>Rhodoglossum roseum</i>	-0.81	0.01	8
<i>Cryptopleura violacea</i>	<i>Pterosiphonia baileyi</i>	0.78	0.02	8
<i>Egregia menziesii</i>	<i>Rhodoglossum roseum</i>	0.73	0.04	8
<i>Egregia menziesii</i>	<i>Ulva sp.</i>	-0.71	0.05	8
<i>Gelidium robustum</i>	<i>Lithophyllum proboscideum</i>	-0.74	0.04	8
CRECIMIENTO ERIZOS MEDIANOS	CRECIMIENTO ERIZOS GRANDES	0.74	0.04	8
<i>Lithophyllum proboscideum</i>	<i>Peyssonnelia rubra</i>	-0.89	0.00	8
<i>Lithophyllum proboscideum</i>	<i>Ralfsia pacifica</i>	-0.83	0.01	8
<i>Mazzaella leptorhynchos</i>	CRECIMIENTO ERIZOS GRANDES	0.72	0.04	8
<i>Peyssonnelia rubra</i>	<i>Ralfsia pacifica</i>	0.83	0.01	8
<i>Pterosiphonia baileyi</i>	CRECIMIENTO ERIZOS GRANDES	0.78	0.02	8
<i>Rhodoglossum roseum</i>	<i>Ulva sp.</i>	-0.75	0.03	8
<i>Bossiella orbigniana</i>	<i>Calliarthron tuberculosum</i>	0.94	0.00	9
<i>Bossiella orbigniana</i>	<i>Corallina officinalis</i>	0.94	0.00	9
<i>Bossiella orbigniana</i>	<i>Corallina vancouveriensis</i>	0.73	0.03	9
<i>Bossiella orbigniana</i>	<i>Gelidium robustum</i>	0.95	0.00	9
<i>Bossiella orbigniana</i>	<i>Mazzaella leptorhynchos</i>	-0.75	0.02	9
<i>Bossiella orbigniana</i>	<i>Peyssonnelia rubra</i>	0.90	0.00	9
<i>Bossiella orbigniana</i>	OLEAJE	0.71	0.03	9
<i>Bryopsis pennatula</i>	<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	0.73	0.03	9
<i>Bryopsis pennatula</i>	<i>Codium fragile</i>	-0.81	0.01	9
<i>Bryopsis pennatula</i>	<i>Egregia menziesii</i>	-0.74	0.02	9
<i>Bryopsis pennatula</i>	<i>Grateloupia doryphora</i>	0.70	0.04	9
<i>Bryopsis pennatula</i>	<i>Lithophyllum grumosum</i>	-0.92	0.00	9
<i>Bryopsis pennatula</i>	<i>Lithophyllum proboscideum</i>	0.74	0.02	9
<i>Bryopsis pennatula</i>	<i>Mastocarpus papillatus</i>	-0.86	0.00	9
<i>Bryopsis pennatula</i>	<i>Peyssonnelia rubra</i>	-0.74	0.02	9
<i>Bryopsis pennatula</i>	<i>Ralfsia pacifica</i>	-0.88	0.00	9
<i>Bryopsis pennatula</i>	<i>Ulva sp.</i>	0.83	0.01	9
<i>Calliarthron tuberculosum</i>	<i>Codium fragile</i>	0.69	0.04	9
<i>Calliarthron tuberculosum</i>	<i>Corallina officinalis</i>	1.00	0.00	9
<i>Calliarthron tuberculosum</i>	<i>Gelidium robustum</i>	0.79	0.01	9
<i>Calliarthron tuberculosum</i>	<i>Mazzaella leptorhynchos</i>	-0.80	0.01	9
<i>Calliarthron tuberculosum</i>	<i>Peyssonnelia rubra</i>	0.78	0.01	9
<i>Centroceras clavulatum</i>	<i>Cryptopleura violacea</i>	0.77	0.02	9
<i>Centroceras clavulatum</i>	<i>Pterosiphonia baileyi</i>	0.98	0.00	9
<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	<i>Grateloupia doryphora</i>	0.74	0.02	9
<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	<i>Lithophyllum grumosum</i>	-0.82	0.01	9
<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	<i>Lithophyllum proboscideum</i>	0.67	0.05	9
<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	<i>Peyssonnelia rubra</i>	-0.86	0.00	9
<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	<i>Ralfsia pacifica</i>	-0.70	0.04	9
<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	<i>Ulva sp.</i>	0.68	0.04	9
<i>Codium fragile</i>	<i>Corallina officinalis</i>	0.69	0.04	9
<i>Codium fragile</i>	<i>Egregia menziesii</i>	0.88	0.00	9
<i>Codium fragile</i>	<i>Lithophyllum grumosum</i>	0.81	0.01	9
<i>Codium fragile</i>	<i>Mastocarpus papillatus</i>	0.73	0.03	9

<i>Codium fragile</i>	<i>Ralfsia pacifica</i>	0.72	0.03	9
<i>Codium fragile</i>	<i>Ulva</i> sp.	-0.73	0.03	9
<i>Corallina officinalis</i>	<i>Gelidium robustum</i>	0.79	0.01	9
<i>Corallina officinalis</i>	<i>Mazzaella leptorhynchos</i>	-0.80	0.01	9
<i>Corallina officinalis</i>	<i>Peyssonnelia rubra</i>	0.78	0.01	9
<i>Corallina vancouveriensis</i>	<i>Cylindrocarpus rugosus</i>	-0.82	0.01	9
<i>Corallina vancouveriensis</i>	<i>Gelidium robustum</i>	0.78	0.01	9
<i>Corallina vancouveriensis</i>	<i>Mazzaella leptorhynchos</i>	-0.74	0.02	9
<i>Corallina vancouveriensis</i>	OLEAJE	0.91	0.00	9
<i>Cryptopleura crista</i>	<i>Gelidium coulteri</i>	-0.74	0.02	9
<i>Cryptopleura crista</i>	<i>Mastocarpus papillatus</i>	-0.81	0.01	9
<i>Cryptopleura crista</i>	<i>Ralfsia pacifica</i>	-0.71	0.03	9
<i>Cryptopleura crista</i>	<i>Ulva</i> sp.	0.71	0.03	9
<i>Cryptopleura crista</i>	OLEAJE	0.75	0.02	9
<i>Cryptopleura violacea</i>	<i>Gastroclonium coulteri</i>	0.80	0.01	9
<i>Cryptopleura violacea</i>	<i>Pterosiphonia baileyi</i>	0.75	0.02	9
<i>Cryptopleura violacea</i>	<i>Rhodoglossum roseum</i>	0.70	0.04	9
<i>Cylindrocarpus rugosus</i>	<i>Mazzaella leptorhynchos</i>	0.78	0.01	9
<i>Cylindrocarpus rugosus</i>	OLEAJE	-0.79	0.01	9
<i>Egregia menziesii</i>	<i>Mastocarpus papillatus</i>	0.74	0.02	9
<i>Egregia menziesii</i>	<i>Rhodoglossum affine</i>	0.76	0.02	9
<i>Gastroclonium coulteri</i>	<i>Pterosiphonia baileyi</i>	0.69	0.04	9
<i>Gelidium coulteri</i>	<i>Mastocarpus papillatus</i>	0.71	0.03	9
<i>Gelidium coulteri</i>	<i>Rhodoglossum affine</i>	0.81	0.01	9
<i>Gelidium robustum</i>	<i>Peyssonnelia rubra</i>	0.91	0.00	9
<i>Gelidium robustum</i>	OLEAJE	0.73	0.03	9
<i>Grateloupia doryphora</i>	<i>Lithophyllum proboscideum</i>	0.88	0.00	9
<i>Grateloupia doryphora</i>	<i>Peyssonnelia rubra</i>	-0.72	0.03	9
<i>Grateloupia doryphora</i>	<i>Ulva</i> sp.	0.87	0.00	9
<i>Laurencia spectabilis</i>	<i>Lithophyllum grumosum</i>	0.69	0.04	9
<i>Laurencia spectabilis</i>	<i>Ralfsia pacifica</i>	0.69	0.04	9
<i>Lithophyllum grumosum</i>	<i>Lithophyllum proboscideum</i>	-0.70	0.04	9
<i>Lithophyllum grumosum</i>	<i>Mastocarpus papillatus</i>	0.81	0.01	9
<i>Lithophyllum grumosum</i>	<i>Peyssonnelia rubra</i>	0.78	0.01	9
<i>Lithophyllum grumosum</i>	<i>Ralfsia pacifica</i>	0.92	0.00	9
<i>Lithophyllum grumosum</i>	<i>Ulva</i> sp.	-0.75	0.02	9
<i>Lithophyllum proboscideum</i>	<i>Ulva</i> sp.	0.94	0.00	9
<i>Mastocarpus papillatus</i>	<i>Ralfsia pacifica</i>	0.88	0.00	9
<i>Mastocarpus papillatus</i>	<i>Rhodoglossum affine</i>	0.67	0.05	9
<i>Mastocarpus papillatus</i>	<i>Ulva</i> sp.	-0.71	0.03	9
<i>Mazzaella leptorhynchos</i>	OLEAJE	-0.74	0.02	9
<i>Ralfsia pacifica</i>	<i>Ulva</i> sp.	-0.75	0.02	9

<b>Poza 4<sup>a</sup></b>		<b>Corr.</b>	<b>P</b>	<b>No. muestras</b>
<i>Codium fragile</i>	<i>Gelidium pusillum</i>	0.73	0.04	8
<i>Codium fragile</i>	<i>Endarachne bingamiae</i>	0.62	0.03	12

<i>Codium fragile</i>	<i>Lithophyllum grumosum</i>	0.66	0.02	12
<i>Codium fragile</i>	<i>P scopulorum var villum</i>	0.78	0.00	12
<i>Codium fragile</i>	<i>Ulva sp.</i>	0.76	0.00	12
<i>Corallina vancouveriensis</i>	<i>Gelidium coulteri</i>	0.78	0.02	8
<i>Corallina vancouveriensis</i>	<i>Gelidium pusillum</i>	0.67	0.02	12
<i>Corallina vancouveriensis</i>	<i>Mastocarpus papillatus</i>	-0.65	0.02	12
<i>Cylindrocarpus rugosus</i>	<i>Lithophyllum proboscideum</i>	-0.87	0.01	8
<i>Cylindrocarpus rugosus</i>	<i>Mastocarpus papillatus</i>	-0.73	0.04	8
<i>Cylindrocarpus rugosus</i>	<i>Ralfsia pacifica</i>	0.75	0.03	8
<i>Cylindrocarpus rugosus</i>	<i>Endarachne bingamiae</i>	0.76	0.00	12
<i>Cylindrocarpus rugosus</i>	<i>Gelidium coulteri</i>	0.83	0.00	12
<i>Cylindrocarpus rugosus</i>	<i>P scopulorum var villum</i>	0.62	0.03	12
<i>Cylindrocarpus rugosus</i>	<i>Ulva sp.</i>	0.71	0.01	12
<i>Endarachne bingamiae</i>	<i>Lithophyllum grumosum</i>	0.86	0.01	8
<i>Endarachne bingamiae</i>	<i>Gelidium coulteri</i>	0.58	0.05	12
<i>Endarachne bingamiae</i>	<i>Lithophyllum proboscideum</i>	-0.62	0.03	12
<i>Endarachne bingamiae</i>	<i>P scopulorum var villum</i>	0.78	0.00	12
<i>Endarachne bingamiae</i>	<i>Ulva sp.</i>	0.93	0.00	12
<i>Gelidium coulteri</i>	<i>Lithophyllum proboscideum</i>	-0.90	0.01	8
<i>Gelidium coulteri</i>	<i>Mastocarpus papillatus</i>	-0.72	0.04	8
<i>Gelidium coulteri</i>	<i>Ralfsia pacifica</i>	0.74	0.04	8
<i>Gelidium coulteri</i>	<i>Ulva sp.</i>	0.71	0.05	8
<i>Gelidium coulteri</i>	<i>Lithophyllum proboscideum</i>	-0.82	0.01	9
<i>Gelidium coulteri</i>	<i>Ralfsia pacifica</i>	0.67	0.05	9
<i>Gelidium pusillum</i>	<i>Ralfsia pacifica</i>	-0.58	0.05	12
<i>Gelidium pusillum</i>	<i>Lithophyllum grumosum</i>	0.70	0.04	9
<i>Gelidium pusillum</i>	<i>Ulva sp.</i>	0.75	0.02	9
CRECIMIENTO ERIZOS MEDIANOS	CRECIMIENTO ERIZOS GRANDES	0.78	0.02	8
<i>Lithophyllum grumosum</i>	<i>P scopulorum var villum</i>	0.76	0.05	8
<i>Lithophyllum grumosum</i>	<i>Mastocarpus papillatus</i>	0.60	0.04	12
<i>Lithophyllum grumosum</i>	<i>Peyssonnelia rubra</i>	-0.73	0.01	12
<i>Lithophyllum grumosum</i>	<i>Ulva sp.</i>	0.63	0.03	12
<i>Lithophyllum grumosum</i>	<i>P scopulorum var villum</i>	0.74	0.02	9
<i>Lithophyllum proboscideum</i>	<i>Ulva sp.</i>	-0.60	0.04	12
<i>Mastocarpus papillatus</i>	<i>Ralfsia pacifica</i>	-0.79	0.02	8
<i>Mastocarpus papillatus</i>	<i>Peyssonnelia rubra</i>	-0.86	0.00	12
<i>Mastocarpus papillatus</i>	OLEAJE	-0.76	0.02	9
<i>P scopulorum var. villum</i>	<i>Ulva sp.</i>	0.83	0.00	12
<i>Peyssonnelia rubra</i>	CRECIMIENTO ERIZOS MEDIANOS	-0.77	0.02	8
<i>Peyssonnelia rubra</i>	TEMPERATURA	-0.66	0.02	12
<i>Peyssonnelia rubra</i>	OLEAJE	0.82	0.01	9
<i>Ralfsia pacifica</i>	CRECIMIENTO ERIZOS GRANDES	-0.78	0.02	8

<b>Poza 8a</b>		<b>Corr.</b>	<b>P</b>	<b>No. muestras</b>
<i>Corallina vancouveriensis</i>	<i>Peyssonnelia rubra</i>	0.75	0.03	8
<i>Codium fragile</i>	<i>Lithophyllum grumosum</i>	0.67	0.02	12

<i>Corallina vancouveriensis</i>	<i>Ulva</i> sp.	-0.71	0.05	8
<i>Corallina vancouveriensis</i>	<i>Lithophyllum grumosum</i>	0.72	0.01	12
<i>Gracilaria turgida</i>	<i>P scopulorum</i> var <i>villum</i>	0.60	0.04	12
<i>Gracilaria turgida</i>	TEMPERATURA	0.82	0.00	12
<i>Lithophyllum grumosum</i>	<i>Corallina vancouveriensis</i>	0.78	0.02	8
<i>Lithophyllum proboscideum</i>	<i>Corallina vancouveriensis</i>	0.67	0.02	12
<i>Lithophyllum proboscideum</i>	<i>Ralfsia pacifica</i>	0.92	0.00	12
<i>Peyssonnelia rubra</i>	<i>Ralfsia pacifica</i>	0.79	0.00	12
<i>Peyssonnelia rubra</i>	<i>P scopulorum</i> var <i>villum</i>	0.71	0.03	9
<i>Ulva</i> sp.	TEMPERATURA	0.68	0.02	12
<i>Ulva</i> sp.	OLEAJE	-0.95	0.00	9
<b>Poza 8b</b>		<b>Corr.</b>	<b>P</b>	<b>No. muestras</b>
<i>Bangia fusco purpurea</i>	<i>Peyssonnelia rubra</i>	-0.79	0.04	8
<i>Bangia fusco purpurea</i>	<i>Lithophyllum grumosum</i>	0.91	0.00	8
<i>Bangia fusco purpurea</i>	<i>Desmarestia ligulata</i>	0.72	0.04	8
<i>Bangia fusco purpurea</i>	<i>Scytosiphon lomentaria</i>	0.97	0.00	8
<i>Bangia fusco purpurea</i>	<i>Codium fragile</i>	-0.78	0.01	9
<i>Bangia fusco purpurea</i>	<i>Egregia menziesii</i>	-0.77	0.02	9
<i>Bangia fusco purpurea</i>	<i>Gastroclonium coulteri</i>	0.73	0.03	9
<i>Bangia fusco purpurea</i>	<i>Laurencia spectabilis</i>	0.97	0.00	9
<i>Bangia fusco purpurea</i>	<i>Peyssonnelia rubra/Mastocarpus papillatus</i>	-0.77	0.02	9
<i>Bangia fusco purpurea</i>	<i>Scytosiphon lomentaria</i>	0.97	0.00	9
<i>Bossiella orbigniana</i>	<i>Chondracanthus spinosus</i>	0.74	0.04	8
<i>Bossiella orbigniana</i>	<i>Lithophyllum grumosum</i>	0.71	0.05	8
<i>Bossiella orbigniana</i>	<i>Phorphyra perforata</i>	0.79	0.02	8
<i>Bossiella orbigniana</i>	<i>Lithophyllum proboscideum</i>	0.76	0.02	9
<i>Centroceras clavulatum</i>	<i>Phorphyra perforata</i>	-0.76	0.05	8
<i>Centroceras clavulatum</i>	<i>Rhodoglossum roseum</i>	0.83	0.02	8
<i>Calliarthron tuberculosum</i>	<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	-0.82	0.01	8
<i>Calliarthron tuberculosum</i>	<i>Chondracanthus spinosus</i>	-0.85	0.01	8
<i>Calliarthron tuberculosum</i>	<i>Gelidium coulteri</i>	-0.89	0.00	8
<i>Calliarthron tuberculosum</i>	<i>Haliptylon gracile</i>	-0.92	0.00	8
<i>Calliarthron tuberculosum</i>	<i>Laurencia pacifica</i>	0.95	0.00	8
<i>Calliarthron tuberculosum</i>	<i>Lithophyllum grumosum</i>	-0.84	0.01	8
<i>Calliarthron tuberculosum</i>	<i>Mastocarpus papillatus</i>	-0.93	0.00	8
<i>Calliarthron tuberculosum</i>	<i>Peyssonnelia rubra</i>	0.92	0.00	8
<i>Centroceras clavulatum</i>	<i>Colpomenia tuberculata</i>	1.00	0.00	8
<i>Centroceras clavulatum</i>	<i>Cryptopleura crispa</i>	1.00	0.00	8
<i>Centroceras clavulatum</i>	<i>Ulva</i> sp	0.85	0.01	8
<i>Centroceras clavulatum</i>	<i>Chondracanthus spinosus</i>	0.85	0.00	9
<i>Centroceras clavulatum</i>	<i>Chondria californica</i>	0.70	0.04	9
<i>Centroceras clavulatum</i>	<i>Codium fragile</i>	0.77	0.01	9
<i>Centroceras clavulatum</i>	<i>Dictyota flabellata</i>	0.88	0.00	9
<i>Centroceras clavulatum</i>	<i>Egregia menziesii</i>	0.79	0.01	9

<i>Centroceras clavulatum</i>	<i>Endarachne binghamiae</i>	0.72	0.03	9
<i>Centroceras clavulatum</i>	<i>Gelidium coulteri</i>	0.87	0.00	9
<i>Centroceras clavulatum</i>	<i>Pterocliadiella californica</i>	0.94	0.00	9
<i>Centroceras clavulatum</i>	<i>Pterosiphonia baileyi</i>	0.67	0.05	9
<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	<i>Colpomenia tuberculata</i>	-0.81	0.03	8
<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	<i>Corallina vancouveriensis</i>	-0.78	0.04	8
<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	<i>Dictyota flabellata</i>	-0.80	0.03	8
<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	<i>Rhodoglossum affine</i>	0.95	0.00	8
<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	CRECIMIENTO ERIZOS MEDIANOS	0.87	0.01	8
<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	CRECIMIENTO ERIZOS GRANDES	0.85	0.01	8
<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	<i>Chondracanthus spinosus</i>	0.89	0.00	8
<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	<i>Endarachne binghamiae</i>	0.71	0.05	8
<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	<i>Gelidium coulteri</i>	0.71	0.05	8
<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	<i>Haliptylon gracile</i>	0.80	0.02	8
<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	<i>Laurencia pacifica</i>	-0.92	0.00	8
<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	<i>Lithophyllum grumosum</i>	0.76	0.03	8
<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	<i>Mastocarpus papillatus</i>	0.83	0.01	8
<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	<i>Petrocelis franciscana</i>	-0.87	0.00	8
<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	<i>Ulva sp.</i>	0.93	0.00	8
<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	<i>Cladophora columbiana</i>	-0.90	0.00	9
<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	<i>costra de Mastocarpus papillatus</i>	-0.82	0.01	9
<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	<i>Dyctiota binghamiae</i>	-0.73	0.02	9
<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	<i>P scopulorum var villum</i>	-0.74	0.02	9
<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	<i>Rhodoglossum roseum</i>	-0.82	0.01	9
<i>Chondracanthus spinosus</i>	<i>Chondria californica</i>	0.71	0.03	9
<i>Chondracanthus spinosus</i>	<i>Codium fragile</i>	0.87	0.00	9
<i>Chondracanthus spinosus</i>	<i>Colpomenia sinuosa</i>	0.71	0.03	9
<i>Chondracanthus spinosus</i>	<i>Dictyota flabellata</i>	0.70	0.04	9
<i>Chondracanthus spinosus</i>	<i>Egregia menziesii</i>	0.81	0.01	9
<i>Chondracanthus spinosus</i>	<i>Endarachne binghamiae</i>	0.72	0.03	9
<i>Chondracanthus spinosus</i>	<i>Gelidium coulteri</i>	0.77	0.02	9
<i>Chondracanthus spinosus</i>	<i>Peyssonnelia rubra/Mastocarpus papillatus</i>	0.70	0.04	9
<i>Chondracanthus spinosus</i>	<i>Pterocliadiella californica</i>	0.90	0.00	9
<i>Chondracanthus spinosus</i>	<i>Pterosiphonia baileyi</i>	0.77	0.02	9
<i>Chondracanthus spinosus</i>	<i>Gelidium coulteri</i>	0.82	0.01	8
<i>Chondracanthus spinosus</i>	<i>Haliptylon gracile</i>	0.73	0.04	8
<i>Chondracanthus spinosus</i>	<i>Laurencia pacifica</i>	-0.84	0.01	8
<i>Chondracanthus spinosus</i>	<i>Lithophyllum grumosum</i>	0.91	0.00	8
<i>Chondracanthus spinosus</i>	<i>Lithophyllum proboscideum</i>	0.74	0.04	8
<i>Chondracanthus spinosus</i>	<i>Mastocarpus papillatus</i>	0.83	0.01	8
<i>Chondracanthus spinosus</i>	<i>Petrocelis franciscana</i>	-0.73	0.04	8
<i>Chondracanthus spinosus</i>	<i>Peyssonnelia rubra</i>	-0.83	0.01	8
<i>Chondracanthus spinosus</i>	<i>Phorphyra perforata</i>	0.72	0.05	8
<i>Chondracanthus spinosus</i>	<i>Ulva sp.</i>	0.86	0.01	8
<i>Chondria californica</i>	<i>Dictyota flabellata</i>	0.90	0.01	8

<i>Chondria californica</i>	<i>Gelidium coulteri</i>	0.80	0.03	8
<i>Chondria californica</i>	<i>Phorphyra perforata</i>	-0.84	0.02	8
<i>Chondria californica</i>	<i>Dyctiota binghamiae</i>	1.00	0.00	8
<i>Chondria californica</i>	<i>Petrocelis franciscana</i>	0.86	0.01	8
<i>Chondria californica</i>	<i>Ralfsia pacifica</i>	0.77	0.02	8
<i>Chondria californica</i>	<i>Codium fragile</i>	0.73	0.02	9
<i>Chondria californica</i>	<i>Colpomenia sinuosa</i>	0.70	0.03	9
<i>Chondria californica</i>	<i>costra de Mastocarpus papillatus</i>	0.81	0.01	9
<i>Chondria californica</i>	<i>Egregia menziesii</i>	0.78	0.01	9
<i>Chondria californica</i>	<i>Pterocliadiella californica</i>	0.79	0.01	9
<i>Chondria californica</i>	<i>Pterosiphonia baileyi</i>	0.93	0.00	9
<i>Chondria californica</i>	<i>Rhodoglossum roseum</i>	0.92	0.00	9
<i>Cladophora columbiana</i>	<i>Corallina vancouveriensis</i>	0.77	0.04	8
<i>Cladophora columbiana</i>	<i>Dictyota flabellata</i>	0.76	0.05	8
<i>Cladophora columbiana</i>	<i>Peyssonnelia rubra</i>	0.87	0.01	8
<i>Cladophora columbiana</i>	<i>Rhodoglossum affine</i>	-0.80	0.03	8
<i>Cladophora columbiana</i>	CRECIMIENTO ERIZOS GRANDES	-0.82	0.03	8
<i>Cladophora columbiana</i>	<i>Codium fragile</i>	0.68	0.05	9
<i>Cladophora columbiana</i>	<i>Colpomenia sinuosa</i>	0.73	0.03	9
<i>Cladophora columbiana</i>	<i>costra de Mastocarpus papillatus</i>	0.93	0.00	9
<i>Cladophora columbiana</i>	<i>Dyctiota binghamiae</i>	0.79	0.01	9
<i>Cladophora columbiana</i>	<i>Gelidium robustum</i>	0.67	0.05	9
<i>Cladophora columbiana</i>	<i>Rhodoglossum roseum</i>	0.78	0.01	9
<i>Codium fragile</i>	<i>Lithophyllum grumosum</i>	-0.76	0.05	8
<i>Codium fragile</i>	<i>Peyssonnelia rubra</i>	0.86	0.01	8
<i>Codium fragile</i>	<i>Phorphyra perforata</i>	-0.86	0.01	8
<i>Codium fragile</i>	<i>Pterosiphonia baileyi</i>	0.82	0.02	8
<i>Codium fragile</i>	<i>Scytosiphon lomentaria</i>	-0.75	0.03	8
<i>Codium fragile</i>	<i>costra de Mastocarpus papillatus</i>	0.75	0.02	9
<i>Codium fragile</i>	<i>Desmarestia ligulata</i>	-0.76	0.02	9
<i>Codium fragile</i>	<i>Dictyota flabellata</i>	0.81	0.01	9
<i>Codium fragile</i>	<i>Egregia menziesii</i>	0.95	0.00	9
<i>Codium fragile</i>	<i>Gastroclonium coulteri</i>	-0.78	0.01	9
<i>Codium fragile</i>	<i>Laurencia spectabilis</i>	-0.74	0.02	9
<i>Codium fragile</i>	<i>Peyssonnelia rubra/Mastocarpus papillatus</i>	0.80	0.01	9
<i>Codium fragile</i>	<i>Pterocliadiella californica</i>	0.75	0.02	9
<i>Codium fragile</i>	<i>Rhodoglossum roseum</i>	0.74	0.02	9
<i>Codium fragile</i>	<i>Scytosiphon lomentaria</i>	-0.74	0.02	9
<i>Colpomenia sinuosa</i>	<i>Pterocliadiella californica</i>	0.77	0.04	8
<i>Colpomenia sinuosa</i>	<i>costra de Mastocarpus papillatus</i>	0.84	0.00	9
<i>Colpomenia sinuosa</i>	<i>Gelidium robustum</i>	0.82	0.01	9
<i>Colpomenia sinuosa</i>	<i>Pterosiphonia baileyi</i>	0.80	0.01	9
<i>Colpomenia tuberculata</i>	<i>Rhodoglossum affine</i>	-0.81	0.03	8
<i>Colpomenia tuberculata</i>	<i>Cryptopleura crispa</i>	1.00	0.00	8
<i>Colpomenia tuberculata</i>	<i>Endarachne binghamiae</i>	0.80	0.02	8

<i>Colpomenia tuberculata</i>	<i>Ulva</i> sp.	0.85	0.01	8
<i>Colpomenia tuberculata</i>	<i>Corallina vancouveriensis</i>	0.81	0.01	9
<i>Colpomenia tuberculata</i>	<i>Dictyota flabellata</i>	0.83	0.01	9
<i>Colpomenia tuberculata</i>	<i>Dyctiota binghamiae</i>	0.72	0.03	9
<i>Corallina vancouveriensis</i>	<i>Rhodoglossum affine</i>	-0.80	0.03	8
<i>Cryptopleura crispera</i>	<i>Lithothrix aspergillum</i>	0.90	0.01	8
<i>Cryptopleura crispera</i>	<i>Endarachne binghamiae</i>	0.80	0.02	8
<i>Cryptopleura crispera</i>	<i>Pterocladia californica</i>	1.00	0.00	8
<i>Cryptopleura crispera</i>	<i>Ulva</i> sp.	0.76	0.02	9
<i>Desmarestia ligulata</i>	<i>Gastroclonium coulteri</i>	0.87	0.01	8
	<i>Peyssonnelia rubra/Mastocarpus papillatus</i>	-0.92	0.00	8
<i>Desmarestia ligulata</i>	<i>Phorphyra perforata</i>	0.89	0.01	8
<i>Desmarestia ligulata</i>	<i>Ralfsia pacifica</i>	0.78	0.04	8
<i>Desmarestia ligulata</i>	<i>Haliptylon gracile</i>	0.82	0.01	8
<i>Desmarestia ligulata</i>	<i>Mastocarpus papillatus</i>	0.71	0.05	8
<i>Desmarestia ligulata</i>	<i>Dictyota flabellata</i>	-0.76	0.02	9
<i>Desmarestia ligulata</i>	<i>Egregia menziesii</i>	-0.89	0.00	9
<i>Desmarestia ligulata</i>	<i>Gastroclonium coulteri</i>	0.90	0.00	9
<i>Desmarestia ligulata</i>	<i>Laurencia spectabilis</i>	0.72	0.03	9
	<i>Peyssonnelia rubra/Mastocarpus papillatus</i>	-0.88	0.00	9
<i>Desmarestia ligulata</i>	<i>Scytosiphon lomentaria</i>	0.71	0.03	9
<i>Dictyota flabellata</i>	<i>Phorphyra perforata</i>	-0.94	0.00	8
<i>Dictyota flabellata</i>	<i>Rhodoglossum roseum</i>	1.00	0.00	8
<i>Dictyota flabellata</i>	<i>Peyssonnelia rubra</i>	0.77	0.03	8
<i>Dictyota flabellata</i>	<i>Ralfsia pacifica</i>	-0.71	0.05	8
<i>Dictyota flabellata</i>	<i>Egregia menziesii</i>	0.82	0.01	9
<i>Dictyota flabellata</i>	<i>Gelidium coulteri</i>	0.71	0.03	9
<i>Dictyota flabellata</i>	<i>Pterocladia californica</i>	0.78	0.01	9
<i>Dyctiota binghamiae</i>	<i>Petrocellis franciscana</i>	0.86	0.01	8
<i>Dyctiota binghamiae</i>	<i>Ralfsia pacifica</i>	0.77	0.02	8
<i>Dyctiota binghamiae</i>	<i>Laurencia pacifica</i>	0.79	0.01	9
<i>Dyctiota binghamiae</i>	<i>Rhodoglossum roseum</i>	0.72	0.03	9
<i>Egregia menziesii</i>	<i>Peyssonnelia rubra</i>	0.77	0.04	8
<i>Egregia menziesii</i>	<i>Phorphyra perforata</i>	-0.96	0.00	8
<i>Egregia menziesii</i>	<i>Ralfsia pacifica</i>	-0.79	0.04	8
<i>Egregia menziesii</i>	<i>Endarachne binghamiae</i>	0.97	0.00	8
<i>Egregia menziesii</i>	<i>Lithothrix aspergillum</i>	0.81	0.02	8
	<i>Peyssonnelia rubra /Mastocarpus papillatus</i>	0.90	0.00	8
<i>Egregia menziesii</i>	TEMPERATURA	0.83	0.01	8
<i>Egregia menziesii</i>	<i>Gastroclonium coulteri</i>	-0.80	0.01	9
<i>Egregia menziesii</i>	<i>Gelidium coulteri</i>	0.75	0.02	9
<i>Egregia menziesii</i>	<i>Laurencia spectabilis</i>	-0.76	0.02	9
<i>Egregia menziesii</i>	<i>Peyssonnelia rubra/Mastocarpus papillatus</i>	0.87	0.00	9

<i>Egregia menziesii</i>	<i>Pterocladia californica</i>	0.78	0.01	9
<i>Egregia menziesii</i>	<i>Pterosiphonia baileyi</i>	0.70	0.04	9
<i>Egregia menziesii</i>	<i>Rhodoglossum roseum</i>	0.78	0.01	9
<i>Egregia menziesii</i>	<i>Scytosiphon lomentaria</i>	-0.76	0.02	9
<i>Endarachne binghamiae</i>	<i>P scopulorum var villum</i>	-0.80	0.03	8
<i>Endarachne binghamiae</i>	<i>Lithothrix aspergillum</i>	0.83	0.01	8
<i>Endarachne binghamiae</i>	<i>Peyssonnelia rubra /Mastocarpus papillatus</i>	0.83	0.01	8
<i>Endarachne binghamiae</i>	TEMPERATURA	0.71	0.05	8
<i>Endarachne binghamiae</i>	<i>Gelidium coulteri</i>	0.88	0.00	9
<i>Endarachne binghamiae</i>	<i>Pterocladia californica</i>	0.75	0.02	9
<i>Endarachne binghamiae</i>	<i>Ulva sp.</i>	0.69	0.04	9
<i>Endarachne binghamiae</i>	OLEAJE	-0.80	0.01	9
<i>Gastroclonium coulteri</i>	<i>Peyssonnelia rubra</i>	-0.80	0.03	8
<i>Gastroclonium coulteri</i>	<i>Haliptylon gracile</i>	0.81	0.01	8
<i>Gastroclonium coulteri</i>	<i>Laurencia spectabilis</i>	0.76	0.02	9
<i>Gastroclonium coulteri</i>	<i>Peyssonnelia rubra/Mastocarpus papillatus</i>	-0.90	0.00	9
<i>Gastroclonium coulteri</i>	<i>Scytosiphon lomentaria</i>	0.76	0.02	9
<i>Gelidium coulteri</i>	<i>Ralfsia pacifica</i>	-0.77	0.04	8
<i>Gelidium coulteri</i>	<i>Laurencia pacifica</i>	-0.83	0.01	8
<i>Gelidium coulteri</i>	<i>Mastocarpus papillatus</i>	0.73	0.04	8
<i>Gelidium coulteri</i>	<i>Peyssonnelia rubra</i>	-0.91	0.00	8
<i>Gelidium coulteri</i>	<i>Pterocladia californica</i>	0.90	0.00	9
<i>Gelidium coulteri</i>	<i>Pterosiphonia baileyi</i>	0.70	0.04	9
<i>Gelidium coulteri</i>	OLEAJE	-0.69	0.04	9
<i>Haliptylon gracile</i>	<i>Laurencia pacifica</i>	-0.93	0.00	8
<i>Haliptylon gracile</i>	<i>Lithophyllum grumosum</i>	0.81	0.01	8
<i>Haliptylon gracile</i>	<i>Mastocarpus papillatus</i>	0.97	0.00	8
<i>Haliptylon gracile</i>	<i>Petrocelis franciscana</i>	-0.81	0.01	8
<i>Haliptylon gracile</i>	<i>Peyssonnelia rubra</i>	-0.79	0.02	8
CRECIMIENTO ERIZOS MEDIANOS	CRECIMIENTO ERIZOS GRANDES	0.93	0.00	8
<i>Laurencia pacifica</i>	<i>Lithophyllum grumosum</i>	-0.80	0.02	8
<i>Laurencia pacifica</i>	<i>Mastocarpus papillatus</i>	-0.94	0.00	8
<i>Laurencia pacifica</i>	<i>Petrocelis franciscana</i>	0.80	0.02	8
<i>Laurencia pacifica</i>	<i>Peyssonnelia rubra</i>	0.82	0.01	8
<i>Laurencia pacifica</i>	<i>Ulva sp.</i>	-0.75	0.03	8
<i>Laurencia spectabilis</i>	<i>Lithophyllum grumosum</i>	0.91	0.00	8
<i>Laurencia spectabilis</i>	<i>Peyssonnelia rubra</i>	-0.79	0.04	8
<i>Laurencia spectabilis</i>	<i>Peyssonnelia rubra/Mastocarpus papillatus</i>	-0.73	0.03	9
<i>Laurencia spectabilis</i>	<i>Scytosiphon lomentaria</i>	1.00	0.00	9
<i>Lithophyllum grumosum</i>	<i>Scytosiphon lomentaria</i>	0.91	0.00	8
<i>Lithophyllum grumosum</i>	<i>Lithophyllum proboscideum</i>	0.78	0.02	8
<i>Lithophyllum grumosum</i>	<i>Mastocarpus papillatus</i>	0.91	0.00	8
<i>Lithophyllum grumosum</i>	<i>Petrocelis franciscana</i>	-0.76	0.03	8

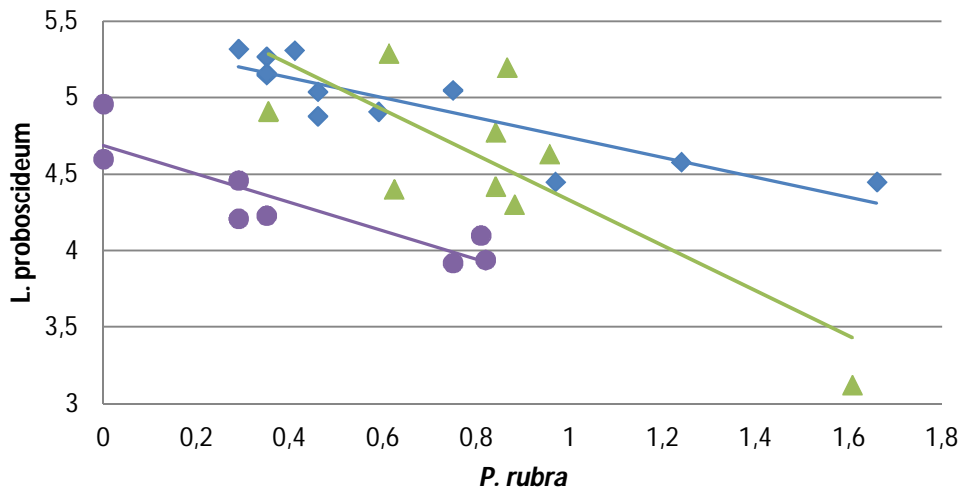
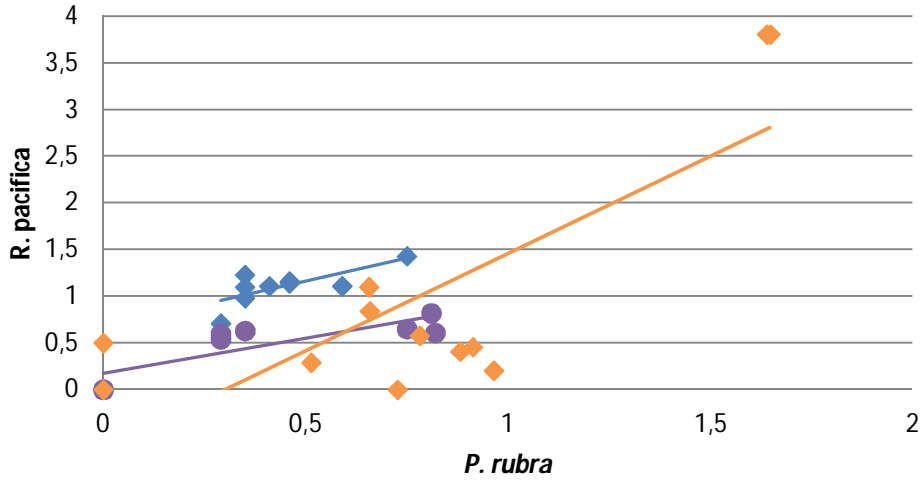
<i>Lithophyllum grumosum</i>	<i>Peyssonnelia rubra /Mastocarpus papillatus</i>	0.74	0.04	8
<i>Lithophyllum grumosum</i>	<i>Peyssonnelia rubra</i>	-0.96	0.00	9
<i>Lithophyllum grumosum</i>	<i>Phorphyra perforata</i>	0.67	0.05	9
<i>Lithophyllum proboscideum</i>	<i>Lithothrix aspergillum</i>	0.72	0.04	8
<i>Lithophyllum proboscideum</i>	<i>Phorphyra perforata</i>	0.88	0.00	8
<i>Lithophyllum proboscideum</i>	<i>Peyssonnelia rubra</i>	-0.79	0.01	9
<i>Lithothrix aspergillum</i>	<i>Mastocarpus papillatus</i>	-0.75	0.02	9
<i>Mastocarpus papillatus</i>	<i>P scopulorum var villum</i>	-0.89	0.01	8
<i>Mastocarpus papillatus</i>	CRECIMIENTO ERIZOS GRANDES	0.90	0.01	8
<i>Mastocarpus papillatus</i>	<i>Petrocelis franciscana</i>	-0.85	0.01	8
<i>Mastocarpus papillatus</i>	<i>Peyssonnelia rubra</i>	-0.87	0.01	8
<i>Mastocarpus papillatus</i>	<i>Phorphyra perforata</i>	0.77	0.02	8
<i>Peyssonnelia rubra</i>	<i>Scytosiphon lomentaria</i>	-0.79	0.04	8
<i>Peyssonnelia rubra</i>	CRECIMIENTO ERIZOS GRANDES	-0.77	0.04	8
<i>Peyssonnelia rubra</i>	<i>Phorphyra perforata</i>	-0.79	0.02	8
<i>Phorphyra perforata</i>	<i>Rhodoglossum roseum</i>	-0.94	0.00	8
<i>Pterocliadiella californica</i>	<i>Ulva sp.</i>	0.85	0.01	8

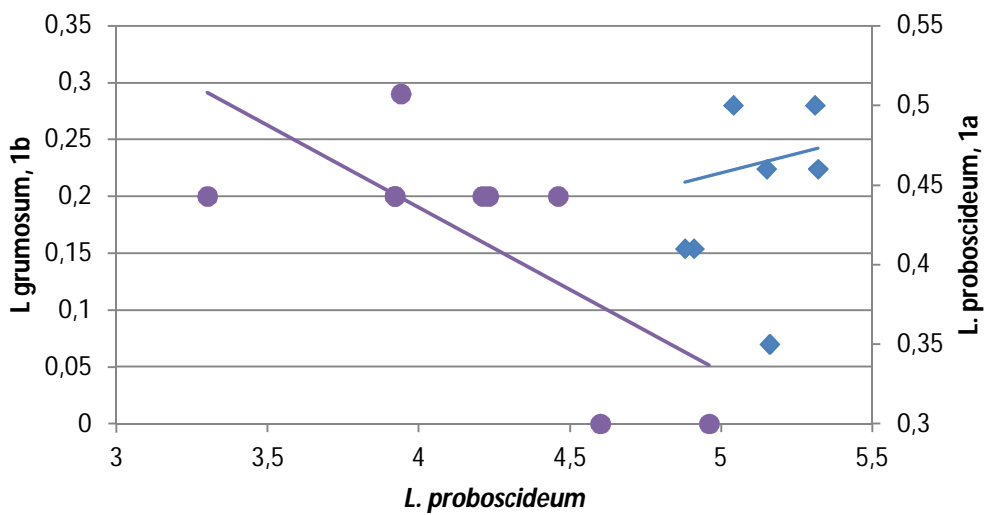
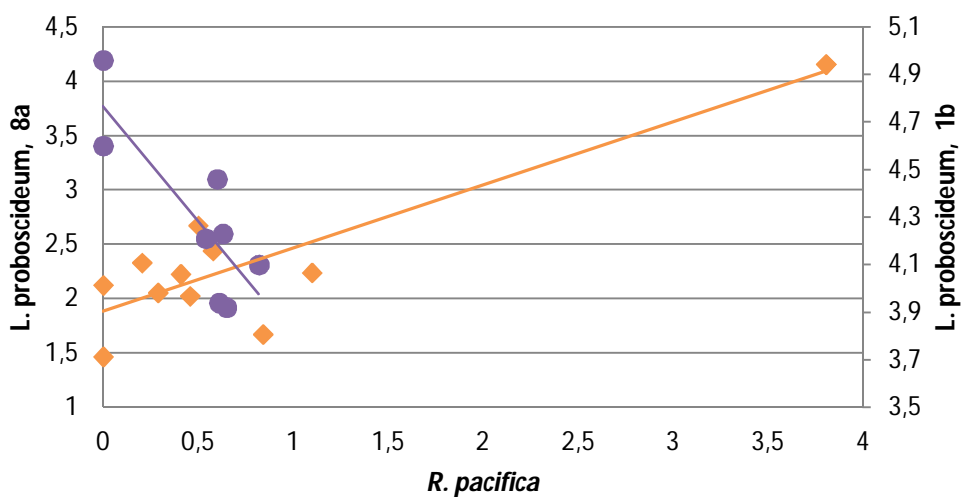
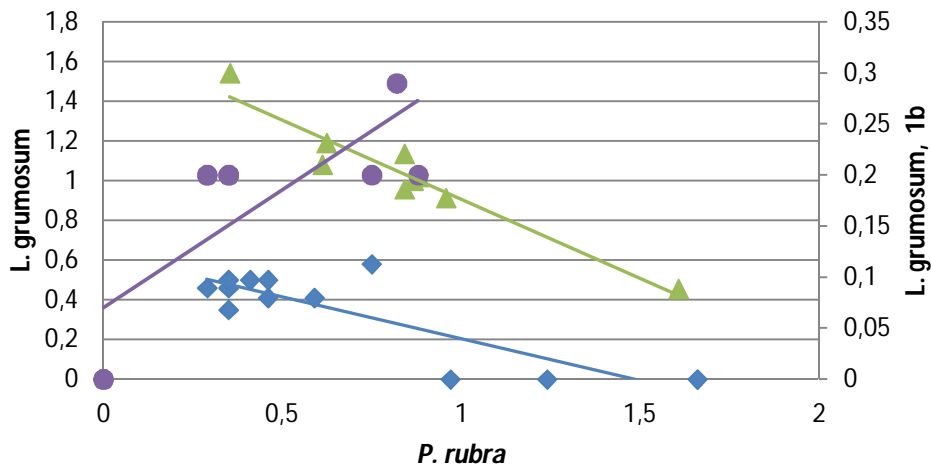
**Apéndice 4. Índices de correlación momento producto de Pearson entre macroalgas a la deriva y el incremento en talla de erizos medianos y grandes. la temperatura y el oleaje en cinco pozas intermareales en Bajamar. B.C.**

<b>Poza 1a</b>		<b>Corr.</b>	<b>P</b>	<b>No. muestras</b>
<i>Egregia mezesii</i>	<i>Phyllospadix torreyi</i>	0.93	0.00	12
<i>Egregia mezesii</i>	<i>Macrocystis pyrifera</i>	0.98	0.00	12
<i>Egregia mezesii</i>	<i>Laurencia pacifica</i>	0.95	0.00	12
<i>Egregia mezesii</i>	<i>Sargassum muticum</i>	0.96	0.00	12
<i>Laurencia pacifica</i>	<i>Sargassum muticum</i>	0.89	0.00	12
<i>Macrocystis pyrifera</i>	<i>Laurencia pacifica</i>	0.98	0.00	12
<i>Macrocystis pyrifera</i>	<i>Sargassum muticum</i>	0.90	0.00	12
<i>Phyllospadix torreyi</i>	<i>Macrocystis pyrifera</i>	0.92	0.00	12
<i>Phyllospadix torreyi</i>	<i>Laurencia pacifica</i>	0.84	0.00	12
<i>Phyllospadix torreyi</i>	<i>Sargassum muticum</i>	0.82	0.01	12
<b>Poza 1b</b>		<b>Corr.</b>	<b>P</b>	<b>No. muestras</b>
<i>Egregia menziesii</i>	<i>Phyllospadix torreyi</i>	0.90	0.00	10
<i>Egregia menziesii</i>	<i>Macrocystis pyrifera</i>	1.00	0.00	10
<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	<i>Mastocarpus papillatus</i>	0.99	0.00	10
<i>Egregia menziesii</i>	<i>Laurencia pacifica</i>	0.77	0.01	10
<i>Egregia menziesii</i>	<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	0.63	0.05	10
<i>Egregia menziesii</i>	<i>Mastocarpus papillatus</i>	0.68	0.03	10
<i>Egregia menziesii</i>	<i>Sargassum muticum</i>	0.98	0.00	10
<i>Laurencia pacifica</i>	<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	0.91	0.00	10
<i>Laurencia pacifica</i>	<i>Mastocarpus papillatus</i>	0.91	0.00	10
<i>Laurencia pacifica</i>	<i>Sargassum muticum</i>	0.69	0.03	10
<i>Macrocystis pyrifera</i>	<i>Laurencia pacifica</i>	0.79	0.01	10
<i>Macrocystis pyrifera</i>	<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	0.67	0.03	10
<i>Macrocystis pyrifera</i>	<i>Mastocarpus papillatus</i>	0.72	0.02	10
<i>Macrocystis pyrifera</i>	<i>Sargassum muticum</i>	0.97	0.00	10
<i>Phyllospadix torreyi</i>	<i>Macrocystis pyrifera</i>	0.89	0.00	10
<i>Phyllospadix torreyi</i>	<i>Laurencia pacifica</i>	0.72	0.02	10
<i>Phyllospadix torreyi</i>	<i>Chondracanthus spinosus</i>	0.70	0.03	10
<i>Phyllospadix torreyi</i>	<i>Sargassum muticum</i>	0.94	0.00	10
<b>Poza 4a</b>		<b>Corr.</b>	<b>P</b>	<b>No. muestras</b>
<i>Calliarthron tuberculosum</i>	<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	0.64	0.02	13
<i>Corallina vancouveriensis</i>	<i>Sargassum muticum</i>	0.90	0.00	13
<i>Desmarestia sp</i>	CRECIMIENTO ERIZOS GRANDES	0.83	0.01	8
<i>Egregia mezesii</i>	<i>Macrocystis pyrifera</i>	0.91	0.00	13
<i>Egregia mezesii</i>	<i>Corallina vancouveriensis</i>	0.76	0.00	13
<i>Egregia mezesii</i>	<i>Desmarestia sp</i>	0.66	0.01	13
CRECIMIENTO ERIZOS MEDIANOS	CRECIMIENTO ERIZOS GRANDES	0.78	0.02	8
<i>Laurencia pacifica</i>	<i>Calliarthron tuberculosum</i>	0.88	0.00	13
<i>Laurencia pacifica</i>	<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	0.79	0.00	13

<i>Macrocystis pyrifera</i>	<i>Desmarestia</i> sp.	0.83	0.00	13
<i>Phyllospadix torreyi</i>	<i>Laurencia pacifica</i>	0.91	0.00	13
<i>Phyllospadix torreyi</i>	<i>Calliarthron tuberculosum</i>	0.74	0.00	13
<i>Phyllospadix torreyi</i>	<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	0.56	0.05	13
<b>Poza 8a</b>		<b>Corr.</b>	<b>P</b>	<b>No. muestras</b>
<i>Egregia mezesii</i>	<i>Macrocystis pyrifera</i>	0.74	0.01	13
<i>C vancouveriensis</i>	TEMPERATURA	0.70	0.01	13
<i>C vancouveriensis</i>	OLEAJE	-0.88	0.00	10
<i>Egregia mezesii</i>	<i>Calliarthron tuberculosum</i>	0.70	0.01	13
<i>Egregia mezesii</i>	<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	0.68	0.02	13
<i>Egregia mezesii</i>	<i>Phyllospadix torreyi</i>	0.92	0.00	10
<i>Macrocystis pyrifera</i>	<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	0.72	0.01	13
<i>Macrocystis pyrifera</i>	<i>Sargassum muticum</i>	0.72	0.01	13
<i>Macrocystis pyrifera</i>	<i>Corallina vancouveriensis</i>	0.72	0.01	13
<i>Phyllospadix torreyi</i>	<i>Calliarthron tuberculosum</i>	0.74	0.02	10
<i>Phyllospadix torreyi</i>	<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	0.75	0.02	10
<i>Sargassum muticum</i>	<i>Corallina vancouveriensis</i>	-0.78	0.01	10
<i>Sargassum muticum</i>	OLEAJE	-0.88	0.00	10
<i>Sargassum muticum</i>	<i>Corallina vancouveriensis</i>	1.00	0.00	13
<i>Sargassum muticum</i>	TEMPERATURA	0.70	0.01	13
<b>Poza 8b</b>		<b>Corr.</b>	<b>P</b>	<b>No. muestras</b>
<i>Egregia menziesii</i>	<i>Macrocystis pyrifera</i>	0.71	0.03	9
<i>Egregia menziesii</i>	<i>Sargassum muticum</i>	0.83	0.01	9
CRECIMIENTO ERIZOS MEDIANOS	CRECIMIENTO ERIZOS GRANDES	0.86	0.01	8
<i>Phyllospadix torreyi</i>	<i>Ulva</i> sp.	0.78	0.01	10
<i>Phyllospadix torreyi</i>	<i>Calliarthron tuberculosum</i>	1.00	0.00	10
<i>Ulva</i> sp.	<i>Calliarthron tuberculosum</i>	0.77	0.02	9

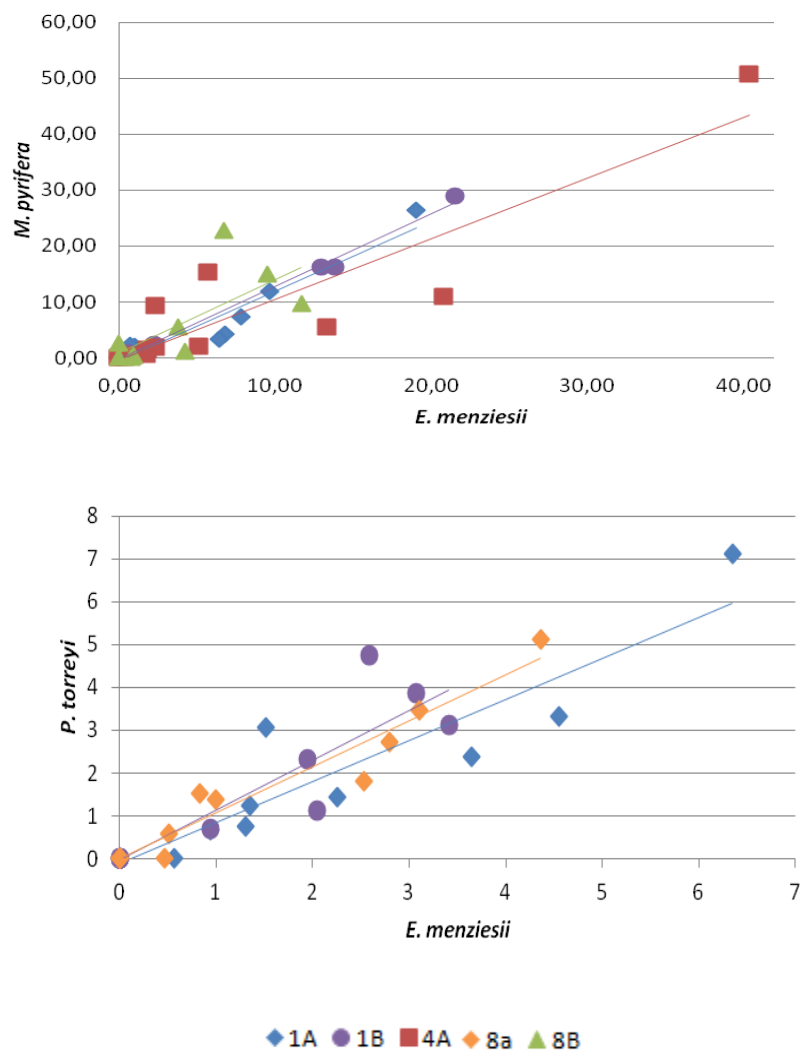
Apéndice 5. Diagramas de dispersión que muestran la relación lineal entre macroalgas bentónicas en 5 pozas de marea. Datos transformados con raíz cuadrada. *P. rubra* vs. *R. pacifica*:  $R=0.73$  (Poza 1a);  $R=0.83$  (Poza 1b);  $R=0.79$  (Poza 8a). *P. rubra* vs. *L. proboscideum*:  $R=-0.88$  (Poza 1a);  $R=-0.83$  (Poza 1b);  $R=-0.79$  (Poza 8b). *P. rubra* vs. *L. grumosum*:  $R=-0.83$  (Poza 1a);  $R=0.78$  (Poza 1b);  $R=-0.96$  (Poza 8b). *R. pacifica* vs. *L. proboscideum*:  $R=-0.83$  (Poza 1b);  $R=0.92$  (Poza 8a). *L. proboscideum* vs. *L. grumosum*:  $R=0.89$  (Poza 1a);  $R=-0.70$  (Poza 1b)





◆ 1a   ● 1b   ◆ 8a   ▲ 8b

Apéndice 6. Diagramas de dispersión que muestran la relación lineal entre macroalgas a la deriva en 5 pozas de marea. Datos transformados con raíz cuadrada. *E. menziesii* vs. *M. pyrifera*: R=0.98 (Poza 1a); R=1 (Poza 1b); R=0.91 (Poza 4a); R=0.71 (Poza 8b). *E. menziesii* vs. *P. torreyi*: R=0.93 (Poza 1a); R=0.90 (Poza 1b); R=0.92 (Poza 8a).



## LITERATURA CITADA

Abbott, I. A. y Hollengerg, G. (1976). Marine algae of california. Stanford. California: Stanford University Press, 844 pp.

Alstyne, K. L., Whitman, S. L. y Ehlig, J. M. (2001). Differences in herbivore preferences phlorothannin production and nutritional quality between juvenile and adult tissues from marine brown algae. *Marine Biology*, 139: 201-210.

Beas-Luna, R. (2004). Dinámica Poblacional del Erizo morado *Strongylocentrotus purpuratus* en el borde entre un manto de Sargazo y un desierto de Erizos en la Península de Baja California, México. Ensenada. Baja California. México: CICESE, 67 pp.

Blanchette, C. A. y Broitman, B. R. (2006). Intertidal community structure and oceanographic patterns around Santa Cruz Island. California. USA. *Marine Biology*, 149: 689-701.

Clarke, K. y Warwick, R. (2001). Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. 2nd ed. PRIMER-E: Plymouth. United Kingdom, 177 pp.

Clemente, S. Hernández, J. y Brito, A. (2009). Evidence of the top-down role of predators in structuring sublittoral rocky-reef communities in a Marine Protected Area and nearby areas of the Canary Islands. *ICES Journal of Marine Science*, 66: 64-71.

Connell, J. (1972). Community interactions on Marine Rocky Intertidal Shores. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 3: 169-192.

Dawes, J. C. 1998. Marine Botany. Second edition. USA, 496 pp.

Durham, J. W., Wagner, C. D. y Abbott, D. P. (1980). Echinoidea: The sea urchins. En Morris, R. H. *Intertidal Invertebrates of California*. Stanford University Press, 160-176 pp.

Ebeling, A. W., Laur, D. R. y Rowley, R. J. (1985). Severe storms disturbances and reversal of community structure in a southern California kelp forest. *Marine biology*, 84: 287-294.

Ebert, T. A. (1965). A technique for the individual marking of sea urchins. *Ecology* . 46: 193-194.

Ebert, T. A. (1968). Growth of the sea urchin *Strongylocentrotus purpuratus* related to food availability and spine abrasion. *Ecology*, 49(6): 1075-1091.

Ebert, T. (1977). An experimental analysis of sea urchin dynamics and community interactions on a rocky jetty. *Journal of experimental marine biology and ecology*, 27: 1-22.

Ebert, T. (1988). Latitudinal Variation in Size Structure of the West Coast Purple Sea Urchin: A correlation with Headlands. *Limnology and Oceanography*, 33(2): 286-294.

Ebert, T. (1966). Local variations of growth, feeding, regeneration and size structure in natural population of the sea urchin *Strongylocentrotus purpuratus* (Stimpson). Tesis de Doctorado. Universidad de Oregon, 133 pp.

Ebert, T. (1980). Relative Growth of Sea Urchin Jaws: An Example of Plastic Resource Allocation. *Bulletin of Marine Science*, 30(2): 467-474.

Esqueda-Gonzalez, M. d. (2000). Variación en la madurez gonádica del erizo morado (*Strongylocentrotus purpuratus*) en un gradiente latitudinal del Pacífico Nororiental (Otoño, 1998). Tesis de Maestro en Ciencias. Centro de Investigación Científica y de educación Superior de Ensenada, 84 pp.

Estes, J., Smith, N. y Palmisano, J. (1978). Sea otter predation and community organization in the western Aleutian Islands, Alaska. *Ecology*, 59(4): 822-833.

González-Durán, E. (2005). Biología y metabolismo de erizos de mar. *JAINA Boletín Informativo*, 15 (1): 1-6.

Grupe, B. M. (2006). Purple sea urchins (*Strongylocentrotus purpuratus*) in and out of pits: the effects of microhabitat on population structure, morphology, growth and mortality. University of Oregon, 261 pp.

Harrold, C.. y Reed, D. (1985). Food availability, sea urchin grazing, and kelp forest community structure. *Ecology* . 66(4): 1160-1169.

Himmelman, J. H. (1986). Population biology of green sea urchins on rocky barrens. *Marine Ecology*, 33: 295-306.

Kenner, M. (1992). Population dynamics of the sea urchin *Strongylocentrotus purpuratus* in a central kelp forest: recruitment, mortality, growth and diet. *Marine Biology*. 112: 107-118.

- Kenner, M. y Lares, M. (1991). Size at first reproduction of the sea urchin *Strongylocentrotus purpuratus* in a central California kelp fores. Marine ecology progress series, 76: 303-306.
- Kobayashi, S., y Taki, J. (1969). A Tetracycline Investigation of growth of the Mature Test in *Strongylocentrotus intermedius*. Calcified Tissue. Research, 4: 210-223.
- Lafferty, K. (2004). Fishing for lobsters indirectly increases epidemics in sea urchins. Ecological Applications, 14(5): 1566-1573.
- Lamare, M. y Mladenov, P. (2000). Modeling somatic growth in the sea urchin *Evechinus chloroticus* (Echinoidea: Echinometridae). Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 243: 17-43.
- Lau, D., Lau, S., Quian, P.Y. y Qui, J.W. (2009). Morphological Plasticity and resource allocation in response to food limitation and hyposalinity in sea urchin. Journal of selfish research, 28(2): 1-6.
- Leighton, D. L. (1971). Grazing activities of benthic invertebrates. Nova Hedwigia Beihefte, 32: 421-453.
- Leighton, D. (1966). Studies of food preference in algivorous invertebrates of southern California kelp beds. Pacific Science, 20(1):104-113.
- Lobban, C. y Harrison, P. (2000). Seaweed ecology and physiology. New York: Cambridge University Press, 384 pp.
- Lubchenco, J. (1978). Plant species diversity in a marine intertidal community: importance of herbivore food preference and algal competitive abilities. The american naturalist, 983: 23-39.
- Manual STATGRAPHICS® Centurion XVI User. (2009). United States of America, 297 pp.
- Mateo Cid, L. E., Rodríguez Montesinos, Y. E., Sánchez Rodríguez, I. y Casas Valdez, M. (1993). Estudio florístico de las algas marinas bentónicas de Bahía Concepción, B.C.S, México. Ciencias Marinas, 19 (001): 41-60 .
- Neighbors, M. A., y Horn, M. H. (1991). Nutritional quality of macrophytes eaten and not eaten by two temperature-zone herbivorous fishes: a multivariate comparison. Marine biology, 108: 471-476.

- Nelson, B. y Vance, R. (1979). Diel foraging patterns of the sea urchin *Centrostephanus coronatus* as a predator avoidance strategy. *Marine Biology*, 51: 251-258.
- Nelson, M. M., Phleger, C. F. y Nichols, P. D. (2002). Seasonal lipid composition in macroalgae of the northwestern pacific ocean. *Botánica Marina*, 45: 58-65.
- Paine, R. T. (2000). Benthic macroalgal competition: complication and consequences. En Lobban, C. y Harrison, P. *Seaweed ecology and physiology*. New York. Cambridge University Press, 26(1): 12-17.
- Palleiro, J. (2009). Análisis poblacional del erizo rojo *Strongylocentrotus franciscanus* en la costa occidental de la península de Baja California. Puede considerarse una metapoblación? Ensenada, Baja California, México: Tesis de Maestría. Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada, 115 pp.
- Pearse, J. (2006). Ecological Role of Purple Sea Urchins. *Science*, 314: 340-341.
- Rogers-Bennett, L., Rogers, D., Bennett, W., y Ebert, T. (2003). Modeling red sea urchin (*Strongylocentrotus purpuratus*) growth using six growth functions. *Fishery Bulletin*, 101: 614-626.
- Rowley, R. (1990). Newly settled sea urchins in a kelp bed and urchin barren ground: a comparison of growth and mortality. *Marine Ecology Progress Series*, 62:229-240.
- Russell, M. (2004). Does calcein affect estimates of growth rates in sea urchins?. *Echinoderms: Munchen- Heinzeller y Nebelsick (eds.)*, 53-57.
- Russell, M. P. (1984). Life history traits and resource allocation in the purple sea urchin *Strongylocentrotus purpuratus*. San Diego: Tesis Master of Science. San Diego State University, 77pp.
- Russell, M. (2000). Spatial and temporal variation in growth of the green sea urchin *Strongylocentrotus droebachiensis*. in the Gulf of Maine. USA. *Echinoderms 2000- Proceedings of the 10th International Echinoderm Conference*, 533-538.
- Santelices, B., Montalva, S. y Ojeda, P. (1981). Competitive algal community organization in exposed intertidal habitats from central Chile. *Marine ecology*, 267-276.
- Smith, B., Botsford, L. y Wing, S. (1998). Estimation of growth and mortality parameters from size frequency distributions lacking patterns: the red sea urchin

(*Strongylocentrotus franciscanus*) as an example. Canadian Journal Fisheries and Aquatic Sciences, 55:1236-1247.

Sonnenholzner, J., Montaña-Moctezuma, G. y Searcy-Bernal, R. (2010a). Efecto de tres métodos de marcaje en el crecimiento y la supervivencia del erizo morado *Strongylocentrotus purpuratus*. Pan-American Journal of Aquatic Science, 5(3): 414-420.

Sonnenholzner, J., Montaña-Moctezuma, G., Searcy-Bernal, R. y Salas-Garza, A. (2010b). Effect of macrophyte diet and initial size on the survival and somatic growth of sub-adult *Strongylocentrotus purpuratus*: a laboratory experimental approach. Journal of Applied Phycology, 23(3): 505-513.

Sonnenholzner-Varas, J. (2011). Crecimiento y validación de la edad del erizo morado *Strongylocentrotus purpuratus* (Stimpson 1857) en condiciones naturales y de laboratorio, Ensenada, Baja California, México. Universidad Autónoma de Baja California, 206 pp.

Sousa, W. P. (1984). Intertidal mosaics: Patch size, propagule availability, and spatially variable patterns of succession. Ecology, 65(6): 1918-1935.

Steneck, R., Graham, M., Bourque, B., Corbett, D., Erlandson, J., Estes, J., y Tegner, M. J. (2002). Kelp forest ecosystems: biodiversity, stability, resilience and future. Environmental Conservation, 29(4): 436-459.

Taylor, P. R. y Litter, M. M. (1982). The roles of compensatory mortality, physical disturbance, and substrate retention in the development and organization of a sand-influenced rocky intertidal community, Ecology. 63(1): 135-146.

Tegner, M. y Dayton, P. (1981). Population Structure, Recruitment and Mortality of Two Sea Urchins (*Strongylocentrotus franciscanus* and *S. purpuratus*) in a Kelp Forest. Marine Ecology Progress Series, 5: 255-268.

Van Alstyne, K. L., Whitman, S. L. y Ehling, J. M. (2001). Differences in herbivore preferences. phlorotannin production and nutritional quality between juvenile and adult tissues from marine brown algae. Marine biology, 201-210.

Velez-Andrade, L. (1997). Crecimiento y desarrollo gonadal del erizo morado *Strongylocentrotus purpuratus* en las Islas Todos Santos. Baja California. México.

Tesis de Mestro en Ciencias. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada. Baja California, 75 pp.