# CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DE EDUCACIÓN SUPERIOR

## **DE ENSENADA**



## PROGRAMA DE POSGRADO EN CIENCIAS

EN ECOLOGÍA MARINA

## VARIABILIDAD DECADAL DE LAS DIATOMEAS EN LOS SEDIMENTOS LAMINADOS DE LA CUENCA DE SAN LÁZARO EN EL SUR DE LA CORRIENTE DE CALIFORNIA: EL ÚLTIMO SIGLO

TESIS

que para cubrir parcialmente los requisitos necesarios para obtener el grado de DOCTOR EN CIENCIAS

presenta:

# MARÍA AUXILIO ESPARZA ALVAREZ

Ensenada, Baja California, México, marzo de 2007

TESIS DEFENDIDA POR Maria Auxilio Esparza Alvarez

Y APROBADA POR EL SIGUIENTE COMITÉ

Juan Carlos Herquei García

Dr. Juan Carlos Herguera Garcia Director del Comité

Dr. Carina Beatriz Lan e Miembro del Comité

Dr. Jasús Arturo Martín Bara

Dr. Jesús Arturo Martín Barajas Miembro del Comité

Dr. Las Eduardo Calderón Aguilera Coordinador del programa de posgrado en Ecología Marina

Joi Ch Encilla Dr. Javier Helenes Escamilla

Miembro del Comité

Dr. Helmut Maske Rubach Miembro del Comité

Dr. Edgar Gerardo Pavía López Director de Estudios de Posgrado

30 de marzo de 2007

**RESUMEN** de la tesis de **Maria Auxilio Esparza Avarez**, presentada como requisito parcial para la obtención del grado de DOCTOR EN CIENCIAS en Ecología Marina. Ensenada, Baja California, México. Marzo 2007.

### VARIABILIDAD DECADAL DE LAS DIATOMEAS EN LOS SEDIMENTOS LAMINADOS DE LA CUENCA DE SAN LÁZARO EN EL SUR DE LA CORRIENTE DE CALIFORNIA: EL ÚLTIMO SIGLO

Resumen aprobado por:

Dr. Juan Carlos Herguera García Director de Tesis

En este trabajo reconstruimos la variabilidad de las especies de diatomeas y sus asociaciones a lo largo del último siglo XX para evaluar su respuesta y sensibilidad a la dinámica oceanográfica y climática en la zona transicional de la parte sur al Sistema de la Corriente de California (SCC). Hemos separado nuestro trabajo en dos partes para analizar de una manera integrada las diatomeas de los sedimentos laminados de la cuenca de San Lázaro y extraer el máximo de información que nos permitan establecer los mejores indicadores de la variabilidad ecológica y oceanográfica de posterior utilidad en reconstrucciones paleoceanográficas.

En el capitulo 1 utilizamos la fracción  $\geq$ 38 µm de las muestras por tres razones: 1) logística, la identificación de las diatomeas  $\geq$ 38 µm es más rápida que la identificación de las diatomeas menores a este tamaño; 2) identificar las diatomeas grandes que covarían en el tiempo, observar sus cambios y establecer sus posibles relaciones con los cambios físicos de la columna de agua y, 3) recuperar la posible perdida de información valiosa o su subestimación debido al pequeño porcentaje, en términos de abundancia, que representa esta fracción con respecto al total de la muestra que se presenta en el segundo capitulo.

La variabilidad de las asociaciones de diatomeas  $\geq 38 \ \mu m$  a lo largo del siglo es aparentemente paralela al calentamiento de la Corriente de California (CC). Observamos una clara sucesión en la comunidad sensible a los cambios de temperatura superficial del mar y a las posibles condiciones de mezcla de la columna de agua superficial.

La serie de tiempo de la muestra total muestra como la variabilidad de la asociación de diatomeas esta representada principalmente por los cambios en los géneros *Cyclotella* y *Chaetoceros* (esporas). Otra observación importante es que el grupo de especies planctónicas muestran una mayor información ecológica en la fracción  $\geq$ 38 µm, mientras que el grupo de especies no planctónicas muestra una producción y transporte asociados a la variabilidad mareal en ambos tipos de muestras.

En la zona transicional de la CC de la parte sur del SCC, el genero *Cyclotella* y las esporas de *Chaetoceros* son los indicadores mas importantes de las condiciones oceanográficas y climáticas debido a que estos grupos alcanzan porcentajes hasta del 72 % y para el caso del grupo género *Cyclotella* por su alta coherencia con el índice de oscilación decadal del Pacífico.

Las series de acumulación de diatomeas  $\geq 38 \ \mu m \ y$  la total muestran consistentemente una asociación de sus valores altos con años fríos y sus valores bajos con años cálidos y como estas series de acumulación responden en forma inversa al patrón de variabilidad del índice de oscilación decadal del Pacifico. Se observan dos disminuciones significativas en la acumulación total, una durante en la década de 1940 y otra a mediados de la década de 1970. Esta última se observa también en la serie de acumulación de las diatomeas  $\geq 38 \ \mu m \ y$  en las series acumulación total y  $\geq 45 \ \mu m$  de la Cuenca de Santa Barbara, lo que muestra la coherencia espacial de la respuesta ecológica de las diatomeas a la variabilidad climática de la cuenca del Pacífico a escala decadal en ambas cuencas.

La comparación de las medias de las series de tiempo de la acumulación de diatomeas de la muestra total para los períodos 1952-1988, 1952-1976, 1977-1988 entre las cuencas Santa Bárbara y San Lázaro muestra consistentemente mayores valores en Santa Bárbara. Durante el período de intensificación del SCC (1952-1976) la acumulación de diatomeas fue 5.3 veces mayor en la parte central que en la parte sur, mientras que durante el período 1977-1988 cuando este sistema pierde parte de su intensidad esta diferencia se reduce a un factor 2.6. Solo el último período puede asociarse al factor 2 de diferencia del patrón de intensificación de surgencias entre las dos zonas. Ambas cuencas son menos productivas a partir de 1976, lo que esta relacionado al cambio de régimen decadal del Pacífico y probablemente con el calentamiento global de las temperaturas superficiales del mar.

Palabras clave: Diatomeas, Corriente de California, Cambio climático, Escala decadal

**ABSTRACT** of the thesis presented by **Maria Auxilio Esparza Alvarez** as a partial requirement to obtain the DOCTOR IN SCIENCE degree in MARINE ECOLOGY. Ensenada, Baja California, Mexico. March 2007.

### DECADAL VARIABILITY OF THE DIATOMS IN THE LAMINATE SEDIMENTS OF SAN LAZARO BASIN IN THE SOUTHERN CALIFORNIA CURRENT: THE LAST CENTURY

Abstract approved:

Dr. Juan Carlos Herguera García Thesis director

In this thesis we assessed the use of diatoms species and assemblages as proxies for reconstructing the dynamic oceanography and climatology to different time scales in the transitional zone of the southern part of the California Current System (CCS) for the XX<sup>th</sup> century. We separated this work in two parts to extract the maximum of information and find the best proxies of oceanographic variability for paleoceanographic reconstructions.

In chapter 1 we use observations on the  $\geq$ 38 µm fraction samples for three reasons: 1) logistic, diatoms  $\geq$ 38 µm identification is faster than for smaller diatoms, 2) to identify diatoms that covary with time, to observe their variability, and to establish their possible relations with the physical changes of the water column, and 3) to recover invaluable ecological information from this size fraction that other size would be underestimate due great dilution introduced the smaller species.

Diatom assemblage ( $\geq$  38 µm) variability shows a parallel trend to the warming of the California Current (CC). The assemblage extracted from factor analysis show a clear succession during the XXth Century, which is highly sensitive to the changes in surface temperature and mixing surface waters.

In chapter 2 we presented total sample analysis which shows how the diatom assemblages are mainly represented by changes in the genera *Cyclotella* and *Chaetoceros* spores. The planktic species group shows similar information than the  $\geq$ 38 µm fraction, while not planktic species group shows a production and transport probability associated to tidal variability.

In the transitional zone of the CC of the southern part of the SCC, the genera *Cyclotella* and *Chaetoceros* spores are the best proxies of the oceanographic variability reaching percentages of up to 72 %, while the *Cyclotella* group shows high coherence with the PDO.

Diatoms  $\geq$ 38 µm and total accumulation series of San Lázaro basin shows, in general, that higher (lower) values are associated with cool (warm) years showing an anticorrelated pattern with the PDO index. Two significant decreases in their accumulation were observed, one during the 1940's, and other in the mid-1970's. The last one coincides with the one observed in Santa Barbara basin sediments (Lange *et al.*, 1990) that shows the synchronized response of both regions to the mid 1970's to large scale oceanographic shift in the Pacific.

The comparison of the means of total diatom accumulation for the periods: 1952-1988, 1952-1976, and 1977-1988 between basins show that consistently mean accumulation is greater in Santa Barbara basin. Between the 50's until the mid 70's mean diatom accumulation rate 5.3 times greater in Santa Barbara basin than in San Lázaro basin, while after the 1970's shift this change decreased to a factor of 2.6 in parallel to the large scale oceanographic change observed along the California Current.

Key words: Diatoms, California Current, climate change, decadal scale.

### DEDICATORIAS

# A DIOS, A NUESTRO PLANETA y AL SOL

# A JOSÉ ESPARZA JIMÉNEZ por haberme amado incondicionalmente

## A MIS SERES AMADOS:

MI FAMILIA Becerril Esparza,

LAS PERSONAS QUE COMPARTEN MI ESPACIO y que tienen un lugar en mi corazón,

MI MADRE, MIS HERMANAS, MIS HERMANOS y MIS AMIGOS.

#### AGRADECIMIENTOS

Al centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), por las facilidades y beca que me otorgaron durante mi estancia en el programa de doctorado en Ecología Marina.

Al consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por otorgame el finaciamiento a traves los proyectos G35229-T-C01-46152.

Al proyecto del Inter-American Institute for Global Change Research (IAI)-Initial Science Program No. ATM-9209181 Subaward No. UCAR S97-73970 por el financiamiento para mi capacitación en el procesado de muestras e identificación de diatomeas.

A North American Micropaleontology Section (NAMS) de la Society for Sedimentary Geology (SEPM), quien me nominó para el Mobil Foundation Student Travel Fund para asisitir a reunion anual de la American Association of Petroleum Geologists (AAPG) en Houston en abril de 2006.

A los miembros de Comité de tesis:

Mi director de tesis Dr Juan Carlos Herguera, por su apoyo, orientación y exigencia, por llegar a acuerdos, por ayudarme a realizar lo que me gusta, por facilitar las cosas para llegar a la meta, por compartir conmigo sus conocimientos. Gracias Juan.

Dra. Carina Beatriz Lange, por ser uno de los pilares importantes en mi formación, por tu interés, por su disponibilidad, por su valiosa asesoría, por tu orientación y sugerencias, por compartir conmigo sus conocimientos, por ser un ejemplo a seguir. Muchas gracias.

Dr. Javier Helenes Escamilla por su atenta participación y seguimiento de este trabajo, por facilitarme un espacio en tu laboratorio, por su gran interés, disponibilidad y sugerencias, por ayudarme el los momentos difíciles, por su gran calidad humana, por darme el privilegio de ser su amiga. Gracias Maestro

Dr Jesús Arturo Martín Barajas por su atención participación, seguimiento y sugerencias a este trabajo, por sus consejos y apoyo en los momentos difíciles. Gracias Maestro

Dr Helmut Maske Rubach por su atención, participación, seguimiento y sugerencias a este trabajo y por su apoyo. Gracias Maestro.

De una manera muy especial hago llegar mi agradecimiento a:

MC. Jorge Reyes Rodríguez de la Gala por su invaluable ayuda en el procesamiento de datos, por ayudarme MIL GRACIAS amigo.

IE Fabien Dewilde por su invaluable ayuda en la traducción de textos, por sus cuestionamientos y por compartir conmigo, MIL GRACIAS.

Dr. Peter P. McLaughlin, Jr., por su apoyo en el momento indicado y sus palabras de aliento para poder alcanzar esta meta, Gracias.

Julieta Castro Sandoval por su asesoria financiera, por ayudarme a recobrar el aliento y haceme sentir en familia, muchas gracias.

OC. Edna Collis Ramirez por su apoyo incondicional en todo, Gracias hermana y amiga.

Los técnicos Verónica Rico Rodríguez, Luis Enrrique Elenes Zepeda, Gustavo Peineman Le Duc, Dulce Lila Luna y Bertha Acosta, por sacarme de aprietos en el momento indicado, muchas gracias.

Aleix Cortina por ser mi compañero de estudios y amigo de batallas, muchas gracias.

A todos hago extensivo mi agradecimiento

# **CAPITULO I**

## SENSIBILIDAD DE LAS ASOCIACIONES DE DIATOMEAS > 38 μm A LA VARIABILIDAD OCEANOGRÁFICA A ESCALAS INTERANUALES Y DECADALES EN LA REGIÓN MERIDIONAL DE LA CORRIENTE DE CALIFORNIA PARA EL ÚLTIMO SIGLO.

I.1. INTRODUCIÓN	1
I.1.2. Oceanografía del área de estudio	4
I.1.2.1. Sistema de la Corriente de California (SCC)	4
I.1.2.2. Procesos oceanográficos	5
I.1.2.2.1. Surgencias	5
I.1.2.2.2. Temperatura superficial del mar (TSM) en la cuenca de San Lázaro	8
I.1.2.3. Variabilidad oceánica a escalas interanuales e interdacadales: índice El	
Niño-oscilación austral (ENOA o ENOS) y el índice de oscilación	
interdecadal del Pacífico (PDO)	8
I.2. MATERIALES Y MÉTODOS	12
I.2.1. Área de estudio	12
I.2.2. Extracción de muestras y datos	12
I.2.3. Cronoestratigrafía	15
I.2.4. Matriz de diatomeas	15
I.2.5. Análisis de factores por componentes principales (PCA)	17
I.2.6. Series de tiempo	19
I.3. RESULTADOS	21
I.3.1. Temperatura superficial del mar (TSM) anual para la zona de la cuenca de	
San Lázaro, período 1900-1994	21
I.3.2. Factores Modo Q	24
I.3.2.1. Factor 1 Modo Q	24
I.3.2.2. Factor 2 Modo Q	29
I.3.2.3. Factor 3 Modo Q	32
I.3.2.4. Factor 4 Modo Q	32
I.3.3 Factores Modo R	41
I.3.3.1. El Factor 1 Modo R (Cálido)	41
I.3.3.2. El Factor 2 Modo R ("Transporte")	42
I.3.3.3. El Factor 3 Modo R.	47
I.3.3.4. El Factor 4 Modo R	47
I.4. DISCUSIÓN	54
I.4.1 Modelo basado en las temperas superficiales del mar (TSM) para la parte sur	
de la Corriente de California	54
I.4.2 Análisis de componentes principales y abundancias relativas de diatomeas	55

## Página

#### Contenido

## Página

I.4.3. Factores, ecología de especies que los determinan y la temperatura	
superficial del mar (TSM).	57
I.4.3.1. Factor 1 Modo Q y TSM	57
I.4.3.2. Factor 2 Modo Q y TSM	58
I.4.3.3. Factor 3 Modo Q y TSM	59
I.4.3.4. Factor 4 Modo Q y TSM	61
I.4.3.5. Factores Modo R y TSM	65
I.4.4. Factores y el índice de oscilación decadal del Pacífico (PDO)	66
I.4.5. Evidencias de los eventos El Niño.	67
I.4.6. Presencia de diatomeas no planctónicas en la cuenca de San Lázaro	68
I.5. CONCLUSIONES	70
I.6. LITERATURA CITADA	71

## **CAPITULO II**

# PATRONES DE VARIABILIDAD DE LA ACUMULACIÓN Y ABUNDANCIA RELATIVA DE LAS DIATOMEAS EN LOS SEDIMENTOS DE LA CUENCA DE SAN LÁZARO Y SU SENSIBILIDAD A LA VARIABILIDAD OCEANOGRÁFICA

## UNA COMPARACIÓN DE LA ACUMULACIÓN DE DIATOMEAS ENTRE LAS CUENCAS DE SAN LÁZARO Y SANTA BARBARA

II.1. INTRODUCCION	83
II.1.2. Dinámica oceanográfica del área de estudio	85
II.1.3. Profundidad de la capa de mezcla (PCM) en las partes central y sur del	
Sistema de la Corriente de California (SCC)	88
II.1.4. Surgencias y productividad en la parte central y sur del SCC	92
II.1.5. Objetivos	96
II.1.6. Hipótesis de trabajo	96
II.2 MATERIALES Y MÉTODOS	97
II.2.1. Área de estudio	97
II.2.2. Muestreo	98
II.2.3. Cronoestratigrafía	100
II.2.4. Procesamiento de datos	101
II.2.4.1. Series de tiempo de diatomeas	103
II.2.4.2. Base de datos	105
II.2.4.3. Análisis de series de tiempo	106
II.3. RESULTADOS	107
II.3.1. Patrones de concentración total y abundancia relativa de valvas de	
diatomeas de los sedimentos laminados de la cuenca de San Lázaro:	
núcleos PCM0078C y BAP96J-6C	107

# Contenido

# Página

II.3.2. Acumulación de valvas de diatomeas de la cuenca de San Lázaro (período	
temperaturas superficiales de mar (TSM)	110
II.3.3. Abundancias relativas de los grupos de especies planctónicas, no	110
planctonicas, esporas de Chaetoceros y especies del genero Cyclotella	110
11.3.4. Patrones del indice de surgencias costeras de las cuencas de Santa Barbara	120
y de Sali Lazalo Il 2.5. Patronos da agumulación da valvas da distomos para las guanças da Santa	120
Barbara y de San Lázaro	125
a) A cumulaciones de diatomeas de las muestras sin tamizar	125
b) A cumulaciones de diatomeas de las muestras tamizadas	123
II 4 DISCUSIÓN	120
II.4.1. Cuenca de San Lázaro, acumulación, concentración y porcentajes de diatomeas en sedimentos sin tamizar de los núcleos PCM0078C y	150
BAP96J-6C y su relación con el clima	130
II.4.2. Variabilidad decadal e interanual de la acumulación de valvas de diatomeas durante el período 1903-1995 en los sedimentos de la cuenca de San Lázaro	122
Lazaro.	132
de especies planctónicas, no planctónicas, esporas de Chaetoceros y especies del género Cyclotella para el período 1903-1999	133
II.4.4. Comparación entre las variaciones estacionales, interanuales y decadales de las surgencias costeras entre las cuencas Santa Barbara y San Lázaro para	100
el período 1946-1994	138
II.4.5. Variaciones de las acumulaciones de diatomeas para las cuencas Santa Barbara y San Lázaro y su relación con las surgencias, TMS, El Niño y	
PDO	141
II.4.5.1 Surgencias y su relación con el tamaño de las diatomeas	144
II.5. CONCLUSIONES	148
II.6. LITERATURA CITADA	151
APENDICES	164

#### LISTA DE FIGURAS

# No. de figura Contenido Página

- 1. Mapa esquemático de las principales corrientes que integran el sistema de la Corriente de California y localización de la cuenca de San Lázaro.
- 2. Presión atmosférica superficial, verano e invierno (tomado de Huyer 1983) comparado con los cambios estacionales de las corrientes superficiales del Noreste del Pacífico (Mapas de la agencia de defensa Centro de Hydrográfico/Topografico, 1989, tomado de Lyle, 2000). En los mapas de la parte izquierda se muestran los centros de alta presión (H) y de baja presión (L) atmosférica.
- Fotografía de clorofila tomada de Kahru M. (1999). La escala de color indica la concentración de clorofila a (mg). CC: Corriente de California. cc-sub: contra corriente subsuperficial. El cuadro café señala la ubicación de la cuenca de San Lázaro.
- 4. Índice de oscilación decadal del Pacifico (PDO). a: Los patrones de anomalías de temperaturas superficiales del mar típicas de invierno (colores), presión al nivel del mar (contornos) y estrés del viento en la superficie marina (flechas) durante las fases cálida (izquierda) y fría (derecha) del PDO Basados en datos de SST y SLP de COADS (1900-1997: 1992) (Mantua. al tomado et de http://www.jisao.washington.edu/pdo/). b: anomalías del promedio anual del PDO y sus fases frías (1890-1924 y de 1947-1976) y cálidas (1925-1946 y de 1977-1996. Anomalías positivas en rojo. Anomalías negativas en azul.
- Localización del área de estudio y batimetría de la cuenca de San Lázaro, Baja California Sur, México. La estrella indica el lugar de extracción del núcleo BAP96J-6C
- 6. Revelado de la radiografía de la losa BAP96J-6C-4 y su acetato de corte para los sedimentos de la cuenca de San Lázaro, Baja California Sur, México.

13

11

14

6

7

- gura Contenido
  7. Promedio anual de las anomalías de las temperaturas superficiales del mar (TSM) entre 20: Datos COADS, intervalo 25<sup>0</sup>N a 26<sup>0</sup>N, 113<sup>0</sup>W a 114<sup>0</sup>W, (Kaplan *et al.*, 1998). La línea negra muestra la tendencia a incrementase de las TSM. En azul se en encuentran los años con promedio anual de TSM por abajo del promedio se las TSM del siglo (años fríos). En rojo se encuentran los años con promedio anual de TSM por abajo (años cálidos).
- 8. Modelo propuesto en base a las temperaturas superficiales del mar para la parte sur de la Corriente de California. En línea azul continúa esta el promedio anual de las anomalías de las temperaturas superficiales del mar (TSM) entre 20: Datos COADS, intervalo 25<sup>0</sup>N a 26<sup>0</sup>N, 113<sup>0</sup>W a 114<sup>0</sup>W, (Kaplan *et al.*, 1998). Líneas negras horizontales corresponden al promedio de cada período (1900-1940, 1941-1976, 1977-fin de siglo). En azul se encuentran los años con promedio anual de TSM por debajo del promedio de TSM del siglo 20.5 <sup>o</sup>C (años fríos). En rojo se encuentran los años con promedio anual de TSM por arriba de promedio del siglo (años cálidos).
- Eigenvalores en orden decreciente. La flecha señala el factor 4. Los cuatro primeros eigenvalores explican el 86.8% de la varianza del 75% la asociación de diatomeas > 38μm de los sedimentos de la cuenca de San Lázaro.
- 10. a: puntuación de las especies del Factor 1 (FS1, Factor scores, modo Q) en color verde su especie clave *Coscinodiscus oculus-iridis* (Coi), b: anomalías de las temperaturas superficiales del mar (TSM), c: pesos del Factor 1, en línea negra continua la tendencia lineal para las curvas FS1 y Factor 1.
- a: densidad espectral de potencia (DSP) de los pesos del Factor 1 modo Q (LF1, en línea discontinua) y de las temperaturas superficiales del mar (TSM, en línea continua). b: función de coherencia estimada de las series LF1 y TMS versus la frecuencia en ciclos por año.
- a: puntuación de las especies del Factor 2 (FS2, factor scores, modo Q) en color verde el grupo *Coscinodiscus (Coscinodiscus argus/radiatus* (Car) y *Coscinodiscus decrecens/marginatus* (Cdm)), b: anomalías de las temperaturas superficiales del mar (TSM), c: Pesos de Factor 1, en línea negra continua la tendencia lineal para las curvas FS2 y Factor 2.

22

Página

23

26

27

28

### Lista de Figuras (continuación) No. de figura Contenido

#### Página

31

33

35

- 13. a: densidad espectral de potencia (DSP) de los pesos del Factor 2 modo Q (LF2, en línea discontinua) y de las temperaturas superficiales del mar (TSM, en línea continua). b: función de coherencia estimada de las series LF2 y TMS versus la frecuencia en ciclos por año.
- 14. **a**: puntuación de las especies del Factor 3 (FS3, Factor scores, modo Q), en rojo su especie clave *Azpeitia nodulifera*, **b**: anomalías de las temperaturas superficiales del mar (TSM), **c**: pesos del Factor 3, en línea negra continua la tendencia lineal para las TSM.
- 15. a: densidad espectral de potencia (DSP) de los pesos del Factor 3 modo Q (LF3, en línea discontinua) y de las temperaturas superficiales del mar (TSM, en línea continua). b: función de coherencia estimada de las series LF3 y TMS versus la frecuencia en ciclos por año.
- a: puntuación de las especies del Factor 4 (FS4, Factor scores, modo Q), en café su especie clave *Paralia sulcata*, b: anomalías de las temperaturas superficiales del mar (TSM), c: pesos de Factor 4, en línea negra continua la tendencia lineal para las TSM.
- 17. a: densidad espectral de potencia (DSP) de los pesos del Factor 4 modo Q (LF4, en línea discontinua) y de las temperaturas superficiales del mar (TSM, en línea continua). b: función de coherencia estimada de las series LF4 y TMS versus la frecuencia en ciclos por año.
- 18. a: anomalías de las temperatura superficiales del mar (Anom TSM). Acumulación de las especies de diatomeas > 38 μm (no. total de valvas cm2 año-1) que contribuyen con los mayores pesos a los Factores modo Q: b: acumulación total de valvas de diatomeas, c: acumulación de *Coscinosdiscus oculus-iridis* (Coi, Factor 1), d: acumulación de *Coscinodiscus decrescens/marginatus* (Cdm), e: acumulación de *Coscinosdiscus argus/radiatus* (Car) (d y e son referidos al grupo *Coscinosdiscus* (Cdm y Car, Factor 2)), f: acumulación de *Azpeitia nodulifera* (Azno, Factor 3). g: acumulación de *Paralia sulcata* (Psu, Factor 4) y h: índice de oscilación decadal del Pacífico (PDO).

36

Lista d	le Figuras (continuación)	
No. de		
<b>figura</b> 19.	<b>Contenido</b> a: anomalías de las temperaturas superficiales del mar (Anom TSM).	Página
	Densidad espectral mediante análisis de espectro singular (ssa) de la acumulación de las especies de diatomeas > 38 $\mu$ m (no. total de valvas cm2 año-1) que contribuyen con los mayores pesos a los Factores modo Q: <b>b</b> densidad espectral de <i>Coscinosdiscus oculus-iridis</i> (ssa Coi, Factor 1). <b>c</b> : densidad espectral de <i>Coscinodiscus decrescens/marginatus</i> (ssa Cdm), <b>d</b> : densidad espectral de <i>Coscinosdiscus argus/radiatus</i> (ssa Car) ( <b>c</b> y <b>d</b> son referidos al grupo <i>Coscinosdiscus</i> (Cdm y Car, Factor 2)). <b>e</b> : densidad espectral de <i>Azpeitia nodulifera</i> (ssa Azno, Factor 3), f: densidad espectral de <i>Remelia mediarta</i> (ssa Caro, Factor 3), f:	
	oscilación decadal del Pacífico (PDO).	40
20.	Pesos de los Factores 1 y 2 modo R. En los círculos a color están agrupadas las especies con los pesos más altos, para el Factor $1 > 0.65$ , para el Factor $2 > 0.60$ .	43
21.	Patrón de variabilidad de las puntuaciones del Factor 1 modo R obtenido de rotación varianza máxima para el período 1903-1995 (Línea roja) versus la suma de las anomalías de las TSM (Línea azul) de datos de COADS, intervalo 25°N a 26°N, 113°W a 114°W, (Kaplan <i>et al.</i> , 1998), en un factor de 20 para el período 1903-1994.	43
22.	Abundancia relativa (%) de las especies de diatomeas con pesos > 0.65 del Factor 1 modo R. a: <i>Thalassionema frauenfeldii</i> , b: <i>Alveus marinus</i> , c: <i>Coscinodiscus gigas</i> , d: <i>Roperia tesselata</i> , e: suma del porcentaje de las especies	44
23.	Patrón de variabilidad de las puntuaciones del Factor 1 modo R obtenido de rotación varianza máxima para el período 1903-1995 (Línea roja) versus el índice de oscilación decadal del Pacífico (PDO, línea azul) para el período 1903-1995.	44

Suma de las anomalías anuales de las TSM (Línea azul) versus las 24. cantidades del Factor 2 modo R obtenido de rotación varianza máxima para el período 1903-1995 (Línea negra). En azul están las anomalías negativas y en rojo las anomalías positivas de las TSM.

- Contenido Página Abundancia relativa (%) de las especies de diatomeas con pesos > 0.6025. del Factor 2 modo R. a: Biddulphia biddulphiana, b: Azpeitia africana, c: *Stephanopyxis* turris, d: Hyalodiscus stelliger, e: Stictodiscus *californicus*, **f**: *Actinoptychus splendens* y **g**: suma del porcentaje de las 46 especies. Pesos de los Factores 1 y 3. Las especies del Factor 3 modo R (F3) que 26. fueron separadas del grupo general están en el círculo rojo y verde. 48 Concentración de *Azpeitia barronii* (gr<sup>-1</sup>) versus el promedio anual de las 27. anomalías estandarizadas del índice de oscilación decadal del Pacífico (línea discontinua). 48 28. Distribución de especies de diatomeas  $\geq 38 \mu m$  de 1903 a 1995 para los sedimentos de la cuenca de San Lázaro en la parte sur de la Corriente de 50 California. 29. Cambio de porcentaje en la media de la profundidad de la capa de mezcla para los meses de invierno y primavera entre 1977-88 y 1960-76 relativo a los niveles de 1960-76. En sombreado cuando es 25% más profunda la
  - a los niveles de 1960-76. En sombreado cuando es 25% más profunda la capa de mezcla para 1977-88 que para 1960-76. En contornos discontinuos están los valores negativos (tomado de Polovina *et al.*, 1995).
- Posición geográfica y mapas batimétricos de las cuencas Santa Barbara (modificado de Venrick *et al.*, 2003) y San Lázaro (abajo). Localización de los núcleos BAP96J-6C y PCM00-78C de cuenca de San Lázaro, Baja California Sur, México.
- 31. a: promedio mensual del índice de surgencias, en línea continua el correspondiente a 33°N 119°W, en línea discontinua a 36°N 122°W. b: Media mensual superficial de concentraciones de pigmentos de fitoplancton derivados de datos de 1979-1986 del escaner de color de la zona costera para el área de Santa Barbara (tomado de Tran *et al.*, 1993).
  c: flujo de silice (g.m<sup>-2</sup>.día). d: carbono orgánico (g.m<sup>-2</sup>.día). b, c y d son datos de la cuenca de Santa Barbara; c y d son flujos medidos en dos semanas de duración del muestreo en una trampa de sedimento para agosto de 1993 a agosto de 1994 (tomados de Thunell *et al.*, 1995).

90

### Contenido

- 32. Esquema de la caja de acrílico utilizada para la extracción de los núcleos. Esquema de los cubos de sedimento al momento de abrirse los núcleos y la ubicación de las losas utilizadas. Reglilla 100mm. Radiografías de las losas BAP96J-6C-4 y PCM00-78C-6, su acetato de corte y su correspondencia para los sedimentos de la cuenca de San 99 Lázaro, Baja California Sur, México
- 33. Logaritmo base 10 de la concentración de valvas de diatomeas por gramo de a: total, b: grupo planctónicas c: grupo no planctónicas, d: grupo de esporas de *Chaetoceros*, e: grupo de especies del género *Cyclotella*, para el núcleo PCM0078C (25° 11' N, 112° 41' W) de la cuenca de San Lázaro. f: anomalías estandarizadas anuales del índice de oscilación decadal del Pacífico (PDO). En azul se en encuentran los años anomalías negativas (años fríos). En rojo se encuentran los años anomalías positivas 111 (años cálidos).
- 34. Abundancia relativa (%) de valvas de diatomeas de los grupos planctónicas, no planctónicas, esporas de *Chaetoceros* y grupo de especies del género *Cyclotella*, para el núcleo PCM0078C (25° 11' N, 112° 41' W) de la cuenca de San Lázaro.
- 35. Abundancia relativa (%) de valvas de diatomeas de los grupos planctónicas (a), no planctónicas (b), esporas de *Chaetoceros* (c) y especies del género *Cyclotella* (d), para los núcleos PCM00-78C (25° 11' N, 112° 41' W) y BAP96J-6C (25°12' N, 112° 44' W) de la cuenca de 113 San Lázaro.
- 36. Anomalías estandarizadas del Log<sub>10</sub> de la acumulación del valvas de diatomeas (cm<sup>-2</sup>año<sup>-1</sup>) versus a: el índice de oscilación decadal del Pacifico (PDO) b: las temperaturas superficiales del mar (TSM, en rojo se encuentran las anomalías positivas de las TSM y en azul las negativas) para el período 1903-1995 de los sedimentos de la cuenca de San Lázaro. 114
- 37. a: densidad espectral de potencia (DSP) de las anomalías estandarizadas del Log<sub>10</sub> de la acumulación de las valvas de diatomeas (cm<sup>-2</sup>año<sup>-1</sup>, línea continúa) y el índice de oscilación decadal del Pacifico (PDO, línea discontinua), b: función de coherencia estimada de estas dos series versus 115 la frecuencia en ciclos por año.

#### Página

38. a: abundancia relativa (%) de valvas de diatomeas del grupo de especies planctónicas para el período 1903-1999 para los sedimentos de la cuenca de San Lázaro, b: densidad espectral de potencia (DSP) de las anomalías estandarizadas de la abundancia relativa del grupo de especies de diatomeas planctónicas (línea continua) y el índice de oscilación decadal del Pacifico (PDO, línea discontinua), c: función de coherencia estimada de estas dos series versus la frecuencia, ciclos por año.

Contenido

- 39. a: abundancia relativa (%) de valvas de diatomeas del grupo de especies no planctónicas para el período 1903-1999 para los sedimentos de la cuenca de San Lázaro, b: densidad espectral de potencia (DSP) de las anomalías estandarizadas de la abundancia relativa del grupo de especies de diatomeas no planctónicas (línea continua) y el índice de oscilación del sur (SOI, línea discontinua), c: función de coherencia estimada de estas dos series versus la frecuencia, ciclos por año.
- 40. a: abundancia relativa (%) del grupo de esporas de *Chaetoceros* para el período 1903-1999 para los sedimentos de la cuenca de San Lázaro, b: densidad espectral de potencia (DSP) de las anomalías estandarizadas de la abundancia relativa del grupo de especies de esporas de *Chaetoceros* (línea continua) y el índice de oscilación decadal del Pacifico (PDO, línea discontinua), c: función de coherencia estimada de estas dos series versus la frecuencia, ciclos por año, d: densidad espectral de potencia (DSP) de las anomalías estandarizadas de la abundancia relativa del grupo de especies de esporas de *Chaetoceros* (línea continua), y el índice de la abundancia relativa del grupo de las anomalías estandarizadas de la abundancia relativa del grupo de especies de esporas de *Chaetoceros* (línea continua) y el índice de oscilación del sur (SOI, línea discontinua), e: función de coherencia estimada de estas dos series versus la frecuencia, ciclos por año.
- 41. a: abundancia relativa (%) del grupo de especies del género *Cyclotella* para el período 1903-1999 para los sedimentos de la cuenca de San Lázaro, b: densidad espectral de potencia (DSP) de las anomalías estandarizadas de la abundancia relativa del grupo de especies del género *Cyclotella* (línea continua) y el índice de oscilación decadal del Pacifico (PDO, línea discontinua), c: función de coherencia estimada de estas dos series versus la frecuencia, ciclos por año, d: densidad espectral de potencia (DSP) de las anomalías estandarizadas de la abundancia relativa del grupo de de especies del género *Cyclotella* (línea continua), y el índice de oscilación del sur (SOI, línea discontinua), e: función de coherencia 121 estimada de estas dos series versus la frecuencia, ciclos por año.

#### Página

116

118

#### Contenido

Página

122

- 42. Promedios mensuales del Índice de Surgencia Costera (m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup> en 100 m de línea de costa) para los sitios 33° N 119° W (línea discontinua) y punto medio entre los lugares 24° N 113° W y 27° N 116° W (línea continua) para el período 1946-1994.
- 43. **a**: promedio anual de las anomalías de las temperaturas superficiales del mar (TSM): Datos COADS, intervalo 25°N a 26°N, 113°W a 114°W, (Kaplan et al., 1998). En azul se en encuentran los años con promedio anual de TSM por abajo del promedio de las TSM del siglo (años fríos). En rojo se encuentran los años con promedio anual de TSM por arriba del promedio de las TSM del siglo (años cálidos). b: promedio anual del índice de surgencias costeras (CUI) (sitio 33°N 119°W: línea continua verde, punto medio entre 24°N 113°W v 27°N 116°W: línea discontinua) y c: promedio anual de la sumatoria de los meses de mayor intensidad (abril-septiembre para el sitio 33°N 119°W (línea continua) y marzo-junio para el punto medio entre 24ºN 113ºW y 27ºN 116ºW (línea discontinua)). d: promedio anual de la sumatoria del CUI para el período marzo-septiembre para los sitios 33ºN 119ºW (línea continua) y punto 113°W y 27°N 116°W (línea discontinua). e: medio entre 24°N anomalías estandarizadas anuales del índice de oscilación decadal del pacífico (PDO). En azul se en encuentran los años con anomalías negativas (años fríos). En rojo se encuentran los años con anomalías positivas (años cálidos).

124

44. Modelo propuesto en base a las temperaturas superficiales del mar (TSM) para la parte sur de la Corriente de California (a) y el índice de oscilación decadal del Pacífico (PDO, b) . Las TSM son la suma de las anomalías estaciónales de las TSM, datos COADS, intervalo 25°N a 26°N, 113°W a 114°W, (Kaplan *et al.*, 1998). En azul se encuentran los años con promedio anual de TSM por debajo del promedio de TSM del siglo 20.5 °C (años fríos) y en rojo se encuentran los años con promedio anual de promedio del siglo (años cálidos). b son anomalías estandarizadas anuales del índice de oscilación decadal del Pacífico (PDO). En azul se en encuentran los años anomalías negativas (años fríos). En rojo se encuentran los años anomalías negativas (años fríos). En rojo se encuentran los años anomalías positivas (años cálidos).

#### figura

#### Contenido

Página

a: promedio anual de las anomalías de las temperaturas superficiales del 45. mar (TSM): datos COADS, intervalo 25°N a 26°N, 113°W a 114°W, (Kaplan et al., 1998). La línea negra muestra la tendencia a incrementase de las TSM. En azul se en encuentran los años con promedio anual de TSM por abajo del promedio de las TSM del siglo (años fríos). En rojo se encuentran los años con promedio anual de TSM por arriba del promedio de las TSM del siglo (años cálidos).b y c son la acumulación total de diatomeas (Log10 valvas (cm<sup>-2</sup> año<sup>-1</sup>)) de muestras de sedimentos sin tamizar de la cuenca de Santa Barbara (b, Tomado de Lange et al., 1900 desplazado en +2 años) y de la cuenca de San Lázaro (c). d: acumulación total de diatomeas > 45 µm (Log10 valvas de diatomeas > 45 µm (cm<sup>-2</sup>) año<sup>-1</sup>)) de muestras de sedimentos de la cuenca de Santa Barbara (tomado de Martínez-López, 2004) y e: acumulación total de diatomeas > 38 um (Log10 valvas de diatomeas  $\geq 38 \ \mu m \ (cm^{-2} \ ano^{-1})$ ) de muestras de sedimentos de la cuenca de San Lázaro. f: anomalías estandarizadas anuales del índice de oscilación decadal del Pacífico (PDO). En azul se en encuentran los años anomalías negativas (años fríos). En rojo se encuentran los años anomalías positivas (años cálidos). Note: la escala del PDO esta inversa para correlacionar años cálidos con una baja en productividad.

# LISTA DE TABLAS

	LISTA DE TADLAS	
No. de		
Tabla	Contenido	Página
I.	Muestras correspondientes a cada año de los sedimentos laminados de la cuenca de San Lázaro, Baja California Sur, México, BAP96J-C6-4.	16
II.	Localización de los núcleos extraídos de la cuenca de San Lázaro, Baja California Sur, México.	101
III.	Fórmulas para calcular la porción de las muestras que corresponde a cada año para el núcleo de sedimentos PCM0078C de la cuenca de San Lázaro, Baja California Sur.	102

# LISTA DE APÉNDICES

No. de		
Apénd I.	ice Contenido Matriz del número total de valvas de diatomeas >38 μm contadas por	Página
	placa para el núcleo de sedimentos BAP96J-C6-4 de la cuenca de San Lázaro, Baja California Sur, México.	165
II.	Matriz de abundancias relativas de especies de diatomeas >38 $\mu$ m que componen el 75% de cada muestra (Las muestras fueron agrupadas por año) para el núcleo de sedimentos BAP96J-C6-4 de la cuenca de San Lázaro, Baja California Sur, México.	204
III.	Eigenvalores de los componentes que explican más del 90% de varianza del análisis de componentes principales modo Q, para los sedimentos laminados del núcleo BAP 96J-C6-4, cuenca de San Lázaro, Baja California Sur, México.	213
IV.	Pesos de los factores (FL, Varimax normalized) modo Q. En rojo los pesos mayores a 0.60	214
V.	Puntuaciones de Factores (Factor scores: FS, Varimax normalizada) modo Q.	216
VI.	Peso de los primeros 4 Factores del modo R con varianza máxima de las especies de diatomeas >38 $\mu$ m, que forman 75% de la asociación total de la comunidad de diatomeas de la cuenca de San Lázaro, Núcleo BAP96-6C. En rojo los pesos > 0.65.	217
VII.	Puntuaciones de los primeros 4 Factores del modo R (FS) con varianza máxima de las especies de diatomeas >38 $\mu$ m, que forman 75% de la asociación total de la comunidad de diatomeas de la cuenca de San Lázaro, Núcleo BAP96-6C. En rojo los pesos > 0.65.	218
VIII.	Clasificación de los eventos El Niño- Oscilación del Sur (ENSO) para los períodos 1900-1949 y 1950-2000. La clasificación del período (1900-1940) esta basado en el Índice de Oscilación del Sur ( <u>SOI</u> ). Para el período 1950-2002 la clasificación fue basada en la magnitud de las Temperaturas superficiales del mar ( <u>TSM</u> ) en el este del océano Pacifico Tropical.	220

# Lista de Apéndices (continuación) No. de

- ApéndiceContenidoIX.Cálculos básicos para calcular acumulación y concentración total y de<br/>valvas de diatomeas sin tamizar, silicoflagelados, radiolarios y<br/>espículas por lámina para el núcleo de sedimentos BAP96J-6C de la<br/>cuenca de San Lázaro, Baja California Sur.
- X. Cálculos básicos para calcular acumulación y concentración total de diatomeas sin tamizar, silicoflagelados, radiolarios y espículas por lámina para el núcleo de sedimentos PCM0078C de la cuenca de San Lázaro, Baja California Sur.
- XI. Concentración, acumulación y abundancia relativa de diatomeas sin tamizar, silicoflagelados, radiolarios y espículas por año, obtenidas de los sedimentos láminados de los núcleos BAP96J-6C y PCM0078C de la cuenca de San Lázaro, Baja California Sur, para el período 241 1999-1903.
- XII. Promedio (x) mensual del índice de surgencias costeras (CUI, m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup> en 100 m de línea de costa) para los sitios 33° N 119° W (cercano a la cuenca de Santa Barbara, parte central del SCC) y punto medio del promedio mensual de surgencias entre 24° N 113° W - 25° N 116° W (cercano a la cuenca de San Lázaro, parte sur del SCC).
- XIII. Comparación índice de surgencias costeras anual (CUI,  $m^3 s^{-1}$  en 100 m de línea de costa,) del sitio 33° N 119° W (cercano a cuenca Santa Bárbara) y del promedio ( $\bar{x}$ ) del índice de surgencias entre los sitios 24° N 113° W y 27° N 116° W (lo mas cercano a la cuenca de San Lázaro 25° N 112° 45′ W) calculado a partir de los promedios mensuales para el período 1946-1994.
- XIV. Comparación índice de surgencias costeras anual (CUI,  $m^3s^{-1}$  en 100 m de línea de costa) del sitio 33° N 119° W (cercano a la cuenca Santa Bárbara) y del promedio ( $\bar{x}$ ) del índice de surgencias entre los sitios 24° N 113° W y 27° N 116° W (lo mas cercano a la cuenca de San Lázaro 25° N 112° 45′ W) calculado a partir de los promedios mensuales para el período 1952-1988.

Página

221

236

245

246

### Lista de Apéndices (continuación) No. de Apéndice

#### Página

XV. Promedio  $(\bar{x})$  de acumulación total de valvas de diatomeas (cm<sup>-2</sup> año<sup>-1</sup>) para los sedimentos sin tamizar y tamizados de las cuencas Santa Barbara y San Lázaro. Valvas de diatomeas  $\ge 45 \mu m$  para la cuenca de Santa Barbara y  $\ge 38 \mu m$  para la cuenca de San Lázaro. 248

Contenido

XVI. Promedio (x) de la concentración total y por grupos de valvas de diatomeas (g<sup>-1</sup>), así como sus valores máximos y mínimos para los períodos 1955-1999, 1955-1976 y 1977-1999, para el núcleo PCM0078C de la cuenca de San Lázaro.

### LISTA DE ANEXOS

### No. de Anexo

# Contenido

## Página

I. Lista de tormentas y huracanes (inferidas de los registros precipitaciones de las estaciones de Ensenada y/o San Diego, Pavía 2004) de que podrían propiciar el transporte el transporte sedimentos hacia la cuenca de San Lázaro.

# LISTA DE LÁMINAS

Lámina 1	52
Lámina 2	53

**CAPITULO I** 

SENSIBILIDAD DE LAS ASOCIACIONES DE DIATOMEAS > 38 μm A LA VARIABILIDAD OCEANOGRÁFICA A ESCALAS INTERANUALES Y DECADALES EN LA REGIÓN MERIDIONAL DE LA CORRIENTE DE CALIFORNIA PARA EL ÚLTIMO SIGLO.

### I.1. INTRODUCIÓN

Las variaciones de las asociaciones de diatomeas a escalas de tiempo anual y decadal en los registros sedimentarios de ultra-alta resolución y su relación con la variabilidad oceanográfica a las mismas escalas temporales son una herramienta muy poderosa para la interpretación de los procesos paleoceanográficos. Lo anterior nos permite: 1) hacer inferencias con gran confiabilidad de los procesos físico-químicos y biológicos llevados en la columna de agua superficial a diferentes escalas en el pasado, 2) establecer modelos de productividad ya que las diatomeas son uno de los grupos que responden rápidamente a las variaciones oceanográficas y 3) con la reconstrucción de las variaciones paleoceanográficas e integración a otros trabajos interdisciplinarios poder aportar un elemento más para la predicción de respuestas del ecosistema a potenciales procesos oceanográficos/climáticos futuros en zonas subtropicales.

El objetivo de este trabajo es encontrar las especies o grupos de especies de diatomeas en los sedimentos de la cuenca de San Lázaro que tengan altas correlaciones con los diferentes índices oceanográficos para que puedan ser utilizados como indicadores en la interpretación de la variabilidad oceanográfica de gran escala en la zona transicional sur del SCC a diferentes escalas de tiempo. Exploraremos como la variabilidad en la abundancia relativa de estas especies y grupos de especies de diatomeas fósiles pueden ser indicadores de la variabilidad de los procesos oceanográficos en la columna de agua.

Si consideramos que las especies con altas abundancias relativas son los mejores indicadores oceanográficos entonces la variabilidad a través del tiempo de las especies de diatomeas más abundantes deberá responder a la variabilidad climática a escala regional. Para analizar esta hipótesis he realizado un análisis de factores por componentes principales a las asociaciones de diatomeas preservadas en los sedimentos. Además, he correlacionado los resultados con las temperaturas superficiales del mar (TSM), el índice de oscilación decadal del Pacífico (PDO en inglés), el índice de oscilación austral (IOA o SOI en inglés). A estas series he aplicado análisis de series de tiempo como la transformada rápida de Fourier, para comprobar la coherencia en frecuencias fundamentales.

Estudios previos (Esparza-Álvarez, 1999) en la parte sur de la Corriente de California (CC) muestran que las especies de diatomeas > 38 micras, se habían agrupado de acuerdo a sus características de distribución biogeográfica y ecológica reportadas en la literatura, no presentan una correlación significativa con las Temperaturas Superficiales de Mar (TSM).

En general, las especies de diatomeas más comúnmente utilizadas como indicadores oceanográficos en la literatura, o no se encuentran en altos porcentajes en nuestra cuenca de estudio, o no tienen el mismo papel ecológico que muestran en las otras regiones donde se han descrito. Razones que limitan la utilización directa de las observaciones realizadas en otras regiones oceanográficas para las reconstrucciones paleoceanográficas de la región de estudio. Considero que la región meridional de la CC es un ecotono caracterizado por una dinámica poblacional escasamente estudiada y menos entendida y que debemos ser críticos al elaborar reconstrucciones paleoceanográficas en función de especies índices de otras zonas. Las especies Fragilariopsis doliolus, Azpeitia nodulifera, Roperia tessellata y las esporas del género Chaetoceros han sido utilizados para reconstruir condiciones oceanográficas en la parte central del Sistema de la Corriente de California (SCC) y Golfo de California (Barron et al., 2003). En particular, las esporas de Chaetoceros han sido utilizadas como indicadoras de alta productividad (Molina Grima et al., 1996; Venrick et al., 2003); mientras que F. doliolus y A. nodulifera se consideran especies indicadoras de condiciones cálidas. Además, R. tessellata es indicadora de aguas bien mezcladas y se ha relacionado con vientos del Noroeste en el Golfo de California (Sanceta, 1995 y Barron et al., 2003). Esta especie ha sido considerada también como el principal componente de una asociación tropical a subtropical en las costas Chilenas (Romero y Hensen, 2002), además de ser reportada como un componente común en poblaciones de diatomeas presentes en trampas y sedimentos superficiales en el oeste del Atlántico Ecuatorial (Romero et al., 1999, 2000). Esta especie es considerada como resistente a la disolución y característica de masas de aguas ecuatoriales con débiles surgencias y masa de agua superficial con bajas concentraciones de pigmentos (Romero et al., 2000).

La presencia de especies no planctónicas en los sedimentos marinos de cuencas anóxicas se ha considerado como indicador de transporte de partículas de origen costero sobre la plataforma continental (Martínez *et al.*, 2004; Berger *et al.*, 2004; Romero *et al.*, 2002). En específico la especie ticopelágica *Paralia sulcata* han sido considerada como paloeindicadora de ambientes costeros (Mc Quoid y Hobson, 1998; McQuoid, 2002, McQuoid y Nordberg, 2003). *P. sulcata* crece principalmente en el bentos, las fuerzas físicas como la fuerza del viento (Haggart, 1988) y la mezcla por mareas (Oh y Koh, 1995) son quizás los mecanismos primarios para el transporte de células bentónicas al plancton (McQuoid y Nordberg, 2003).

Las ondas internas modifican la producción primaria, la distribución de las partículas en la superficie y el transporte sobre la plataforma continental. Las ondas internas más comunes son las del período de marea, las cuales son producto de la interacción gravitacional entre la tierra, la luna y el sol. Estas se manifiestan como un levantamiento y hundimiento periódico al ritmo de la marea de la termoclina estacional o permanente. En el Este del Pacífico, en México, debido a las características de la pendiente de la plataforma continental, la onda interna de marea es denominada onda inclinada, la cual tiene 30 km de longitud y se propaga hacia norte. Las perturbaciones más intensas de las capas de agua se observan cerca del fondo cuando la onda inclinada esta cercana a la inclinación crítica de la plataforma y sus efectos no son lineales. La onda interna de marea puede acarrear agua fría del fondo a la superficie creando surgencias costeras. Pero si la zona tiene un intenso calentamiento solar aunado a la mezcla por onda de marea incrementa rápidamente la temperatura de la capa de mezcla (Anatoliy et al., 2003). Además de los pulsos de mayor productividad producto del las surgencias costeras por mareas, este tipo de onda interna puede desestabilizar y remover del sedimentos (Berger et al., 2004). Los períodos del forzamiento mareal, a escala interanual, son un efecto de cercanía lunar (perigee) de 4.425 años y su modulación de amplitud nodal tiene un período de 18.6 años (Currie, 1984, Berger et al., 2004). En adición las fluctuaciones climáticas tienen un componente mareal (Currie, 1984; Keeling y Whorf, 1997).

#### I.1.2. Oceanografía del área de estudio

#### I.1.2.1. Sistema de la Corriente de California (SCC)

Debido a su ubicación, la cuenca de San Lázaro (CSL), está influenciada tanto por aguas subárticas como ecuatoriales. El dominio de estas masas de agua en la región está determinado por cambios climáticos estaciónales, anuales y decadales a nivel regional y de mesoescala. CSL se encuentra bañada principalmente por las masas de agua del SCC (Fig. 1), el cual comprende la Corriente de California (CC), la contracorriente subsuperficial (cc-sub) y la Corriente de Davidson (CD) definida como una contracorriente costera (ccc) que se dirige hacia los polos (Hickey, 1979). La CC es un amplio cuerpo de agua que se mueve hacia el sureste a lo largo de todo el año. Esta transporta agua de origen subártico relativamente fría y de baja salinidad hacia latitudes bajas. Aproximadamente en los 23<sup>0</sup> N esta masa de agua subártica comienza su convergencia con la corriente nor-ecuatorial.

Hickey 1979, mostró que el flujo más intenso de agua de la CC que se dirige hacia el ecuador aparece en primavera-verano, mientras que la contra corriente costera hacia los polos aparece en otoño-invierno. Durante los meses de noviembre, diciembre y enero, la ccc fluye hacia el norte a lo largo de la costa casi hasta la latitud 48<sup>0</sup> N. Lynn y Simpson (1987) describen como en esta época se desarrollan remolimos ciclónicos cerca de la costa.

Vélez-Muñoz (1981) y Gómez-Valdés y Vélez-Muñoz (1982) propusieron la división de la CC en tres zonas con respecto las masas de agua: 1) zona de dominio de agua subártica, 2) zona de transición y 3) zona de dominio de masa de agua ecuatorial.

En la costa de Alta California en Estados Unidos, la península de Baja California y parte central del Norte de México, los patrones de circulación oceánica están determinados por la circulación atmosférica del Pacífico Norte. Las variaciones de la circulación atmosférica regional están determinadas a su vez por la migración de los centros de baja presión de las Aleutianas y de alta presión de centro del Norte del Pacífico. La alta presión del Pacífico Norte migra entre 28<sup>0</sup>N en Febrero y 38<sup>0</sup>N en Julio (Fig. 2; Huyer, 1983). Los vientos superficiales son aproximadamente paralelos a los gradientes de presión atmosférica. La variación estacional en el patrón de la SCC es derivado de los vientos del Noreste del Pacífico (Lyle *et al.*, 2000).

#### I.1.2.2. Procesos oceanográficos

#### I.1.2.2.1. Surgencias

A lo largo de la CC, durante la primavera e inicios del verano los vientos prevalecientes cerca de la costa de Norteamérica son del norte-noroeste. Estos favorecen que se desarrollen eventos de surgencias con variabilidad espacial por encima de la media desde el fines de marzo hasta julio (Sverdrup *et al.*, 1942). Estos eventos de surgencias costeras llevan a la superficie masas de agua características de la ccc con salinidades mayores de 34‰ y temperaturas menores de 20 °C (Badán, 1997). La frecuencia con que se presentan los eventos de surgencias depende de la intensidad de los vientos durante el año.

La cuenca de San Lázaro puede estar nutrida por las surgencias que se dan desde Punta Abreojos hasta Cabo San Lucas, evidenciado por la distribución de clorofila a en la zona costera cercana (Fig. 3). En Cabo San Lázaro, los afloramientos más intensos se observan durante los meses de primavera. Estas surgencias dan lugar a frentes característicos entre masas de agua más fría (15.6 °C) y las del SCC más cálidas (18.5 °C) creando un gradiente de temperaturas de la costa al océano abierto (Martínez-López 1993; Lavaniegos *et al.*, 2002). ). El proceso finaliza en el mes de julio cuando el agua relativamente más densa y más fría se hunde y es sustituida por agua menos densa (con mayor salinidad y temperatura). Durante este período las aguas superficiales, presentan características de salinidad y temperatura (34.6 y 24 °C) más cercanas a las del agua del Pacífico Central. Esta situación crea otro nuevo gradiente costa-océano semejante al de abril.



Figura 1. Mapa esquemático de las principales corrientes que integran el sistema de la Corriente de California y localización de la cuenca de San Lázaro.



Figura 2. Presión atmosférica superficial, verano e invierno (tomado de Huyer 1983) comparado con los cambios estacionales de las corrientes superficiales del Noreste del Pacífico (Mapas de la agencia de defensa Centro de Hydrográfico/Topografico, 1989, tomado de Lyle, 2000). En los mapas de la parte izquierda se muestran los centros de alta presión (H) y de baja presión (L) atmosférica.



Figura 3. Fotografía de clorofila tomada de Kahru M. (1999). La escala de color indica la concentración de clorofila a (mg). CC: Corriente de California. cc-sub: contra corriente subsuperficial. El cuadro café señala la ubicación de la cuenca de San Lázaro.

En general, en la zona de estudio tenemos dos tipos de gradientes:

1) En dirección norte-sur, como consecuencia de la presencia de agua Corriente de California, a la altura de Cabo San Lázaro donde probablemente se hunden las aguas de menor salinidad y temperatura (33.7 y 19 °C), lo que explicaría que estas aguas se encuentren a 50 m de profundidad al sur de Bahía Magdalena (Martínez-López, 1993).

2) En dirección costa-océano, en los meses de primavera (marzo abril), como consecuencia del patrón de surgencias y en el mes de julio debido a la finalización del proceso de surgencias.

### I.1.2.2.2. Temperatura superficial del mar (TSM) en la cuenca de San Lázaro.

La TSM mínima medida en la zona de estudio es de 16.1 <sup>o</sup>C y la máxima es de 30.6 <sup>o</sup>C. La época cuando se presentan las temperaturas más frías del año es en primavera y principios de verano, con temperaturas entre 17.1 <sup>o</sup>C y 24.6 <sup>o</sup>C. Durante el otoño las temperaturas se tornan más cálidas fluctuando entre 24.7 <sup>o</sup>C y 29.6 <sup>o</sup>C (base de datos COADS, http://www.ncdc.noaa.gov/oa/climate/coads/).

# I.1.2.3. Variabilidad oceánica a escalas interanuales e interdacadales: índice El Niñooscilación austral (ENOA o ENOS) y el índice de oscilación interdecadal del Pacífico (PDO)

Gran parte de la variabilidad oceánica y climática a escalas interanuales e interdecadales en el Pacífico subtropical del hemisferio Norte están controladas por el giro subtropical del Pacífico Norte, la Corriente Norecuatorial y el calentamiento oceánico global en el siglo pasado. Esta variabilidad oceanográfica está recogida en los índices climáticos El Niño - Oscilación Austral (ENOA o ENOS en español, IOA y SOI en inglés) y el índice de la Oscilación interdecadal del Pacífico (PDO, Fig. 4) (Emery y Hamilton, 1985; Norton *et al.*, 1985; Mantua *et al.*, 1997; Zhang *et al.*, 1997; Gershunov *et al.*, 1999). El primero tiene su origen en el ecuador y está asociado con la precipitación, temperatura

superficial y el nivel del mar. El segundo está asociado a los vientos y afecta en menor grado a la temperatura y la precipitación.

Los eventos de *El Niño* y *La Niña* están representados por el índice del ENOS a escalas interanuales (ENSO, Hickey, 1998). Estos eventos presentan una variación interanual de períodos de 2 a 7 años. Durante los eventos El Niño se desplaza el sistema de corrientes Ecuatoriales hacia el Norte, lo que, permite la penetración de masas de agua de la Contracorriente Norecuatorial a la costa de Baja California (Badán, 1997), efecto al que se suma, en la zona de costa, el transporte de calor por la plataformas costeras a través de ondas Kelvin, lo que lleva a un calentamiento generalizado de esta agua durante estos eventos.

En contraste, el PDO se ha construido a partir del primer modo de funciones empíricas ortogonales (FEOs) de las temperaturas del Pacífico extratropical excluyendo las TSM entre 20°N hacia el polo, que espacialmente tiene un comportamiento análogo al del ENOS sin embargo se diferencia de este por tener una importante componente decadal (Mantua *et al.*, 1997; Zhang *et al.*, 1997). En el subtrópico se puede considerar que el SOI representa la influencia tropical en la variabilidad climática y oceánica, mientras que el PDO representa la del Pacífico extratropical aunque sus mecanismos sean aun objeto discusión.

Durante los períodos de fases positivas del PDO (1925-1946 y 1977-1998 en el siglo pasado, Fig. 4), las anomalías de las temperaturas superficiales del mar (TSM) en el Pacífico Norte presentan una distribución similar a la de un evento de El Niño (ENOS negativo), así, mientras el Pacífico oriental y la corriente de la frontera oriental (Corriente de California, CC) presentan anomalías cálidas, el Pacífico Norte Central presenta anomalías frías (Mantua *et al.*, 1997; Zhang *et al.*, 1997). Por otro lado, los períodos en los que el PDO se encuentra en su modo positivo, los eventos de *El Niño* tienen un efecto mucho más intenso sobre el continente y la frontera oriental del Pacífico Norte, mientras que durante los períodos en los que el PDO esta en la fase negativa (pre1925 y 1947-1977), los eventos de *El Niño* son de menor intensidad y los efectos asociados a los eventos fríos se amplifican (Gershunov *et al.*, 1999). El último cambio de este índice a mediados de la
década de los años 70 afectó a un gran número de variables oceanográficas en todo el Pacífico Norte (Norton *et al.*, 1985; Lange *et al.*, 1990; McGowan *et al.*, 1998; Levitus *et al.*, 2000). Este cambio está asociado al predominio de las anomalías positivas en la temperatura superficial y nivel del mar en la región de la frontera oriental del Pacífico Norte.



Figura 4. Índice de oscilación decadal del Pacifico (PDO). a: Los patrones de anomalías de temperaturas superficiales del mar típicas de invierno (colores), presión al nivel del mar (contornos) y estrés del viento en la superficie marina (flechas) durante las fases cálida (izquierda) y fría (derecha) del PDO Basados en datos de SST y SLP de COADS (1900-1992) (Mantua, *et al.*, 1997; tomado de http://www.jisao.washington.edu/pdo/). b: anomalías del promedio anual del PDO y sus fases frías (1890-1924 y de 1947-1976) y cálidas (1925-1946 y de 1977-1996. Anomalías positivas en rojo. Anomalías negativas en azul.

# I.2. MATERIALES Y MÉTODOS

# I.2.1. Área de estudio

La cuenca de San Lázaro (CSL) es una cuenca semicerrada, localizada en el suroeste del margen continental de Baja California ( $25^{\circ}$  10' N y 112° 45' W) (Fig. 5). Esta área de la costa es una región subtropical transicional importante (Moser *et al.*, 1987, U.S. GLOBEC, 1994, Bograd *et al.*, 2000, Martínez-López *et al.*, 2004). Las masas de agua entran al fondo de la cuenca por un umbral al sur con una profundidad de 370 m. Este umbral aísla el agua de la parte más profunda de la cuenca de la circulación de mar abierto, lo que restringe su ventilación. Datos de diferentes cruceros durante los meses de verano muestran que los niveles de las concentraciones de oxígeno de las aguas de esta cuenca debajo de los 200 m de profundidad son cercanos o menores a 0.2 ml L<sup>-1</sup>. Los altos niveles relativos de la productividad biológica en las aguas superficiales de 0.8-1.1 gC m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup> (Aguirre-Hernández 1999; Hernández *et al.*, 2003) junto con los altos valores relativos de flujos de sedimentos de la amplia plataforma controlan la exportación de de partículas a la profundidad. Las altas tasas relativas de acumulación de partículas litogénicas y biogénicas a esta cuenca y las condiciones subóxicas en profundidad permiten el depósito de sedimentos sin bioturbación (Fig. 6).

## I.2.2. Extracción de muestras y datos

El núcleo de caja BAP96J-6C fue extraído de una profundidad de 540 m, a bordo del barco oceanográfico *BO*/ El Puma durante 1996. El núcleo fue cortado en losas de 1 cm de espesor a lo largo del eje de profundidad. Las losas fueron radiografiadas para establecer su estructura laminada y la frecuencia del muestreo de este estudio, la que se realizó con resolución milimétrica. Cada muestra fue liofilizada y pesada. Las muestras fueron tratadas según el método Wigley (1984) para la eliminación de materia orgánica, carbonatos y limpieza de sales. Se tamizaron con un tamiz de luz de malla de 38 µm.



Figura 5. Localización del área de estudio y batimetría de la cuenca de San Lázaro, Baja California Sur, México. La estrella indica el lugar de extracción del núcleo BAP96J-6C.



Figura 6. Revelado de la radiografía de la losa BAP96J-6C-4 y su acetato de corte para los sedimentos de la cuenca de San Lázaro, Baja California Sur, México.

Para hacer las láminas permanentes se utilizó el medio de montaje Naphrax (índice de refracción 1.74). La identificación y cuantificación de las diatomeas fue hecha con microscopio de contraste de fase Zeiss a amplificaciones de 650x. Todos los conteos son referidos a la fracción >38  $\mu$ m. En la mayoría de las muestras se contaron hasta 300 especimenes de valvas de diatomeas que fueron identificadas a nivel género y especie. Las abundancias relativas fueron calculadas a partir de la matriz del número total de valvas contadas por placa (Apéndice I).

## I.2.3. Cronoestratigrafía

La cronoestratigrafía de este núcleo fue construida a partir de una secuencia densa de datos radiométricos derivados de las dataciones con <sup>210</sup>Pb y <sup>137</sup>Cs hechas por el Dr. Ku en la USC y de la correlación con una radiografía de sedimentos de otro núcleo de caja extraído de la misma cuenca (Souter and Isaacs, 1974). La Tabla. I muestra como fueron agrupadas las muestras por año.

#### I.2.4. Matriz de diatomeas

Las abundancias relativas de las especies fueron ordenadas de más a menos abundantes para calcular la abundancia acumulativa de cada especie. Cada lista fue cortada en el 75% de abundancia acumulativa para extraer la lista de las especies más abundantes. Se obtuvo una matriz de abundancias relativas donde 48 especies representan el 75% de la abundancia relativa en a los largo de los 93 años analizados, período 1903-1995 (Apéndice II). El resto de las especies fueron consideradas raras o poco representativas de las asociaciones de diatomeas para el último siglo.

	Año	Muestra o grupo de	Año	Muestra o grupo de
	1005	muestras por ano	10.10	muestras por ano
	1995	1	1949	74
	1994	2+3	1948	76+75
	1993	5+4	1947	77
	1992	7+6	1946	79+78
	1991	9+8	1945	81+80
	1990	11+10	1944	82
	1989	1+12	1943	84+83
	1988	15+14	1942	86+85
	1987	16	1941	87
	1986	18+17	1940	89+88
	1985	20+19	1939	91+90
	1984	22+21	1938	93+92
	1983	24+23	1937	94
	1982	25	1936	96+95
ſ	1981	27+26	1935	98+97
ſ	1980	29+28	1934	100+99
	1979	31+30	1933	101
ľ	1978	32	1932	103+102
ľ	1977	34+33	1931	105+104
ľ	1976	36+35	1930	106
ľ	1975	37	1929	109+108+107
ľ	1974	39+38	1928	111+110
ľ	1973	41+40	1927	113+112
ľ	1972	43+42	1926	114
	1971	44	1925	116+115
	1970	46+45	1924	118+117
	1969	48+47	1923	120+119
	1968	49	1922	121
	1967	51+50	1921	123+122
ľ	1966	53+52	1920	125+124
	1965	54	1919	126
	1964	56+55	1918	128+127
	1963	57	1917	130+129
ľ	1962	58	1916	132+131
ľ	1961	60+59	1915	133
ľ	1960	61	1914	135+134
	1959	62	1913	137+136
ľ	1958	63	1912	138
ł	1957	64	1911	140+139
	1956	65	1910	142+141
ł	1955	66	1909	144+143
ł	1954	67	1908	145
ł	1953	69+68	1907	147+146
ł	1952	70	1906	149+148
ł	1951	70	1905	151+150
ł	1950	73+72	1904	152
ł	1000	10112	1903	154+153
- 1			1000	1071100

Tabla I. Muestras correspondientes a cada año de los sedimentos laminados de la cuenca de San Lázaro, Baja California Sur, México, BAP96J-C6-4.

## I.2.5. Análisis de factores por componentes principales (PCA)

El principal objetivo de usar análisis de factores es el de encontrar las relaciones entre las diferentes especies de diatomeas a lo largo del tiempo que permitan agruparlas dentro de grupos coherentes estadísticamente. Hemos usado el método de análisis de factores como una herramienta de reducción y un método de detección estructurada de las diatomeas preservadas en los sedimentos laminados de la cuenca de San Lázaro.

El análisis de componentes principales fue calculado con el software STATISTICA. Este método esta basado en el método de mínimos cuadrados el cual requiere normalidad de los datos, calcular la línea de ajuste con la mínima varianza de los datos y un análisis de regresión múltiple para evaluar la correlación entre variables. El cálculo de PCA en modo Q es la correlación en base a distancias euclidianas entre muestras o años (variables) y expresa el grado de similitud vectorial entre las variables (Klovan y Imbrie, 1971; Klovan y Miesch, 1976), el modo R es cuando se calcula la correlación entre las especies (James y McCulloch 1990; Manly 1986; Davis, 1986) de diatomeas (variables), dado que los factores son agrupaciones de variables correlacionadas. He aplicado ambos modos a los datos para obtener el mayor número de especies de diatomeas que covarien independientemente de si porcentaje es alto o bajo dentro de la matriz de abundancia relativa del 75%. Para ambos modos las variables con coeficientes de correlación mayores o igual a  $\pm$  0.3 fueron usados para este análisis (Tabachnick y Fidell, 2001).

Para el cálculo de los factores fueron usados dos criterios:

- Criterio Kaiser que excluye todos los componentes principales con eigenvalores menores al promedio, por ejemplo, valores menores a 1 en nuestra matriz de correlación. Para obtener todos los componentes principales de eigenvalores mayores que 1 se ingreso este valor como parámetro de entrada.
- 2. Criterio Prueba de Graficado (screen test) propuesto por Cattell (1966), el cual consiste en graficar los eigenvalores y seleccionar los componentes que expliquen

mas del 90% (Apéndice III). Otro criterio sugerido por Cattell es encontrar el lugar donde la curva decreciente de los eigenvalores cambie de pendiente.

Volvimos a recalcular los componentes principales con rotación a varianza máxima estandarizada (transformada Z) para obtener al máxima ortogonalidad en el espacio del tiempo. Esta rotación maneja una matriz de correlación (Pimentel, 1979). Todas las variables han sido estandarizadas para obtener una varianza de uno. La suma de los eigenvalores equivale al número total de años, en el modo Q y a número total de especies, en el modo R, por haber estandarizado a varianza unitaria. La rotación permite encontrar la línea de máxima varianza y calcular los componentes ortogonales donde los eigenvalores altos de las variables sean aún más altos y los pesos bajos sean aún más bajos. Los nuevos ejes definen los elementos o componentes de la variación de independiente. Esto proporciona una mejor separación de los grupos de años y una mejor interpretación.

Otro parámetro de entrada necesario para el programa, es la cantidad de peso a partir de la cual todos los pesos mayores a ella serán marcados para señalar los años con los cuales se realizará la interpretación. Se marcaron los años cuyo valor fuera mayor a 0.60 bajo los siguientes argumentos: 1) Esta cantidad fue elegida basándonos en que 30% (0.30) del peso puede ser adquirida por los redondeos y cálculos internos del programa (error interno del programa). 2) Cuanto más variables utilicemos para el procedimiento los peso serán más pequeños.

Se generó una matriz de pesos (A), donde cada columna es un factor peso (fn donde n = 1, 2... 4); cada factor peso contiene contienen 93 pesos (coeficientes de correlación), cada uno correspondiente a un año (Apéndice IV). Los pesos de los primeros cuatro factores fueron graficados para definir los cambios de la asociación de diatomeas a través del tiempo. Para establecer las especies claves que se utilizaran para la interpretación de las variaciones de los pesos de los factores se calcularon los puntajes de los factores (Factor scores) y se graficaron (Apéndice V). Adicionalmente los pesos de las especies producto del análisis modo R (Apéndice VI) fueron graficados con el objetivo de visualizar más claramente cuales especies fueron separadas del grupo general y definir la cantidad de factores y calcular las puntuaciones de los factores (Apéndice VII).

# I.2.6. Series de tiempo

A partir de datos mensuales de las TSM entre 25° y 26° de latitud y 112° y 113° de longitud (1° x 1°) de la base de datos de Comprehesive Ocean-Atmosphere (COADS) fue construida la serie de anomalías de TMS quitando el promedio de las TSM del período 1900-2000 y dividiendo entre 20. Posteriormente se estableció un modelo en base al análisis de serie de TSM.

La clasificación de eventos El Niño, La Niña y años neutrales fue obtenida de la página web <u>http://www.msc-smc.ec.gc.ca/education/elnino/comparing/index\_e.cfm#table1900\_1949</u>

La serie de los valores estandarizados del índice del PDO anual fue calculada promediando los valores mensuales del índice que fueron obtenidos de la dirección de Internet <u>ftp://ftp.atmos.washington.edu/mantua/pnw\_impacts/INDICES/PDO.latest</u>

Los datos del índice mensual de surgencias costeras (CUI) de los  $27^{0}$  N  $116^{0}$  W y  $24^{0}$  N $113^{0}$  W en la parte sur de la CC fueron tomados la página web

http://www.pfeg.noaa.gov/products/PFEL/modeled/indices/upwelling/NA/gifs/upw\_for\_web.gif para calcular el índice anual de surgencias (CUI) y sacar los promedios de CUI de intervalos específicos.

Las series de los pesos de los factores (Loading Factors, LF, en sus siglas en ingles) producto del PCA modo Q, la serie de las cantidades del factor (Factor Score, FS, en sus siglas en ingles) producto del PCA modo R, acumulaciones fueron graficados junto a la serie de anomalías de TSM y PDO. Se realizo un análisis de series de tiempo mediante la transformada rápida de Fourier y se calculó la coherencia de las series de pesos de los factores con respecto a las TSM. El procesamiento de los datos lo hice por medio del paquete matemático MATLAB. Para cada serie se calculé su densidad espectral, frecuencia y período.

Los registros de las TSM y de las concentraciones de las especies con mayor peso para los factores fueron procesados con paquete estadístico de Análisis de Espectro Singular (SSA) de Paillard *et al.* (1996). El objetivo de utilizar este método es extraer la información de estas series de tiempo con ruido. El filtrado del ruido permite obtener de la serie la periodicidad, la amplitud y la tendencia de los datos, lo cual nos proporciona alguna visión de la dinámica parcialmente conocida del sistema subyacente que generó la serie a diferentes escalas de tiempo (Vautard y Ghil, 1989; Ghil *et al.*, 2002).

## **I.3. RESULTADOS**

# I.3.1. Temperatura superficial del mar (TSM) anual para la zona de la cuenca de San Lázaro, período 1900-1994

El patrón de las anomalías anuales de la temperatura superficial del mar (TSM) para el período de 1900-1994, en la cuenca de San Lázaro, muestra una tendencia de incremento de las TSM a lo largo de todo el siglo (0.4°C/100 años; Fig. 7). Superponiéndose a esta tendencia esta la variabilidad interanual de los eventos El Niño y La Niña (Apéndice VIII). Adicionalmente a esto una variabilidad decadal parece producirse. Tres períodos pueden observarse: 1900-1940, 1941-1976, 1977- Finales de siglo (Fig. 8).

- El período de 1900 a 1940 esta caracterizado por las TSM consistentemente más frías a lo largo de todo el siglo XX. La temperatura promedio anual para este período fue aproximadamente de 19.6°C, 0.9 °C por debajo de la TSM promedio del último siglo (20.5°C) para la zona. En general todas las estaciones de año, durante este período, son frías. Las variaciones de las TSM entre estaciones del año son pequeñas comparadas con las variaciones estaciónales de los años del siguiente período (1941-1976). Las variaciones estaciónales en las TSM de mayor amplitud se observan cuando se presenta *El Niño* seguido de un evento *La Niña*. Las primeras décadas del siglo, en el período 1900-1940, están caracterizadas por tener las mayores amplitudes y las anomalías mas bajas de las TSM anuales.
- 2. La década de 1940 a 1950, marca un cambio en el patrón de variabilidad de las TSM anuales promedio en la CC. Esta pasa del modo frío a un modo intermedio. El período 1941-1976, contiene: a) Períodos de 7-5 años con dominancia de TSM cálidas, en especial décadas que incluyen eventos fuertes del *El Niño* (1941-1942 y 1957-1958); b) períodos de 2-5 años de condiciones frías (1947-1951, 1952-1954, 1955-1957 y 1971-1976). Pero estos años son solo 2/3 partes menos fríos que los años más fríos dentro del período anterior. Los grupos de años cálidos presentan estaciones con poca variación en sus TSM, mientras que en los



Figura 7. Promedio anual de las anomalías de las temperaturas superficiales del mar (TSM) entre 20: Datos COADS, intervalo 25<sup>0</sup>N a 26<sup>0</sup>N, 113<sup>0</sup>W a 114<sup>0</sup>W, (Kaplan *et al.*, 1998). La línea negra muestra la tendencia a incrementase de las TSM. En azul se en encuentran los años con promedio anual de TSM por abajo del promedio se las TSM del siglo (años fríos). En rojo se encuentran los años con promedio anual de TSM por abajo del TSM por arriba de promedio de TSM del siglo (años cálidos).



Figura 8. Modelo propuesto en base a las temperaturas superficiales del mar para la parte sur de la Corriente de California. En línea azul continúa esta el promedio anual de las anomalías de las temperaturas superficiales del mar (TSM) entre 20: Datos COADS, intervalo 25<sup>o</sup>N a 26<sup>o</sup>N, 113<sup>o</sup>W a 114<sup>o</sup>W, (Kaplan *et al.*, 1998). Líneas negras horizontales corresponden al promedio de cada período (1900-1940, 1941-1976, 1977-fin de siglo). En azul se encuentran los años con promedio anual de TSM por debajo del promedio de TSM del siglo 20.5 <sup>o</sup>C (años fríos). En rojo se encuentran los años con promedio anual de TSM por arriba de promedio del siglo (años cálidos).1975-976) presentan una variación estacional bien marcada. Las mayores variaciones estaciónales se presentan en el paso secuencial de años cálidos a fríos o de fríos a cálidos. (1946-1947, 1955-1956, 1964, 1971-1972), registrándose algunas veces variaciones interestaciónales de hasta 5 <sup>o</sup>C. c) En términos generales el período entre 1940-1976 se caracterizan por tener un promedio de la TSM de 20.8 <sup>o</sup>C, 0.3 <sup>o</sup>C por encima de la TSM promedio del siglo (20.5 <sup>o</sup>C). Los años cálidos muestran una mayor amplitud en las TSM que los años fríos.

eventos de *La Niña* (1949-1950, 1954-1955, 1955-196, 1973-1974, 1974-1975 y 1975-1976) presenta una variación estacional bien marcada.

3. El período de finales de 1976 y principios de 1977 marca otro cambio en el patrón de variabilidad de las TSM. A partir de este y hasta 1990, se presenta un promedio anual de las TSM de 21.2°C, 0.7°C por encima del promedio de la TSM para el siglo XX. En términos generales, los años comprendidos entre 1976 y 1995 se han caracterizado por presentar menor variabilidad estacional y TSM más cálidas con respecto al período anterior (1941-1976).

Basada en las TSM, PDO y datos históricos sobre el estado del la CC para la parte sur de la CC se han establecido diferencias y hecho inferencias sobre las variaciones de las características oceanográficas a nivel interanual y decadal de la columna de agua superficial para la zona de la cuenca de San Lázaro y se establece un modelo (Fig. 8).

#### I.3.2. Factores Modo Q

La Fig. 9 muestra que los primeros 6 componentes explican más del 90 % de la variación de las muestras de diatomeas y como el eigenvalor del componente tres cambia drásticamente la pendiente de la curva, para la extracción de los componentes principales de modo Q (covariación entre años). Las puntuaciones de los primeros cuatro componentes o factores de este análisis presentan eigenvalores mayores a 5.8 y explican el 86.8 % de la variabilidad de la asociación de diatomeas los que presentamos en este estudio ya que a partir del componente 5 las especies que se presentan con altas puntuaciones están presentes en los primeros cuatro factores.

# I.3.2.1. Factor 1 Modo Q

La especie que aporta mayor peso al factor 1 (loading factor 1, LF1, en sus siglas en ingles) es *Coscinodiscus oculus-iridis* con una cantidad de 6.45 (factor score, FS, en sus siglas en ingles, Fig. 10 a). Este factor define el 57.6% de la variabilidad del total de la comunidad de diatomeas y su patrón general de pesos muestra una tendencia a aumentar a

lo largo del último siglo en paralelo a la tendencia al aumento de las TSM al tiempo que aumenta en importancia durante períodos de calentamiento anómalo durante invierno y primavera generalmente asociados a eventos fuertes de El Niño así como en las últimas dos y media décadas del siglo asociado al cambio de signo del PDO cuando se observan las máximas temperaturas durante los últimos 100 años (Fig. 10 b y c).

La mayor variabilidad de este factor se presenta entre 1938 a 1996 con períodos de 22 y 10 años (Fig. 10 c). Dentro de este intervalo se presentan los valores más altos de los pesos. En general, estos valores se encuentran relacionados a períodos en los que las TSM están cercanas al promedio del siglo (20.5 °C) cuando grupos de años tienen primaveras ligeramente más frías en la CC. El intervalo de valores máximos de LF2 (1972 a 1977) es paralelo a los años de transición de cambio en el signo del PDO. El promedio de surgencias de 83 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>en 100 m de línea de costa, ligeramente por encima del promedio en la zona para del período entre 1946-2004 (75.816 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>en 100 m de línea de costa, CUI de los puntos  $27^{0}$ N 116<sup>0</sup> W y 24<sup>0</sup> N113<sup>0</sup> W).

Los valores más bajos de este factor se presentan cuando las TSM son relativamente frías (período 1905-1935) y en grupos de años donde las TSM más cálidas (1941-1947, 1957-1961, 1967-1971 y 1977-1982). Sin embargo, los mínimos relativos de este factor no son tan bajos como en el período frío a excepción de mínimo presentado en 1987-1992.

Los resultados de la Transformada Rápida de Fourier (FFA, en sus siglas en ingles) de las TSM y el factor 1 mostraron periodicidades compartidas en los períodos: 20, 18-17.6 y 8.3-7.5 años (Fig. 11 a). El análisis de coherencia (nivel de confianza 95%) mostró que estos períodos tienen altas coherencias de 0.77, 0.83 y 0.94 respectivamente (Fig. 11 b).



Figura 9. Eigenvalores en orden decreciente. La flecha señala el factor 4. Los cuatro primeros eigenvalores explican el 86.8% de la varianza del 75% la asociación de diatomeas  $> 38\mu$ m de los sedimentos de la cuenca de San Lázaro.



Figura 10. **a**: puntuación de las especies del Factor 1 (FS1, Factor scores, modo Q) en color verde su especie clave *Coscinodiscus oculus-iridis* (Coi), **b**: anomalías de las temperaturas superficiales del mar (TSM), **c**: pesos del Factor 1, en línea negra continua la tendencia lineal para las curvas FS1 y Factor 1.



Figura 11. **a**: densidad espectral de potencia (DSP) de los pesos del Factor 1 modo Q (LF1, en línea discontinua) y de las temperaturas superficiales del mar (TSM, en línea continua). **b**: función de coherencia estimada de las series LF1 y TMS versus la frecuencia en ciclos por año.

## I.3.2.2. Factor 2 Modo Q

Este factor (LF2) define el 13.5% de la varianza de la comunidad de diatomeas. Las especies que caracterizan a este factor son *Coscinodiscus decrescens/marginatus y Coscinodiscus argus/radiatus* (Grupo *Coscinodiscus*) con valor de puntuación de 5.95 y 2.7 (Fig. 12 a). Este grupo de especies forman un continuo morfométrico entre dos especies de diatomeas. No se pude llegar al nivel de especie por el grado de dificultad para su identificación en zonas tropicales (Hernandez-Becerril, 2000).

El patrón general de los pesos de LF2 presenta tendencia a decrecer a lo largo del siglo la cual es inversa a la tendencia de las TSM (Fig. 12 b y c). Este factor puede ser dividido en tres secciones según su patrón de variabilidad:

- de 1903 a 1947 se presenta la mayor variación de los pesos del LF2 con períodos de variabilidad entre 11 y 7 años. Los máximos valores del LF2 coinciden con períodos anomalías negativas las mayores (1908-11, 1914-18, 1920-25, 1930-36) lo que me lleva a asociar al LF2 a períodos fríos en los que las anomalías negativas se prolongan a las estaciones de verano y otoño. Una excepción es el máximo presentado entre 1940-46 el cual se corresponde con un período donde las anomalías cálidas de las TSM de primavera desaparece durante el verano.
- De 1948 a 1976 este factor es prácticamente plano y presenta los mínimos valores de sus pesos, (0.5 a 0.01); y
- 3) a partir de 1977 a 1995, donde de 1977 hasta 1981 y de 1991-1994 se presentan aumentos relativos en los pesos sin llegar a alcanzar los valores de las primeras 4 décadas del siglo pasado. El máximo relativo de 1977-1981 es otra excepción donde las TSM muestran las mismas características que en el período 1940-1946.

El análisis de la FFT mostró que LF2 y las TSM solo comparte el período de 18-17 años, con una coherencia de 0.95. Sin embargo, el LF2 mostró que tiene períodos de variación de 11 y 7 años. (Fig. 13 a y b).



Figura 12. a: puntuación de las especies del Factor 2 (FS2, factor scores, modo Q) en color verde el grupo *Coscinodiscus (Coscinodiscus argus/radiatus* (Car) y *Coscinodiscus decrecens/marginatus* (Cdm)), b: anomalías de las temperaturas superficiales del mar (TSM), c: Pesos de Factor 1, en línea negra continua la tendencia lineal para las curvas FS2 y Factor 2.



Figura 13. a: densidad espectral de potencia (DSP) de los pesos del Factor 2 modo Q (LF2, en línea discontinua) y de las temperaturas superficiales del mar (TSM, en línea continua). b: función de coherencia estimada de las series LF2 y TMS versus la frecuencia en ciclos por año.

#### I.3.2.3. Factor 3 Modo Q

Este factor (LF3) explica el 10% de la variación de la comunidad de diatomeas. La especie que mayor peso aporta a este factor es *Azpeitia nodulifera* con un valor de factor score de 6.39 (Fig. 14 a).

En particular, el patrón de variación de Factor 3 puede separarse en tres secciones dependiendo de su tendencia y frecuencia de variación:

- entre 1903 a 1940 (modo frío), la amplitud de este factor muestra una tendencia a decrecer. Los períodos de variación son de 11 y 7 años similares a los que se observan en la serie de TSM en el mismo intervalo de tiempo. Estos períodos podrían estar relacionados a eventos *El Niño*;
- 2) de 1941 a 1976 (modo intermedio), El factor alcanza sus máximos valores en un intervalo de tiempo de 20 años (1952-1972) con un mínimo relativo en 1965-1967. En general, *A. nodulifera* nos indica probablemente los períodos donde las TSM fueron relativamente más cálidas;
- y finalmente, de 1977 a 1995 (modo cálido), el factor muestra una tendencia a incrementar en paralelo al calentamiento de la CC durante las últimas dos décadas.

Los valores más altos de los pesos de este factor (1957-1962) coinciden con períodos característicos por inviernos y primaveras con las TSM ligeramente más cálidas, como es el evento de El Niño 57-58, durante décadas de baja estacionalidad (Fig. 14 b y c).

En términos generales, el Factor 3 y las TSM comparten los períodos de 8-7.5 y 5.7 -5 años (Fig. 15 a) con una coherencia para estos períodos de 0.81 y de 0.77 (Fig. 15 b).

# I.3.2.4. Factor 4 Modo Q

La especie clave para el Factor 4 (FL4) es *Paralia sulcata* (Fig. 16 a) con una cantidad de 6.37. Este explica el 5.8% de la variación de los datos y tiene una tendencia



Figura 14. a: puntuación de las especies del Factor 3 (FS3, Factor scores, modo Q), en rojo su especie clave *Azpeitia nodulifera*, b: anomalías de las temperaturas superficiales del mar (TSM), c: pesos del Factor 3, en línea negra continua la tendencia lineal para las TSM.

general aparente a decrecer conforme la Corriente de California se calienta (Fig. 16 b y c).

El FL4 tiene una marcada variación decadal que muestra características diferentes a lo largo de los tres períodos en que hemos subdividido las TSM para la zona de la cuenca de San Lázaro (Fig. 16 c):

- De 1903 a 1940 (Modo frío), la amplitud de este factor muestra una tendencia a aumentar durante este período coincidiendo con los períodos cálidos. Los períodos de variación son de 10 y 7 años, este ultimo posiblemente asociado al ENOA o años *La Niña* de baja frecuencia. Los valores relativos más altos se presentan dentro del período 1926 a 1932 asociados a eventos de *El Niño* en una Corriente en el modo frío.
- De 1941 a 1976 (Modo intermedio), los pesos del factor van decreciendo en importancia a lo largo de este período con máximos relativos alternativamente en períodos cálidos y fríos.
- Y finalmente, de 1977 a 1995 (modo cálido), *P. sulcata* (LF4) y *A. nodulifera* (LF3) covaria de manera similar y coexistentes con otras 44 especies (Apéndice II).

Por otro lado, los pesos del factor FL4 muestran una variabilidad decadal e interdecadal hasta cierto punto similar con las anomalías de la temperatura superficial del mar. Las anomalías de las TMS y los pesos del FL4 comparten períodos centrados en: 1) 27 años con el PDO, 2) 9.6 años de origen mareal y 3) 5.5 y 3.8 años probablemente con los eventos *El Niño* y *La Niña* (Fig. 17 a). Los últimos dos períodos los comparte con las TSM con una coherencia de 0.91 y 0.62 respectivamente (Fig. 17 b).

La Fig. 18 muestra la acumulación total de valvas las especies de diatomeas > 38  $\mu$ m claves para los primeros 4 factores del análisis modo Q. El promedio de la acumulación total de diatomeas a lo largo de la serie es de 960. El patrón de acumulación del total de valvas de diatomeas tiene una tendencia aparente a disminuir, mientras que las TSM tienden a incrementarse (Fig. 18 a y b).



Figura 15. a: densidad espectral de potencia (DSP) de los pesos del Factor 3 modo Q (LF3, en línea discontinua) y de las temperaturas superficiales del mar (TSM, en línea continua). b: función de coherencia estimada de las series LF3 y TMS versus la frecuencia en ciclos por año.



Figura 16. **a**: puntuación de las especies del Factor 4 (FS4, Factor scores, modo Q), en café su especie clave *Paralia sulcata*, **b**: anomalías de las temperaturas superficiales del mar (TSM), **c**: pesos de Factor 4, en línea negra continua la tendencia lineal para las TSM.

La especie que mas contribuye a esta asociación de diatomeas es *Coscinodiscus oculus-iridis* (Factor 1 modo Q). El patrón general de acumulación de esta especie muestra un incremento a partir de 1938 y presenta sus valores más altos son durante el período 1940-1976 (modo intermedio en base a las TSM) que incluye los años de cambio de fase cálida a fría (1940-1946) y fría a cálida del PDO (1969-1977). Dentro de período cálido/fase cálida del PDO, de 1982-1986 se presenta otro intervalo donde las acumulaciones de *C. oculus-iridis* muestran valores nuevamente altos sin llegar a alcanzar los valores presentados durante la fases de transición del PDO (Fig. 18 a, c y h).

Las principales contribuciones a la acumulación total del grupo *Coscinodiscus* (Factor 2 modo Q) están presentes de 1923-1925 y de 1938-1947. El primer período de acumulaciones altas de este grupo se corresponde a un año Neutral y al evento La Niña 1924-1925 y el segundo se corresponde a un período que en términos de TSM es principalmente cálido que abarca eventos La Niña (1938-1939, 1942-1943), El Niño (1941-1942) y años Neutrales. En términos de PDO, estas altas acumulaciones se corresponden a períodos de transición siendo el de mayor importancia 1940-1947 (Fig. 18 a, d, e y h).

*C. decrecens/marginatus* (Factor 2 modo Q) y *A. nodulifera* (Factor 3 modo Q) tienen en segundo lugar de importancia en contribución a la acumulación total de la asociación. *A. nodulifera* presenta sus valores más altos de acumulación durante el modo intermedio de la TSM, durante la fase fría del PDO, durante los períodos donde las TSM son cálidas, asociada principalmente a eventos El Niño dentro de este período (1952-1953, 1957-1958, 1958-1959, 1963-1964, 1968-1969 y 1969-1970) (Fig. 18 a, f y h).

*P. sulcata* presenta sus valores más altos de acumulación en el período de 1924 a 1960 que abarca la última parte del modo frío y la primera mitad del modo intermedio de las TSM las que se corresponden a las fases cálida (1925-1946) y parte de la siguiente fase fría del PDO (1947-1960) por lo que no muestra una buena relación con el PDO (Fig. 18 a, g y h).



Figura 17. **a**: densidad espectral de potencia (DSP) de los pesos del Factor 4 modo Q (LF4, en línea discontinua) y de las temperaturas superficiales del mar (TSM, en línea continua). **b**: función de coherencia estimada de las series LF4 y TMS versus la frecuencia en ciclos por año.



Figura 18. **a**: anomalías de las temperatura superficiales del mar (Anom TSM). Acumulación de las especies de diatomeas > 38 µm (no. total de valvas cm2 año-1) que contribuyen con los mayores pesos a los Factores modo Q: **b**: acumulación total de valvas de diatomeas, **c**: acumulación de *Coscinosdiscus oculus-iridis* (Coi, Factor 1), d: acumulación de *Coscinodiscus decrescens/marginatus* (Cdm), **e**: acumulación de *Coscinodiscus argus/radiatus* (Car) (**d** y **e** son referidos al grupo *Coscinosdiscus* (Cdm y Car, Factor 2)), **f**: acumulación de *Azpeitia nodulifera* (Azno, Factor 3). **g**: acumulación de *Paralia sulcata* (Psu, Factor 4) y **h**: índice de oscilación decadal del Pacífico (PDO).



Figura 19 **a**: anomalías de las temperaturas superficiales del mar (Anom TSM). Densidad espectral mediante análisis de espectro singular (ssa) de la acumulación de las especies de diatomeas > 38  $\mu$ m (no. total de valvas cm2 año-1) que contribuyen con los mayores pesos a los Factores modo Q: **b** densidad espectral de *Coscinosdiscus oculus-iridis* (ssa Coi, Factor 1). **c**: densidad espectral de *Coscinodiscus decrescens/marginatus* (ssa Cdm), **d**: densidad espectral de *Coscinodiscus argus/radiatus* (ssa Car) (**c** y **d** son referidos al grupo *Coscinosdiscus* (Cdm y Car, Factor 2)). **e**: densidad espectral de *Azpeitia nodulifera* (ssa Azno, Factor 3), **f**: densidad espectral de *Paralia sulcata* (ssa Psu, Factor 4) y **g**: índice de oscilación decadal del Pacífico (PDO).

El análisis de espectro singular muestra como estas especies presentan una sucesión (Fig. 19). En *P. sulcata* se observa la primera amplitud importante dentro de la década de 1920-1930 (Fig. 19 f). Esta especie disminuye en importancia dando lugar al grupo *Coscinodiscus* (Fig. 19 c y d) que muestra su más alta amplitud de 1938-1946, donde las TSM van desde cercanas al promedio del siglo (20.5 °C) hasta calidas (Fig. 19 a). Este período también puede ser considerado como de transición de fase del PDO cálida a fría (Fig. 19 g). Nuevamente *P. sulcata* cobra importancia. Esta muestra su mayor amplitud dentro del período 1940-1954. Subsecuentemente *A. nodulifera* aparece con sus mayores amplitudes en los siguientes períodos donde las TSM son relativamente más cálidas (Fig. 19 e y a). Finalmente *C. oculus-iridis* a partir de 1963 muestra sus crecientes mayores amplitudes desfasadas a tres años a las amplitudes mostradas de *A. nodulifera*, con excepción de la amplitud 1984-1985 donde estas especies coinciden (Fig. 19 b, e y a).

#### I.3.3 Factores Modo R

La razón por la que se hace el análisis de PCA modo R es porque elimina el efecto de abundancia de las especies y permite sobresalir la información ecológica de las especies de menor abundancia sin ser superada por las muy abundantes (Atilano-Silva, 1995). Los primeros 4 factores, en este modo solo explican el 39% de la varianza de la asociación de diatomeas. Esto significa que existe mucha variación independiente entre las especies y que no están relacionadas entre ellas.

# I.3.3.1. El Factor 1 Modo R (Cálido)

El Factor 1 Modo R (FS1) explica 11% de la variación de los datos. Este factor separó y agrupó a las especies planctónicas cálidas: *Thalassionema frauenfeldii, Alveus marinus, Roperia tessellata y Coscinodiscus gigas* (Fig. 20), las cuales aportan el mayor peso a las cantidades del factor. El patrón de variación de las cantidades de FS1 muestra amplitudes de variación pequeñas de 1903 hasta 1984. A partir de 1985 FS1 muestra un incremento abrupto con un factor de 5. Los máximos valores se presentan a mediados de la década 1980 y posteriormente decrecen. Al comparar el patrón de variación con las TSM

se observó que este incremento está relacionado con el incremento de la temperatura superficial del mar para estas dos décadas (1976-1995) (Fig. 21). La suma de las abundancias relativas de las especies claves de este factor *Thalassionema frauenfeldii*, *Alveus marinus, Roperia tessellata* y *Coscinodiscus gigas*) muestran valores entre 0.2 y 14% de la comunidad total para el período 1977-1990 (Fig. 22 e). En forma individual estas especies contribuyen con abundancias relativas bajas de 0 a 7% (Fig. 22 a, b, c y d). El incremento relativo de su abundancia relativa a mediados de la década de 1970 se correlaciona con el calentamiento de las TSM a partir de 1976 y con el cambio de fase del PDO. El F2 muestra que este incremento se encuentra desfasado en aproximadamente 2-3 años al cambio de fase fría a calida del PDO de la década de 1970 (Fig. 23).

## I.3.3.2. El Factor 2 Modo R ("Transporte")

El Factor 2 Modo R (FS2) explica 11% de la varianza de los datos y separó dos grupos: 1) En los pesos positivos, el grupo esta constituido por las especies bentónicas: *Biddulphia biddulphiana Hyalodiscus stelliger, Stictodiscus californicus y Actinoptychus splendens* y las especies planctónicas: *Azpeitia africana y Stephanopyxis turris.* 2) En los pesos negativos este factor solo separó a *Coscinodiscus oculus-iridis* (Fig. 20). La variación de esta última especie ha sido mostrada en el Factor 1 Modo Q.

Las cantidades de este factor (FS2) muestran patrones de variación diferentes que pueden ser separados por sus promedios: 1) De 1903 a 1940, el factor tiene un promedio de 0.8 valor de cantidad. 2) De 1940-1995, el factor muestra un importante descenso. El promedio de cantidad en este período fue de -0.6. Este cambio del patrón de variación puede estar correlacionado el cambio de las TMS de modo frío a intermedio en la zona de estudio (Fig. 24). El patrón de variación de las abundancias relativas de las especies de este factor muestra las mayores amplitudes de abundancias relativas con valores entre 23% a 5% entre 1903 a 1940, mientras que, las variaciones de 1940 a 1995, fluctúan del 1 al 11% (Fig. 25 g). Las curvas a, b. c y d de la Fig. 25 muestran el aporte porcentual



Figura 20. Pesos de los Factores 1 y 2 modo R. En los círculos a color están agrupadas las especies con los pesos más altos, para el Factor 1 > 0.65, para el Factor 2 > 0.60.



Figura 21. Patrón de variabilidad de las puntuaciones del Factor 1 modo R obtenido de rotación varianza máxima para el período 1903-1995 (Línea roja) versus la suma de las anomalías de las TSM (Línea azul) de datos de COADS, intervalo 25°N a 26°N, 113°W a 114°W, (Kaplan *et al.*, 1998), en un factor de 20 para el período 1903-1994.



F1 modo R

Figura 22. Abundancia relativa (%) de las especies de diatomeas con pesos > 0.65 del Factor 1 modo R. **a**: *Thalassionema frauenfeldii*, b: *Alveus marinus*, **c**: *Coscinodiscus gigas*, **d**: *Roperia tesselata*, **e**: suma del porcentaje de las especies.



Figura 23. Patrón de variabilidad de las puntuaciones del Factor 1 modo R obtenido de rotación varianza máxima para el período 1903-1995 (Línea roja) versus el índice de oscilación decadal del Pacífico (PDO, línea azul) para el período 1903-1995.



Figura 24. Suma de las anomalías anuales de las TSM (Línea azul) versus las cantidades del Factor 2 modo R obtenido de rotación varianza máxima para el período 1903-1995 (Línea negra). En azul están las anomalías negativas y en rojo las anomalías positivas de las TSM.


Figura 25. Abundancia relativa (%) de las especies de diatomeas con pesos > 0.60 del Factor 2 modo R. **a**: *Biddulphia biddulphiana*, **b**: *Azpeitia africana*, **c**: *Stephanopyxis turris*, **d**: *Hyalodiscus stelliger*, **e**: *Stictodiscus californicus*, **f**: *Actinoptychus splendens* y **g**: suma del porcentaje de las especies.

de cada especie clave para el F2 donde las especies las especies con mayor abundancia relativa son *A. africana* y *A. californicus*.

#### I.3.3.3. El Factor 3 Modo R

El Factor 3 (FS3) explica el 9% de la varianza de la comunidad de diatomeas analizada y separó a las espacies *Azpeitia nodulifera* y *Azpeitia barronii* (grupo *Azpeitia*) con pesos positivos y a *Coscinodiscus decrescens/marginatus, Coscinodiscus argus/oculus iridis* y *C. argus/radiatus* (grupo *Coscinodiscus*) con pesos negativos (Fig. 26). El LF2 modo Q esta explicado por *Coscinodiscus decrescens/marginatus* y *C. argus/radiatus* y el LF3 Modo Q esta explicado por *Azpeitia nodulifera* por lo que en lo sucesivo solo haremos referencia, en lo sucesivo, a *Azpeitia barroni*.

La abundancia relativa de *Azpeitia barronii* fluctúa entre el 0 y 7%. Los mayores porcentajes los presenta entre 1946 y 1973. Al comparar la abundancia relativa de esta especie con las TSM no se observó una correlación clara. Al correlacionar la concentración de *A. barronii* con el PDO observamos que su patrón de variación siguen el comportamiento del PDO tanto de la fase fría como de la cálida a partir de 1946 (Fig. 27, modo Intermedio y modo Cálido del modelo de las TSM).

## I.3.3.4. El Factor 4 Modo R

Este factor (FS4) explica el 6% de la varianza de los datos la especies que aporta el peso > 0.65 es *Paralia sulcata*. Esta especie explica también el LF4 del modo Q con mayor varianza explicada. Solo haremos referencia a al LF4 Modo Q.



Figura 26. Pesos de los Factores 1 y 3. Las especies del Factor 3 modo R (F3) que fueron separadas del grupo general están en el círculo rojo y verde.



Figura 27. Concentración de *Azpeitia barronii* (gr<sup>-1</sup>) versus el promedio anual de las anomalías estandarizadas del índice de oscilación decadal del Pacífico (línea discontinua).

Finalmente en la Fig. 28 se muestra un modelo de la sucesión de especies a través de todo el período 1903-1995. En general, se presenta una alternancia de dominancia de especies dependiendo de la condiciones ambiéntales.

- a) En el modo frió (1903-1940), asociado a las temperaturas más frías durante el siglo XX domina el grupo *Coscinodiscus* alternado con *P. sulcata*. Esto podría sustentar la hipótesis inicialmente planteada de que el grupo *Coscinodiscus* más *C. oculus-iridis* son las especies que nos representan la dominancia de la CC. Sin embargo, su distribución a lo largo del resto del siglo no confirman esta hipótesis ya que cuando pasamos a condiciones más cálidas y durante los períodos de transición del PDO son cuando observamos la dominancia del grupo *Coscinodiscus*.
- b) En el modo intermedio (1941-1976), en años con temperaturas ligeramente bajo promedio de las TSM tenemos a *C. oculus-iridis* y a *P. sulcata* alternandose con *A. nodulifera*, la cual esta presente en los años más cálidos caracterizados por eventos El Niño fuertes cuando las temperaturas fueron más altas. La alternancia de estas especies indica probablemente la alternancia de masas de agua fría y subtropical cálida de la Corriente de California en la parte media del siglo indicando condiciones más estratificadas y oligotróficas de la columna de agua superficial que la primera parte del siglo
- c) El modo más cálido (1976 a finales de siglo) no se encuentra bien definido por las especies del Análisis modo Q. Durante este período, la alternancia del grupo *Coscinodiscus* 1977-1982 y *C. oculus iridis* 1983-1985 no nos permiten hacer una clara caracterización de las masas de agua de sobre la cuenca. Sin embargo La presencia especies cálidas como *F. frauendeldii, A. marinus, R. tessellata* y *C. gigas* (FS1 modo R), aún cuando están presentes en porcentajes relativamente pequeños o ausentes a lo largo de los dos períodos anteriores, presentan un aumento relativo durante las últimas dos décadas del último siglo que sugieren un calentamiento de las aguas superficiales a partir de la década de los años 70.



Figura 28. Distribución de especies de diatomeas  $\geq 38\mu m$  de 1903 a 1995 para los sedimentos de la cuenca de San Lázaro en la parte sur de la Corriente de California.

Las láminas 1 y 2 presentan las imágenes de algunas de las especies con mayores pesos

para los factores y se describe los criterios untilizados en su identificación.

# Lámina 1

Figuras 1-4. Vistas valvares de *Coscinodiscus radiatus* Ehrenberg a diferentes planos focales mostrando valvas planas, arreglo radial de las areolas y roseta central con una pequeña área hialina; muestra BAP96J-6C 3b (figs 1 y 2); muestra BAP96J-6C 74b (figs 3 y 4).

Figuras 5-7. Vistas valvares de *C. argus/radiatus* a diferentes planos focales; muestra BAP96J-6C 16a. Forma intermedia con características entre *C. argus* y *C. radiatus*.

Figuras 8-12. Vistas valvares de *Coscinodiscus oculus-iridis* Ehrenberg a diferentes planos focales; muestra BAP96J-6C 3b (figs 8 y 9); muestra BAP96J-6C 1a (figs 10-12). Note el cambio de tamaño de las areolas en la parte intermedia de la valva y la depresión central, características diagnostico que fueron usadas para separar *C. oculus-iridis* de *C. radiatus* y *C. argus/radiatus* complex.

Todas las imágenes fueron obtenidas con microscopio de luz y contrasta de fase. Las barras de la escala son de 20  $\mu$ m.

# Lámina 2

Figuras 1-3. Vistas valvares de *Coscinodiscus marginatus* Ehrenberg; muestra BAP96J-6C 2a.

Figuras 4-7. Vistas valvares de *Coscinodiscus decrescens/marginatus* a diferentes planos focales; muestra BAP96J-6C 3b (figs 4-7); muestra BAP96J-6C 2a (figs 8 y 9). Forma intermedia con características entre *C. decrescens* y *C. marginatus*; figs 4-5 foco sobre la cara valvar mostrando la foramina y el margen aerolar alongado sobre el manto; figs 6-7 foco sobre el área central.

Figure 10. Vista valvar de *Azpeitia nodulifera* (Schmidt) Fryxell & Sims mostrando una valva plana y un proceso labial central; muestra BAP96J-6C 74b.

Figure 11. Vista valvar de *Azpeitia africana* (Janisch ex Schmidt) Fryxell & Watkins mostrando una valva plana, proceso labial central localizado al final del anulo y un anillo de procesos labiales en el marggen del manto valvar; número de muestra BAP96J-6C 5a.

Figuras 12-14. Valvas de *Paralia sulcata* (Ehrenberg) Cleve (figs 12 y 13) y una cadena (fig. 14); muestra BAP96J-6C 74b. La Fig. 12 muestra las espinas marginales y el patrón de poros cercano a las espinas; Fig. 13 muestra la radiación de costillas centrales localizadas sobre la cara de una valva intercalaría y sus espinas marginales.

Las figuras 1-3, 5, 7, 8-14 fueron obtenidas de microscopio de luz con contrite de fase; las figuras 4 y 6 fueron obtenidas con campo de luz estándar. La escala de las barras es igual a 20  $\mu$ m en figs 1-11 y de 10  $\mu$ m en figs 12-14.





# I.4. DISCUSIÓN

# I.4.1 Modelo basado en las temperas superficiales del mar (TSM) para la parte sur de la Corriente de California

Las anomalías de las TSM permiten inferir, en términos generales, que de 1900-1940 la CC se encontraba en su modo frío, más intensificada que en la segunda parte del siglo probablemente debido a la sucesión de eventos de La Niña y El Niño de que enfrían y calientan sensiblemente las aguas superficiales (La Niña 1903-04 y El Niño 1904-1905, 1905-1906; La Niña 1916-1917, 1917-1918 y El Niño 1918-19; La Niña 1924-1925 y El Niño 1925-1926). A esta intensificación, se añade una mayor frecuencia de eventos La Niña (9) y años clasificados como Neutrales (21) con respecto a eventos El Niño (5). Esta conjunción entre la intensidad de la CC y los eventos La Niña explican como este período es el que consistentemente muestra las TSM más bajas del siglo. Características que nos llevan a inferir que la capa de mezcla fuera más somera, lo que favoreció que las surgencias forzadas por los vientos predominantes de primavera transportaran un mayor volumen de agua intermedia rica en nutrientes a la superficie (Di Lorenzo, 2003; Miller et al., 1994 a, b, 2004), lo que a su vez favorece los florecimientos, concentración y composición relativa de las especies del fitoplancton (Francis et al., 1998; Miller et al., 2004; Venrick et al., 1987). Una CC intensificada también favorece un mayor transporte horizontal de Norte a Sur y de la costa a hacia el mar abierto.

Durante el período 1941-1976, en términos relativos al período anterior, se puede inferir que la capa de mezcla fue relativamente más profunda (Lynn y Simpson, 1987; Palacios *et al.*, 2004; Lluch-Belda *et al.* 2003). Consecuentemente el bombeo de Ekman transporta una cantidad menor de agua intermedia rica en nutrientes a la superficie. También se infiere que estas características condicionan un transporte horizontal intermedio. Dentro de este período, el intervalo de 1947 a 1976, se considera como la fase fría del PDO (McGowan *et al.*, 1998). Esto quizás moduló el calentamiento de las aguas superficiales de la CC disminuyendo la amplitud en la variación de las TSM, debido a que la CC se intensifica durante períodos negativos del PDO. Sin embargo, el enfriamiento de

la CC no fue lo suficientemente intenso como para alcanzar las TSM promedio del período 1900-1940.

Para el período 1977-1995, las observaciones que nos llevan a proponer que la CC se encuentra en un modo cálido con una capa de mezcla aún más profunda que durante el período anterior (1940-1976) (Schwartzlose y Robles-Pacheco, 1972; Lynn y Simpson, 1987; Polovina *et al.*, 1995; Di Lorenzo, 2003; Miller *et al.*, 1994 a, b, 1996, 2004), dando lugar a una mayor estratificación. A pesar de que para este período se ha registrado una intensificación de las surgencias, estas no alcanzan a bombear las aguas intermedias por debajo de la nutriclina, la cual se encuentra a mayor profundidad y consiguientemente hay un empobrecimiento de nutrientes en la superficie (Di Lorenzo, 2003; Di Lorenzo *et al.*, 2005). Estas condiciones de mayor estratificación y empobrecimiento de nutrientes resultan desfavorables para los florecimientos de diatomeas en comparación con los otros períodos.

# I.4.2 Análisis de componentes principales y abundancias relativas de diatomeas.

Autores como Lotter *et al.*, 1995, Kuo-Ping y Taniguchi 2000, Kiozumi y Sakamoto, 2003 y Barron y Heusser, 2003 han aplicado el método de análisis de componentes principales a matrices de abundancias relativas de diatomeas con el objetivo de establecer los mejores indicadores de condiciones paleoecológicas y paleoceanográficas. La utilización del modo Q y R de este método me permitió agrupar al máximo número especies que muestren comportamientos similares en profundidad del núcleo independientemente de si altamente dominantes o no. Antes del análisis estadístico habíamos construido grupo artificiales de especies de acuerdo a su distribución biogeográfica reportada en la literatura, destacando por su abundancia relativa dos grupos: El grupo de especies cálidas y el grupo de especies que probablemente representaran la CC. Este último grupo artificial se construyó con algunas especies del genero *Coscinodiscus* que podrían ser indicadoras de la dominancia de la Corriente de California. Dentro de este grupo además de *C. oculus-iridis, C. decrecens/marginatus y C. argus/radiatus* (F1 y F2 Modos Q en este trabajo) colocamos a las especies *C. centralis*,

*C. radiatus* y *C. wailesii* bajo los siguientes criterios: a) Estas especies son abundantes todo el año (Lange *et al.*, 1997 y comunicación personal) y b) *C. centralis, C. radiatus, C. wailesii* y *C. oculus-iridis* presentan su mayores picos en primavera y comienzos del verano en la cuenca Santa Barbara (Venrick *et al.*, 2003). En particular, *C. oculus-iridis* fue reportada en invierno en muestras de trampa de sedimento de la cuenca de Santa Barbara (Lange *et al.*, 1997), mientras que en el Golfo de California fue reportada a inicios de invierno (Pike y Kemp, 1997; Kemp *et al.*, 2000). Lo antes mencionado apoya la hipótesis de que estas especies podrían ser indicadoras de la dominancia de la Corriente de California. Sin embargo, la falta de correlación observada de estos dos grupos con las temperaturas superficiales del mar y con el índice de oscilación austral (Esparza-Álvarez, 1999) puede ser por varias razones:

- Encontrarse en una zona de transición entre las aguas frías de la CC y las cálidas de origen subtropical a ecuatorial las respuestas típicas de las floras características pueden verse alteradas en su estacionalidad y producción relativa por la movilidad de los frentes oceanográficos asociados.
- 2) El escaso número de estudios sobre la distribución biogeográfica de las especies típicas en la región meridional de la CC, así como de estudios de alta resolución en sedimentos de esta región, impiden el reconocimiento del patrón de variabilidad de especies o conjuntos de especies y disminución de la incertidumbre de las interpretaciones paleoceanográficas.
- Finalmente, debido a que solo estoy reportando la variabilidad de las diatomeas
  >38µm, se puede introducir un efecto de sesgo en las poblaciones reales al observar solo los tamaños mayores de este grupo.

En el presente estudio se pretende establecer mediante métodos matemáticos, factores que agrupen especies que covarien a lo largo del tiempo. Además, espero encontrar una relación decadal entre los factores y las abundancias relativas de las especies que los representen con las TMS, los eventos El Niño y el PDO ya que este último índice captura la variación decadal de la CC.

# I.4.3. Factores, ecología de especies que los determinan y la temperatura superficial del mar (TSM).

#### I.4.3.1. Factor 1 Modo Q y TSM

La especie clave del LF1, *C. oculus-iridis*, ha sido reportada como de amplia distribución en todos los océanos, por lo que se la considera cosmopolita y con amplia tolerancia a la temperatura (Hasle y Syvertsen, 1996). Romero *et al.* (1999) mencionan que esta especie es planctónica costera con amplio espectro ecológico, generalmente relacionada con aguas superficiales de productividad alta a moderada, sin estar asociada a surgencias. Romero y Hensen (2002) mencionan que esta especie no tiene una relación clara con la temperatura o la salinidad, consideran que sigue más otras características del hábitat sin llegar a establecer cual de ellas o conjunto de ellas son las que determinan su florecimiento, desarrollo y abundancia de esta especie. Sin embargo, la tendencia general a aumentar de los pesos de FL1 y la correspondencia de sus máximos relativos (1900-1905, 1935-1945, 1948-1957, 1980-1985, 1993-1995, períodos con años cálidos cercanos al promedio de la TSM, los cuales son clasificados como años neutrales y eventos moderados de *El Niño* o *La Niña*), mostró la sensibilidad de *C. oculus iridis* al calentamiento de las aguas superficiales de la región meridional de la Corriente de California pare el último siglo a excepción de 1972-1977.

El excepcional máximo de acumulación y de abundancia relativa de *C. oculus iridis*, puede ser atribuido a las TSM (mínimas de 16.2°C en abril y las máximas de 26.1°C en septiembre), surgencias y frecuencia de eventos La Niña (1971-1972, 1973-1974 y 1975-1976, caracterizados por tener inviernos y veranos fríos) presentes, por lo que inferimos que la nutriclina y termoclina estuvieron más someras que el período de tiempo entre 1955-1969 (Miller, 1996; Di Lorenzo, 2003; Palacios *et al.*, 2004). Esto propició características ideales de luz, temperatura y nutrientes sostenibles por alrededor de 5 años para que *C. oculus-iridis* alcanzará su optimo. Si bien, las diatomeas no son tan estrechas en su capacidad de crecimiento y no son estenotérmicas como lo podrían ser algunos pterópodos y algunos foraminíferos, este patrón de variación de *C. oculus iridis* me lleva inferir que esta especie alcanza su óptimo cuando las TSM son cercanas al promedio 20.5

°C del siglo o donde las variaciones de las TSM a lo largo del año se encuentran dentro de los 26.1-16.2 °C en esta zona.

La variación decadal de la serie de LF1 *C. oculus-iridis* compartió periodicidades con las TSM centradas en 20 y 17 años con una coherencia de 0.78 y 0.83. El período de 17 o cercano a 18 años muestra un comportamiento coherente con la variabilidad de origen mareal (<u>http://www.john-daly.com/altimetry/topex.htm</u>, Daly, 2001). La presencia de esta periodicidad implica la importancia de los fenómenos mareales (ondas internas) en zonas someras de la plataforma y posiblemente de transporte. Los períodos de 20 y 18 años no pueden ser separados con claridad mediante el análisis matemático que se realizó y no hemos encontrado una relación decadal con una interpretación climática clara.

#### I.4.3.2. Factor 2 Modo Q y TSM

Las especies más importantes *Coscinodiscus decrescens/marginatus* y *Coscinodiscus argus/radiatus* (Grupo *Coscinodiscus*) del LF2 son cosmopolitas de amplia tolerancia a la temperatura (Hasle y Syvertsen, 1996), planctónicas costeras con un amplio espectro ecológico de distribución, no están asociadas a surgencias y usualmente están relacionadas a aguas superficiales con productividad alta a moderada. En principio, estas especies no presentan una gran susceptibilidad a la temperatura o salinidad (Romero *et al.*, 1999) lo que implica que ellas estén respondiendo a alguna característica o conjunto de características del hábitat marino como podría ser disponibilidad de nutrientes, turbulencia, penetración de luz o competencia.

El patrón inverso de tendencia del LF2 al de las TSM y LF1, sus mayores puntajes y fluctuaciones dentro de la primera parte del siglo puede estar relacionado a anomalías más frías, mayor frecuencia y una fuerte estacionalidad de las TSM que caracterizan el modo frío de la CC. Las mayores anomalías negativas de las TSM puede ser debido a un enfriamiento de verano que a su vez reflejar un período más largo de surgencias que se extiende hasta los meses de verano (Di Lorenzo, 2003; Palacios *et al.*, 2004; Pavía, 2004) y que favorezca el florecimiento y desarrollo del grupo *Coscinodiscus*. Carecemos de datos de vientos para poder justificar este mecanismo para este período y el análisis de

transformada rápida de Fourier no muestra una covariancia con períodos que se correspondan a eventos El Niño y La Niña. Sin embargo, la presencia del período de variación de 7 años en la serie de LF2 puede estar relacionada con estos eventos (Parés-Sierra *et al.*, 1997). Otro punto contrastante es que este factor presenta mayor importancia en la fase de transición de modo frío a cálido (1939-1946, paralelo a la transición de cambio de fase del PDO) lo que puede indicar que las característica oceanográficas de este período son las optimas para la dominancia de este grupo.

#### I.4.3.3. Factor 3 Modo Q y TSM

Azpeitia nodulifera es la especie con mayor peso para la interpretación del factor LF3. Esta especie tiene afinidad tropical a subtropical, ha sido utilizada para interpretar el reflejo de la influencia de aguas pelágicas del giro subtropical en costa Chilenas (Romero et al., 2001, 2003). Sus valvas son grandes y gruesas de fuertes a moderadamente resistentes, lo cual podría prevenir su disolución en aguas pobres en silice. (Sancetta, 1995; Schrader et al., 1993; Romero et al., 1999, 2000 y 2001). Esta especie es representativa de baja productividad estacional en aguas superficiales (Romero *et al.*, 1999, 2001 y 2003). En sedimentos del Pacífico oriental A. nodulifera se ha observado con abundancias relativamente más altas en los giros centrales que en las zonas costeras y lenguas ecuatoriales (Schrader et al., 1993) por lo que ha sido considerada de océano abierto. Además, fue reportada en la asociación de verano en la trampa de sedimento de la corriente de Benguela (Romero et al., 2002). Su distribución podría reflejar una combinación de varios parámetros: temperaturas cálidas, mayor estratificación de la columna de agua, baja disponibilidad de nutrientes o preservación de la asociación en general (Sancetta, 1995). Su presencia en la parte media del Golfo de California ha sido asociada a la penetración de aguas tropicales derivadas de la Corriente de Costa Rica, que penetran por la parte sur del Golfo de California (Baumgartner y Christensen, 1985) y pueden extenderse hacia latitudes más altas durante los años de El Niño tanto en el Golfo de California como en el Pacífico Norte.

Durante el primer tercio del siglo, en el período frío de la CC, la presencia de los valores relativamente bajos del LF3 (*A nodulifera*) en grupos de años con máximos relativos de las TSM con los períodos de variación de 11 y 7 años relacionados con eventos El Niño (Ramussen *et al.*, 1990; Parés-Sierra *et al.*, 1997; Pavía, 2004), los máximos valores entre 1955-1971 cuando la CC esta más cálida en el modo intermedio, el retroceso de importancia del factor a mediados de la década de los años 70 y su recuperación en los años 80 hasta el final del registro en paralelo al calentamiento de las últimas décadas enfatiza que *A. nodulifera* sigue el comportamiento alterno bidecadal de años cálidos y fríos de la CC.

El mayor aporte *A. nodulifera* al LF3 y por ende de las abundancias relativas más altas, son durante uno de los momentos más cálidos (1957-1962,) del período intermedio de la CC (1940-1976). Las TSM durante este período que rara vez bajaron del promedio histórico de 20.5°C fue lo que probablemente propició un máximo sostenido de abundancia relativa de esta especie comportamiento que no se vuelve a repetir durante el resto de siglo. Una de las posibles razones que explique como esta especie no vuelva a sobrepasar porcentajes del 25% durante las últimas dos décadas puede ser debido a que las condiciones oceanográficas no vuelvan a sostengan por períodos de tiempo similares. *A. nodulifera* no nos permite generalizar sobre sus fluctuaciones ya que este máximo de valores solo se presenta una vez a lo lago del último siglo y no se vuelven a presentar en el período más cálido (1976 - finales de siglo).

En general, los períodos donde *A. nodulifera* se encuentra en su optimo se caracterizan por procesos oceanográficos que tienden a profundizar capa de mezcla, prolongar el período de estratificación por el bajo nivel de mezcla, lo cual propicia una baja en la concentración de nutrientes y favorece el reciclado de nutrientes y materia orgánica en esta capa superficial del océano (Francis *et al.*, 1998; Alexander *et al.*, 2001; Levitus *et al.*, 2001, Di Lorenzo, 2003; Miller *et al.*, 2004). Condiciones que aparentemente favorecen el florecimiento de *A. nodulifera* y que la hacen indicadora de condiciones oligotróficas y de TSM cálidas como ha sido evidente por las bajas tasas de acumulación de valvas totales de esos períodos y por las mayores amplitudes en la función de espectro de densidad de la especie a partir de 1955.

#### I.4.3.4. Factor 4 Modo Q y TSM

*Paralia sulcata*, especie ticopelágica que aporta el mayor peso al LF4, pasa una etapa de su vida en el bentos. Su presencia, crecimiento y abundancia se encuentra limitado por la profundidad de penetración de la luz en la columna de agua y el sustrato que va de sedimentos finos mayormente (Zong, 1997) a arenas (Round *et al.*, 1990) y no por la salinidad ya que es caracterizada por ser una especie pleio-euryhalina, tolerante a salinidades de 5-35. *P. sulcata* gusta de aguas de poca transparencia debido probablemente a la riqueza de materiales orgánicos en cuencas someras donde toman lugar procesos de insolación y mezcla por mareas de amplio rango (Zong, 1997).

La zona litoral adyacente a la zona de estudio esta constituida por lagunas, esteros y playas. Los dos primeros con características idóneas para el desarrollo de esta especie, donde la profundidad de penetración de la luz se encuentra reducida con respecto a la oceánica por la suspensión de materiales terrígenos y biogénicos y la profundidad del fondo es de pocos metros. Debido a la profundidad de la cuenca (540 m) y a las características necesarias para el crecimiento de esta especie, su presencia implica transporte y posterior sedimentación en la cuenca. El florecimiento y crecimiento de *P. sulcata* es en la zona costera adyacente. Esto es sustentado por las observaciones de Siqueiros-Beltrones (2002); Gárate-Lizárraga y Verdugo Días (2000); Gárate-Lizárraga *et al.* (2001); Martinez *et al.* (2004) y Siqueiros-Beltrones, *et al* (2005) que reportan la presencia de esta especie en algunos sistemas lagunares de las costas de Baja California y Baja California Sur, siendo el más cercano a la zona de estudio, el sistema lagunar de Bahía Magdalena-Bahía Almejas. El factor 4 modo Q es un indicador de transporte.

El transporte de esta especie a la cuenca se pueden producir de diferentes formas: advección vertical, advección horizontal, corrientes maréales, corrientes de turbidez, capas nefeloides, corrientes internas o una combinación de todas.

1) El transporte por advección vertical es propiciado por:

 a) Eventos de surgencias ocasionados por los vientos del norte-noroeste prevalecientes en la zona de costa en los meses de primavera a inicios de verano y mediados de otoño (Cervantes-Duarte *et al.*, 1993; Zayset *et al.*, 3003). Las surgencias desplazan la capa de agua superficial costera y permiten el afloramiento de aguas ricas en nutrientes, que a su vez pueden resuspender los sedimentos y con ellos posiblemente a las especies bentónicas y esporas de diatomeas (Atilano-Silva, 1987).

- b) Eventos asociados a grandes tormentas tropicales o huracanes fundamentalmente a finales de verano (veranos extendidos de junio a octubre posiblemente asociados a eventos de *El Niño* (Pavía, 2004)). El paso de estos ciclones por la plataforma somera de Bahía Magdalena o en los alrededores de la Cuenca están asociados a un fuerte oleaje y corrientes locales con capacidad para resuspender los sedimentos costeros a la columna de agua. Sin embargo la irregularidad temporal de estos eventos y la falta de registros históricos completos nos limita en estos momentos para establecer una causalidad precisa.
- c) Terremotos que desestabilizan el sedimento de la plataforma continental, ponen en suspensión el sedimento y generan corrientes de turbidez que finalmente transporten el sedimento a la cuenca (combinación de ambos transportes). Esto se vería reflejado, en primera instancia, en la perdida de laminación de los sedimentos y en el incremento de material terrígeno y diatomeas bentónicas. En este caso los eventos serían muy cortos en el tiempo y no presentarían una variabilidad climática (Weinheimer y Biondi, 2003).
- 2) El transporte por advección horizontal propiciado por:
- a) advección horizontal de Norte-Sur propia de la zona central de la CC y en sentido contrario de la Contra Corriente que transporten material biogénico de la zona costera adyacente, con los puntos de emisión localizados en Punta Eugenia o Cabo San Lázaro alternativamente.
- b) Advección horizontal costa-mar abierto que transporten material por corrientes litorales propiciadas por grandes oleajes producto de tormentas tropicales y/o huracanes, corrientes de turbidez y remolinos (Eddies) (Martínez-López *et al.*, 2004).
- c) Transporte por el viento desde las lagunas costeras hasta el centro de la Cuenca.
- d) Corrientes mareales, este proceso tiene dos efectos uno debido a las ondas internas y su interacción con las mareas. Mareas extraordinariamente altas que propiciaran

la ruptura de ondas internas sobre la parte más somera de la plataforma con la consiguiente fertilización por la inyección de nutrientes sobre la plataforma o por resuspensión de sedimentos y materia orgánica en la zona somera (Oh y Koh, 1995; Berger *et al.*, 2004). Este aporte de nutrientes modularía la producción de diatomeas bénticas y ticopelágicas que mas tarde podrían ser transportados a la cuenca por procesos de advección horizontal. Este proceso requiere de al menos la conjunción de dos mecanismos mareas de gran amplitud en la vertical y el transporte por advección horizontal.

En este momento no tenemos registros que nos permitan discernir entre todos los diferentes mecanismos que generan el transporte de las valvas de diatomeas a la cuenca. Sin embargo, el patrón general del factor muestra pesos mayores a principios de siglo coincidente con el período mas frío de la Corriente con una clara disminución a partir de la década de los años 60. Esto implica que el transporte posiblemente estuviera facilitado por una Corriente de California más intensa a su vez propulsada por vientos de primavera y verano más intensos. La inferencia del transporte en sentido N-S y la procedencia de *P. sulcata* de lugares relativamente más fríos que los de Bahía Magdalena es sustentado por la presencia de temperaturas relativamente más frías en al zona. Sin embargo, los valores más altos de los pesos del LF4 están presentes en un período más cálido dentro del modo frío, por lo que es posible que el transporte se haya incrementado por la presencia de tres eventos El Niño (1925-1926, 1930-1931 y 1932-1933), la probable presencia del huracán de 1925 (Datos de precipitación de la estación de San Diego, (Pavía, 2004) y al gran contraste entre las condiciones oceanográficas y climáticas que probablemente propician el incremento de transporte de *P. sulcata* a la cuenca.

Las contrastantes acumulaciones totales de la especie *P. sulcata* (bajas) y el grupo *Coscinodiscus* (altas), en el modo intermedio (1940-1976), en los primeros 5 años (1941-1946) nos permite establecer que existe una variación decadal de eventos que da lugar a la sucesión de estas especies. Por la máxima abundancia absoluta y relativa de *P. sulcata* en el período de 1947 a 1949 inferimos que transporte horizontal y vertical fue de relativamente intenso a intenso a gradualmente menos intenso en el modo intermedio, quizás debido al consiguiente calentamiento de la CC que tiende a debilitar la advección de

las aguas frías hacia el Sur y con ello el transporte N-S y costa-mar abierto de las partículas.

En el modo Cálido (fase cálida del PDO) los valores de los pesos tienden a incrementarse sin alcanzar los valores máximos. Esto puede ser debido a:

- a) la covaria de *P. sulcata* (LF4) y *A. nodulifera* (LF3) puede significar que las condiciones cálidas fueron relativamente favorables para ambas especies y para las otras 44 especies coexistentes, no así, para la acumulación total de diatomeas lo que es congruente con lo descrito por Lange (1990) para los sedimentos de la cuenca de Santa Barbara.
- b) lo que estemos observando sea un efecto de preservación. *P. sulcata* es una especie fuertemente silicificada, robusta, con una estructura sólida que además cadenas. Esto favorece que la especie sea más resistente a la disolución que otras especies menos robustas y más ornamentadas o con estructura aerolar. Características que la hacen resistente al transporte por los diferentes mecanismos y finalmente favorecen su presencia y preservación en los sedimentos.
- c) transporte generado posiblemente a la presencia de diez eventos entre huracanes y tormentas tropicales de 1977-1991 (Pavía, 2004, ver anexo 1).

Sin embargo, resaltamos la falta de una clara correspondencia entre los períodos decadales fríos o cálidos con la variabilidad de este factor, a pesar de que esta tendencia se aprecie a lo largo de todo el siglo. Razón por la que tenemos que recurrir a otro mecanismo para explicar la presencia de *P. sulcata* y su preservación en los sedimentos. Mecanismo que, atendiendo únicamente a su periodicidad temporal (el período de 9.6 años), implica un forzamiento mareal de largo período cuyos mecanismos desconocemos en detalle.

*Paralia sulcata* (LF4 y FS4) muestra cierta relación con eventos *la Niña*, a excepción de un solo máximo en el (1959-1960). Lo anterior viene a sustentar que *P. sulcata* podría estar relacionada a eventos de surgencias y a la dinámica de transporte de la línea de costa hacia el mar abierto por procesos de advección (Siqueiros-Beltrones, 2000; Wyatt y Porteiro, 2002).

#### I.4.3.5. Factores Modo R y TSM

El factor 1 (FS1) agrupó a *Thalassionema frauenfeldii, Alveus marinus y Roperia tessellata* que son especies planctónicas de temperaturas cálidas y típicamente asociadas a latitudes bajas y medias en todos los océanos (Simonsen, 1974; Round *et al.*, 1999). A este factor que se encuentra también agrupada *Coscinodiscus gigas* la cual es una especie de amplia distribución y amplia tolerancia a la temperatura (Hasle y Syvertsen, 1996).

A partir de 1976, durante el período modo cálido de la CC, el único aumento las puntuaciones del FS1 posiblemente esta relacionado con el cambio de modo intermedio de la CC al modo cálido (1976) coincidente con el cambio de fase fría a cálida del (PDO McGowan, *et al.*, 2003). La presencia de estas especies, si bien en bajos porcentajes (0.2-14%), se ve favorecida por las TSM entre los  $21^{0}$ C y los  $29^{0}$ C (TSM máxima estacional en la zona), por una capa de mezcla profunda, una menor turbulencia que favorezca una mayor estratificación de la capa de mezcla, unas aguas superficiales empobrecidas en nutrientes y un menor transporte horizontal de Norte - Sur, costa-mar abierto (Graham. 1994 y Miller *et al.*, 1994b; Levitus *et al.*, 2001; Barnett *et al.*, 2001, 2005; McGowan, *et al.*, 2003; Di Lorenzo *et al.*, 2003; Palacios *et al.*, 2004).

La presencia de *Roperia tessellata* en el modo cálido contrasta con lo reportado por Sanceta (1995) y Barron *et al.* (2003). Estos autores mencionan que esta especie se presenta en invierno-principios de primavera lo que convierte a este taxón en un buen índice de aguas mezcladas por vientos de noroeste en el Golfo de California. Por lo anterior, esperaríamos que esta especie se presentara con porcentajes significativos durante la fase fría del PDO. Sin embargo en nuestro registro de la Corriente de California observamos como los porcentajes de esta especie aumentan durante la fase cálida del PDO. Observación que concuerda mejor con lo mencionado por Romero y Hensen, 2002 quienes reportan como *Roperia tessellata* es el principal componente de la asociación de diatomeas tropical/ subtropical en el sur oeste del Atlántico.

El promedio más alto de los puntuaciones del factor 2 (FS2) en el modo frío (1903-1940), esta relacionado con el temperaturas relativamente más frías de TSM de la parte sur de la CC. El cambio en promedio de su patrón de variabilidad es paralelo al cambio de modo intermedio de inicios de la década de 1940. El registro del las TSM sugiere, una Corriente de California, en su modo frío, caracterizada por procesos de advección más intensos que en la segunda parte del siglo, a lo que añade una mayor frecuencia de eventos La Niña (1909-1910, 1910-1911, 1915-1916, 1917-1918, 1924-1925, 1928-1929) y El Niño (1925-1926, 1930-1931 y 1932-1933). Esta conjunción entre la intensidad de la CC, los eventos *La Niña* y *El Niño* pueden explicar como este período esta modulado por una mayor amplitud en la variabilidad de las TMS que el resto del siglo. Estas condiciones de variabilidad de la CC propician una capa de mezcla en promedio más somera, un mayor transporte por advección vertical y horizontal que favorece la presencia un mayor número de especies bentónicas (FS2, modo R).

La agrupación de *Azpeitia africana* con especies bentónicas (*Biddulphia biddulphiana Hyalodiscus stelliger, Stictodiscus californicus*, and *Actinoptychus splendens*) de este factor, en porcentajes de 4 -10 %, a principios de siglo probablemente es debido a que esta especie tiene valvas moderadas a fuertemente silicificadas, lo que la hace relativamente mas resistente a la disolución. En el caso de *Stephanopyxis turris*, ésta tiene una amplia distribución y que ha sido reportada para zonas subtropicales a tropicales. Por lo anterior podemos considerar a esta asociación florística como representativa de esta zona de transición.

# I.4.4. Factores y el índice de oscilación decadal del Pacífico (PDO)

LF1 y PDO comparte periodicidades de 20 años con una coherencia de 0.77. Observación que concuerda con la variabilidad decadal en las abundancias de *C. oculusiridis* reportada por Kemp *et al.* (2000) en los barros (oozes) de diatomeas en los sedimentos de la Cuenca de Guaymas, Golfo de California.

Los valores más altos de los pesos LF2 y por ende de las especies del grupo de *Coscinodiscus* se correlacionan con el período cálido 1939-1948. Este período se correlaciona también con la parte final de la fase cálida del PDO (1925-1946) y podría considerarse como un intervalo de transición entre la fase cálida a fría del PDO. Sin embargo, es un evento único y nos limita para hacer un modelo.

La abundancia de *A. nodulifera* (LF3) alcanza sus mayores valores en el período de la fase negativa del PDO (1947-1976) en el período 1957-1962 y 1969-71, 1972-1973 Estos períodos están asociados a eventos El Niño fuertes dentro de la fase fría del PDO. Por lo que esta especie nos esta indicando la presencia de masas de aguas cálidas tropicales y subtropicales en la zona en el modo intermedio de muestro modelo.

La correlación del PDO con las concentraciones *Azpeitia barronii* (FS3) sigue tanto de la fase fría como de la cálida del PDO a partir de 1946 (modo Intermedio y modo Cálido de nuestro modelo de TSM).

Si solo comparamos la fase fría PDO (1947-1976) con la fase cálida del PDO (1976-1995), en términos de valores de pesos del LF4, tenemos los valores más altos en la fase fría del PDO y los relativamente más bajos que en la fase cálida del PDO por lo que podemos inferir que el transporte fue horizontal y más intenso durante la fase fría que en la fase cálida del PDO.

#### I.4.5. Evidencias de los eventos El Niño.

Los años El Niño están caracterizados por aguas cálidas en invierno (Thunell *et al.*, 1993) y por un mayor número de tormentas, mientras que en los años la Niña se presenta menores precipitaciones que (Reyes y Rojo, 1985), esto quizás incremente la presencia de material litogénico por tres caminos: 1) incremento de descargas de ríos, 2) incremento de transporte eólico por tormentas de viento, 3) o remoción de sedimentos de la plataforma por ondas atrapadas en la costa. Por lo que esperaríamos altas concentraciones de especies de diatomeas robustas y bénticas.

Los factores LF3 y LF4 presentaron periodicidades afines con eventos El Niño. Para el F3 quien esta representado por *A. nodulifera* presenta periodicidades afines con las TSM de 8-7.5 y 5.7 -5 años con coherencia respectiva de 0.81 y 0.77 a un nivel de confianza de 95%. Las periodicidades de 7.5-7.8 y 5.7-5 pueden estar relacionadas con fuertes a muy fuertes eventos El Niño. La periodicidad de 11 años de FL3 es consistente con fuertes eventos El Niño y con el ciclo de solar (Bull *et al.*, 2000, Landscheidt, 2003). Lo que podría interpretarse como que *A. nodulifera* es indicadora de masas de aguas cálidas provenientes del Pacifico Ecuatorial asociadas a eventos El Niño.

LF4 comparte periodicidades de 5.7-7 y 3.8 años con una coherencia de 0.91 y 0.62 respectivamente. Eventos El Niño y La niña comparten estos períodos de tiempo. Sin embardo, debido a que la mayoría los valores máximos de LF4, *P. sulcata*, están presentes en años *Neutrales* o años *La Niña*, a excepción del año 1969 (El Niño), podemos considerar que no esta relacionada con eventos *El Niño*.

# I.4.6. Presencia de diatomeas no planctónicas en la cuenca de San Lázaro

Especies no planctónicas como: Biddulphia biddulphiana, Stictodiscus californicus y Actinoptychus splendens (como Actinopychus sp en Siqueiros-Beltrones, 2002) con mayores puntajes dentro del período 1903-1940 (Factor f2, análisis de factores modo R) y Paralia sulcata, especie clave del factor LF4, modo Q (y f4 modo R) están presentes en el sistema lagunar Bahía Magdalena-Bahia Almejas (Siqueiros-Beltrones, 2002; Gárate-Lizárraga et al., 2000; Gárate-Lizárraga y Verdugo-Diaz, 2001; Gárate-Lizárraga et al., 2001; Martínez-López et al., 2004 y Sigueiros-Beltrones, et al., 2005). Paralia sulcata es comun (10-20%) y Biddulphia biddulphiana es abundante (>20%) en el hábitat rocoso en Isla Magdalena. En contraste, en la cuenca de San Lázaro Paralia sulcata fue más abundante (1-31%) mientras que Biddulphia biddulphiana se encuentra en menores porcentajes (0-5%). Esto puede ser probablemente debido a la estructura reforzada de Paralia sulcata que propicia una mayor resistencia a la disolución y su agregación en cadenas que favorecen una mejor transferencia a los sedimentos (McQuoid y Hobson, 1997, 1998). Lo anterior sustenta la hipótesis de que las especies bentónicas encontradas en los sedimentos de esta cuenca pertenecen a diferentes ambientes de la zona costera adyacente a la cuenca como son los manglares, praderas de pastos marinos o ambientes rocosos. Estas especies pueden ser transportadas a la cuenca bien por la Corriente de California, la Contra Corriente subsuperficial como por la Corriente de Davidson (contracorriente costera que se dirige hacia los polos; (Hickey, 1998). La existencia de corrientes en la misma dirección y en sentidos opuestos no permite determinar la procedencia exacta de las especies, pero si permite mencionar la existencia de un transporte por advección horizontal de la costa hacia la cuenca.

El transporte por advección horizontal de las valvas de diatomeas de norte a sur es favorecido por la Corriente de California. La zona aledaña a la cuenca se caracteriza por tener surgencias costeras y ambientes lagunares incluyendo a Cabo San Lázaro y Bahía Magdalena lo que permite la exportación de especies de diatomeas costeras a la cuenca. La Corriente de California probablemente transporta valvas de diatomeas producidas en Punta Abreojos o en la zona costera del Golfo de Ulloa a la cuenca de San Lázaro. Esto basado en la observación de fotografías de satélite donde se observa las áreas que cubren las plumas de clorofila formadas por los remolinos (eddies) y su transporte hacia el sur (Kahru y Mitchell, 1999).

La salida de las valvas de diatomeas de las zonas costeras protegidas se produce probablemente por corrientes de submarea. Estas corrientes transportan las valvas de diatomeas bentónicas de las partes internas de las bahías y en particular de Bahía Magdalena a la plataforma. El oleaje de tormenta y corrientes pueden resuspenderlas sobre la plataforma para transportarlas a la cuenca de San Lázaro (Garate-Lizárraga and Siqueiros-Beltrones, 1998, McQuoid y Hobson, 1998, Martinez *et al.*, 2004).

# **I.5. CONCLUSIONES**

- 1. La tendencia de incremento del Factor 1 del modo Q explicado por *C. oculus-iridis* es indicador del calentamiento de la Corriente de California.
- 2. Los valores altos de los pesos del Factor 2 modo Q durante el período frío de la Corriente de California y la tendencia a decrecer de sus pesos en los modos Intermedio y Cálido, indican que los altos porcentajes de las especies *C*. *decrescens/marginatus* y *C. argus/radiatus* son indicadoras de la dominancia de la CC en la parte sur de Baja California.
- Los valores altos del Factor 3 modo Q explicado por *A. nodulifera* es indicador de las condiciones intermedias de la Corriente de California en la zona.
- 4. Los valores altos del Factor 4 modo Q representado por la especie *P. sulcata*, son indicadores de transporte por advección vertical y horizontal. El transporte más intenso fue en la parte media del modo frío de la Corriente de California (1925-1933), seguido por el período 1947-1960 en el modo intermedio. Por los períodos de variación de 9.6 de esta especie y el grupo de especies no plactonicas pueden ser asociadas a una producción controlada por la variabilidad mareal.
- 5. El incremento porcentual de las especies *T. frauendeldii, A. marinus, R. tessellata* y *C. gigas* es indicador de las condiciones cálidas de las últimas décadas del siglo XX. Este incremento esta relacionado con el cambio de modo intermedio de la CC al modo cálido (1976) y al cambio de fase de fría a cálida de PDO.
- 6. *A. barronii* es indicadora de la variabilidad decadal expresada por el índice de oscilación decadal (PDO) y de las condiciones intermedias de TSM.

# I.6. LITERATURA CITADA

Aguirre-Hernández, E., 1999. Producción primaria en la región sur de la corriente de California: mediciones "in situ" y modelos bio-ópticos Tesis de Maestría, Posgrado en Ecología Marina, Departamento de Ecología, CICESE, 81p.

Alexander, M., J. Barsugli, G. Compo, M. Hoerling, S. Peng, C. Penland y P. D. Sardeshmukh, 2001. Chapter 2: Modeling Research on Seasonal to Interannual Variability., 2001 CDC Science Review. 7-26 p (en web, consultado 15 octubre de 2006) disponible en la liga <u>http://www.cdc.noaa.gov/review2001/Chap02.pdf</u>

Allan, R. J., N. Nicholls, P. D. Jones y J. Butterworth, 1991. A further extension of the Tahiti-Darwin SOI, Early ENSO events and Darwin pressure, J. Climate, 4: 743-749 p.

Anatoliy, E. F., V. K. V. Konstantin y N. N. Andreyev, 2003. Overturning of inclined tidal internal wave at narrow pacific shelf of Mexico. Boletin informativo de la Union Geofísica Mexicana A. C., Reunión Anual, Resumenes, Noviembre (2003), Geos, 23(2):162 p.

Atilano-Silva, H. M., 1987. Composición y estructura de la comunidad del fitoplancton silíceo en el Golfo de California en marzo de 1983. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Marinas, UABC, 161 p.

Atilano-Silva, H. M., 1995. Variación del fitoplancton siliceo en los sedimentos laminados de la pendiente de la Cuenca de Guaymas, Sonora, de 1923 a 1977. Tesis de Maestría Centro de investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Ensenada, Baja California, México, 137 p.

Badán, A., 1997. La Corriente Costera de Costa Rica en el Pacífico Mexicano. En: M F. Lavín (Ed.), Contribuciones a la Oceanografía Física en México, Unión Geofísica Mexicana, Monografía No. 3, 99-112 p.

Barnett, T. P., D. W. Pierce y R. Schnur, 2001. Detection of anthropogenic climate change in the world's oceans. Science, 292:270-274 p.

Barnett, T.P., D. W. Pierce, K. M. AchutaRao, P. J. Gleckler, B. D.Santer, J. M. Gregory y W. M. Washington, 2005. Penetration of human-induced warming into the world's oceans. Science, 309:284-287 p.

Barron, J. A. y L. Heusser, 2003. A High Resolution Climatic Transect across the Coastal Margin of Northernmost California during the Past 3,500 Years, American Geophysical Union, Fall Meeting 12/2003, abstract #OS31B-0208B. (en web, sin no. de paginas, consultado 13 juni de 2006) http://adsabs.harvard.edu/abs/2003AGUFMOS31B0208Bn

Barron, J. A., L. Heusser, T. Herbert y M. Lyle, 2003. High-resolution climatic evolution of coastal northern California during the past 16,000 years. Paleoceanography, 18(1): 1020 p, doi:10.1019/2002PA000768.

Baumgartner, T. R. y N. Christensen, 1985. Coupling of the Gulf of California to largescale interannual climate variability. Journal of Marine Research, 43:825-848 p.

Berger, W. H., A. Schimmelmann y C. B. Lange, 2004. Tidal cycles in the sediments of Santa Barbara Basin. Geology, 32(4):329-332 p.

Bograd, S. J., P. M. DiGiacomo, R. Durazo, T. L. Hayward, K. D. Hyrenbach, R. J. Lynn, A.W. Mantyla, F. B. Schwing, W. J. Sydeman, T. Baumgartner, B. Lavaniegos y C.S. Moore, 2000. The state of the California Current, 1999-2000: Forward to a New Regime? Calif. Coop. Oceanic Fish. Invest. Rep., 41:26-52 p.

Bull, D., A. E. S. Kemp y G. P. Weedon, 2000. A 160 k.y. old record of El Niño Southern Oscillation in marine production and coastal run-off from Santa Barbara Basin, California, USA. Geology, 28:1007-1010 p.

Cattell, R. B., 1966. The screen test for the number of factors. Multivariate Behavioral Research, 1:245-276 p.

Cervantes-Duarte, R, S. G. Aguiñiga y S. Hernandez-Trujillo, 1993. Upwelling conditions associated to the distribution of zooplankton in San Hipolito, BCS. Ciencias Mar., 19(1):117-135 p.

Chang, A. S., R. T. Patterson y R. McNeely, 2003. Seasonal Sediment and Diatom Record from Late Holocene Laminated Sediments, Effingham Inlet, British Columbia, Canada. Palaios, 18:477-494 p.

Chelliah, M., 1990. The global climate for June-August 1989: A season of near normal conditions in the tropical Pacific. J. Climate, 3: 138-160 p.

Currie, R. G., 1984. Evidence for 18.6 year (sic) lunar nodal (sic) drought in western North America during the past millennium: Journal of Geophysical Research, 89:1295-1308 p.

Daly, J. L., 2001. TOPEX-Poseidon Radar Altimetry: Averaging the Averages. <u>http://www.john-daly.com/altimetry/topex.htm</u> (en web, consultado 20 de mayo de 2006)

Davis, J. C., 1986. Statistical and Data Analysis in Geology, 2nd Edition, Wiley, New York, 255-264 p.

Di Lorenzo, E., 2003. Seasonal dynamics of the surface circulation in the Southern California Current System. Deep-Sea Research II, 50:2371-2388 p.

Di Lorenzo, E., A. J. Miller, N. Schneider y J. C. McWilliams 2005. The warming of the California Current: Dynamics and ecosystem implications. J. Phys. Oceanogr., 35(3):336-362 p.

Emery, W.J. y K. Hamilton, 1985. Atmospheric forcing of interannual variability in the northeast Pacific Ocean: Connections with El Niño. J. Geophys. Res. 90:857-868 p.

Esparza-Álvarez, M. A., 1999. Variabilidad de la comunidad de diatomeas en los sedimentos de la cuenca de San Lázaro, Baja California Sur, México. Tesis de Maestría Centro de investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Ensenada, Baja California, México. 120 p.

Francis, R. C., S. R. Hare, A. B. Hollowed y W. S. Wooster. 1998. Effects of interdecadal climate variability on the oceanic ecosystems of the NE Pacific. Fish. Oceanogr., 7:1-21 p.

Gárate- Lizárraga, I. y D. A. Siqueiros-Beltrones, 1998. Time variations in phytoplankton assemblages in a subtropical lagoon system after the 1982/83 El Niño event (1984/86). Pac. Sc , 52 (1): 79-97 p.

Garate-Lizarraga, I. y G. Verdugo-Diaz, 2001. Checklist of Marine Phytoplankton in a Subtropical Lagoon System in Baja California Sur, from 1980 a 1989. In: Rushton, B.S., P. Hackney and C.R. Tyrie (Ed.). Biological Collection and Biodiversity, 255-270 p.

Garate-Lizarraga, I. y G. Verdugo-Diaz y D. A. Siqueiros-Beltrones. 2001. Variations in Phytoplankton Assemblages during 1988-1989 in a Subtropical Lagoon Sytem on the West Cost of Mexico. Oceánides, 16(1):1-16 p.

Garate-Lizarraga, I., D .A. Sequeiros-Beltrones, G. Verdugo-Diaz y R. Guerrero-Caballero, 2000. Dinámica del fitoplancton en el Sistema Lagunar Magdalena-Almejas. En: D. Lluch Belda, J. Elorduy Garay, S.E. Lluch Cota y Ponce Díaz, G. (Eds.) BAC: Centros de Actividad Biológica del Pacífico Mexicano. CIBNOR-CICIMAR-CONACYT, 143-155 p.

Gershunov, A., T. Barnett y D. Cayan, 1999. North Pacific interdecadal oscillation seen as factor in ENSO-related North American Climate Anomalies. EOS, 80:25-30 p.

Ghil, M, M. R. Allen, M. D. Dettinger, K. Ide, D. Kondrashov, M. E. Mann, A. W Roberston, A. Saunders y. Tian, F. Varadi y P. Yiou, 2002. Advanced spectral methods for climatic time series. Reviews of Geophysics, 40:1-1 - 1-41 p.

Gómez-Valdés, J. y H. Vélez-Muñoz, 1982. Variaciones estaciónales de temperatura y salinidad en la región costera de la Corriente de California. Ciencias Marinas. 8(2):167-176 p.

Graham, N. E., 1994. Decadal-scale climate variability in the tropical and North Pacific during the 1970s and 1980s: Observations and model results. Climate Dynamics, 10:135-162 p.

Grimm, K. A., C. B. Lange y A. S. Gill, 1996. Biological forcing of hemipelagic sedimentary laminae; evidence from ODP Site 893, Santa Barbara Basin, California. Journal of Sedimentary Research, 66:613-624 p.

Haggart, B. A., 1988. The stratigraphy, depositional environment and dating of a possible tidal surge deposit in Beauly Firth area, northwest Scotland. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 66:215-230 p.

Hasle, G. R. y E. E. Syvertsen, 1996. Marine diatoms. Identifying marine diatoms and dinoflagellates. Tomas, C.R. (ed.). Academic Press, inc., San Diego, 5-385 p.

Hernández, B., G. Gaxiola-Castro, S. Álvarez-Borrego, J. Gómez-Valdés y S. Nájera-Martínez, 2003. Interannual variability of new production in the southern region of the California Current. Deep-Sea Research Part II, (50):2423-2430 p.

Hernández-Becerril, D. U., 2000. Morfología y taxonomía de algunas especies de diatomeas del género *Coscinodiscus* de las costas del Pacífico mexicano Revista de Biologia Tropical, 48:7-8 p.

Hickey, B. M., 1998. Coastal Oceanography of Western North America from the tip of Baja California to Vancouver Island Coastal Segment (8,E) Chapter 12:The Sea, Allan R Robinson and Kenneth H. Brink (ed) ISBN 0-411545-2 © 1998 John Wiley & Sons, Inc., 2:345-395 p.

Hickey, B. M., 1979. The California Current System-hypotheses and facts. Progr. Oceanogr., 8:191-279 p.

Huyer, A., 1983. Coastal Upwelling in the California Current System. Prog. Oceanog., 12:259-284 p.

Ikeda, A. y Koizumi , 2000. Data Report: Diatom Flora of the Northern California Margin Since 3 Ma. Lyle, M., Koizumi, , Richter, C., and Moore, T.C., Jr. (Eds.), Proc. ODP, Sc Results., 167:119-125 p.

James, F. C. y CH. E. McCulloch, 1990. Multivariate analysis in Ecology and Systematics: Panacea or Pandora's Box? Annu. Rev. Ecol. Syst., 21:129-166 p.

Kahru, M. y B. G. Mitchell, 1999. Empirical chlorophyll algorithm and preliminary SeaWiFS validation for the California Current. Int. J. Remote Sens., 20(17):3423-3429 p.

Kaplan A., M. A. Cane, Y. Kushnir, A. C. Clement, M. B. Blumenthal, y B. Rajagopalan. 1998. Analyses of global sea surface temperature 1856–1991. J. Geophys. Res. 103:18,567–18,589.

Keeling, C. D. y Whorf, T. P., 1997. Possible forcing of global temperature by the oceanic tides: U. S. National Academy of Sciences Proceedings, 94(16):8321-8328 p.

Kemp, A. E. S., J. Pike, R. B. Pearce y C. B. Lange, 2000. The 'Fall Dump' - a new perspective on the role of a 'shade flora' in the annual cycle of diatom production and export flux. Deep-Sea Research II, 47 (9-11):2129-2154 p.

Koizumi, y Sakamoto, T., 2003. Paleoceanography off Sanriku, northeast Japan, based on diatom flora. En: Suyehiro, K., Sacks, S., Acton, G.D., and Oda, M. (Eds.), Proc. ODP, Sc Results, 186, 1-21 p.

Klovan, J. E. y A. T. Miesch, 1976. Extended CABFAC and QMODEL computer programs for Q-mode factor analysis of compositional data. Computers and Geosciences, 1:161-178 p.

Klovan, J. E. y J. Imbrie, 1971. An algorithm and Fortran IV program for large-scale Q-mode factor analysis and calculation of factor scores. Math. Geol., 3(1):61-77 p.

Chiang, K y A. Taniguchi, 2000. Distribution and modification of diatom assemblages in and around a warm core ring in the western North Pacific Frontal Zone east of Hokkaido. J. Plankton Res. 22: 2061-2074.

Landscheidt, T., 2003. Nuevas Predicciones de El Niño/ENSO Basadas en un Modelo Solar (en web, sin no. de paginas, consultado 11 mayo de 2006) <u>http://mitosyfraudes.8k.com/Calen2/ModeloSolar.html</u>

Lange, C. B., S. K. Burke y W. H. Berger, 1990. Biological production off southern California is linked to climatic change. Climatic Change, 16:319-329 p.

Lange, C. B., A. L. Weinheimer, F. M. H. Reid y R. C. Thunell, 1997. Sedimentation patterns of diatoms, radiolarians, and silicoflagellates in Santa Barbara Basin, California. Calif. Coop. Oceanic Fish. Invest. Rep., 38:161-170 p.

Lavaniegos, B. E., Jiménez-Pérez L. C. y G. Gaxiola-Castro, 2002. Plankton response to El Niño 1997-1998 and La Niña 1999 in the southern region of the California Current. Progress in Oceanography, 54(1-4):33-58 p.

Levitus, S., J. Antonov, T. P. Boyer, C. Stephens, 2000. Warming of the World Ocean. Science, 287:2225-2229 p.

Levitus, S., J. Antonov, J. Wang, T. L. Delworth, K. W. Dixon, A. J. Broccoli, 2001. Anthropogenic warming of Earth's climate system. Science, 292:267-270 p.

Lotter, A. F., H. J. B. Birks, y B. Zolitschka, 1995: Late-glacial pollen and diatom changes in response to two different environmental perturbations: a volcanic eruption and the Younger Dryas cooling. Journal of Paleolimnology, 14:23-47 p.

Lluch-Belda, D., D. B. Lluch-Cota y S. E. Lluch-Cota, 2003 <u>Scales of Interannual</u> <u>Variability in the California Current System</u>: Associated Physical Mechanisms and Likely ecological Impacts. CalCOFI Rep., 44:76-77 p. (en web, consultado 10 septimbre 2003)

Lyle, M., Koizumi, M. L. Delaney y J. A Barron, 2000. Sedimentary Record of the California Current System, middle Miocene to Holocene: a synthesis of leg 167 Results. En: Lyle, M., Koizumi, , Richter, C., and Moore, T.C., Jr. (Eds.), Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results, College Station TX (Ocean Drilling Program), 167:341-376 p.

Lynn, R. J. y J. J. Simpson, 1987. The California Current System. The seasonal variability of its physical characteristics. Journal Geophysical Research, 92(C12):12947-12966 p.

Manly, B. F. J., 1986. Chap. 5: Principal Component Analysis. Multivariate Statistical Methods. A Primer. Chapman y Hall (eds.), 159 p.

Mantua, N. J., S. R. Hare, Y. Zhang, J. M. Wallace y R. C. Francis, 1997. A Pacific interdecadal climate oscillation with impacts on salmon production. Bulletin of the American Meteorological Society, 78:1069-1079 p.

Mardia, K. V., J. T. Kent y J. M. Bibby 2001. Multivariate analysis. Academic Press., 213-280 p.

Martínez-López, A., 1993. Efectos del evento El Niño 1982-83 en la estructura del fitoplancton en la Costa Occidental de Baja California Sur. Tesis de Maestría, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, La paz B. C. S., México, 95 p.

Martínez-López, A., D. A. Siqueiros-Beltrones y N. Silverbergs, 2004. Transport of benthic diatoms across the continental shelf off southern Baja California Peninsula. Transporte de diatomeas bentónicas sobre la plataforma continental en frente de la parte sur de la Península de Baja California. Ciencias Marinas, 30(4):504-513 p.

McGowan, J. A., S. J, Bograd, R. J.Lynn, A.J. Miller, 2003. Biological response to the 1977 regime shift in the California Current. Deep-Sea Research II, 50:2567-2582 p.

McGowan, J. A., D. R. Cayan y L. M. Dorman, 1998. Climate-ocean variability and ecosystem response in the Northeast Pacific, Science, 281:210-217 p.

McQuoid, M. R. y L. A. Hobson, 1997. A 91-year record of seasonal and interannual variability of diatoms from laminated sediments in Saanich Inlet, British Columbia: Journal of Plankton Research, 19:173-194 p.

McQuoid, M. R. y L. A. Hobson, 1998. Assessment of paleoenvironmental conditions on southern Vancouver Island, British Columbia, Canada, using the marine tychoplankter *Paralia sulcata*. Diatom Research, 13:311-321 p.

McQuoid, M.R. y Nordberg K., 2003. The diatom *Paralia sulcata* as an environmental indicator species in coastal sediments. Estuarine Coastal and Shelf Science, 56:339-354 p.

Miller, A. J., 1996. Recent advances in California Current modeling: Decadal and interannual thermocline variations. CalCOFI Rep., 37:69-79 p.

Miller A. J., F. Cha, S. Chiba, J. R. Moisan y D. J. Neilson, 2004. Decadal-Scale Climate and Ecosystem Interactions in the North Pacific Ocean. Journal of oceanography, 60:163-188 p

Miller, A. J., D. R. Cayan, T. P. Barnett, N. E. Graham y J. M. Oberhuber, 1994a. Interdecadal variability of the Pacific Ocean: model response to observed heat flux and wind stress anomalies. Clim. Dyn., 9: 287-302 p.

Miller, A. J., D. R. Cayan, T. P. Barnett, N. E. Graham y J. M. Oberhuber, 1994b. The 1976-1977 climate shift of the Pacific Ocean. Oceanography, 7:21-26 p.

Mohtadi, M., Romero, O. E. y Hebbeln, D. 2004. Changing marine productivity off northern Chile during the past 19 00 years: a multivariate approach. J. Quaternary Sc, 19:347-360 p. ISSN 0267-8179.

Molina-Grima, E., J. M. Fernandez-Sevilla, J. A. Sanchez-Perez y F. Garcia-Camacho, 1996. A study on simultaneous photolimitation and photoinhibition in dense microalgal cultures taking into account incident and averaged irradiance. J. Biotechnol., 45:59-69 p.

Moser, H. G., P. Smith y L. E Eber, 1987. Larval Fish assemblages in California Current region, 1954-1960, a period of dynamic environment change. CalCOF Rep., 28:60-96 p.

Norton, J. G., D. R. McLain, R. E. Brainard y D. M. Husby, 1985. El Niño event off Baja and Alta California and its ocean climate context. In Niño effects in the eastern subarctic Pacific Ocean, W. S. Wooster and D. L. Fluharty, eds. Seattle: Washington Sea Grant Program, University of Washington. 44-72 pp.

Oh, S.-H. y Koh, C.-H.,1995. Distribution of diatoms in the surficial sediments of the Mangyung-Dongjin tidal flat, west coast of Korea (Eastern Yellow Sea). Marine Biology. 122:487-496.

Paillard, D., Labeyrie L. yiou P., 1996. Macintosh program performs time-series analysis. Eos Trans. AGU, 77(379).

Palacios, D. P., S. J. Bograd, R. Mendelssohn y F. B. Schwing, 2004. Long-term and seasonal trends in stratification in the California Current, 1950-1993, J. Geophys. Res., 109(C10): C10016.1-C10016.12 p.

Parés Sierra, A., López, M. y Pavía, E. G., 1997. Oceanografía Física del Océano Pacífico Nororiental, en: M. F. Lavín editor, Contribuciones a la Oceanografía en México, Monografía, No. 3, Unión Geofísica Mexicana, 1-24 p.

Pavía, E. G., 2004. La influencia de los Ciclones Tropicales en la Lluvia del Noroeste de Baja California y suroeste de California. Geos, 24(1):69-72.

Pike, J. y Kemp, A. E. S., 1997. Early Holocene decadal-scale ocean variability recoded in Gulf of California laminated sediments. Paleoceanography, 12:227-238 p.

Pimentel, R. A., 1979. Chap. 4: Principal Component Analysis. En: Morphometrics. The Multivariate Analysis of Biological Data. Kendall y Hunt (eds.), 47-75 p.

Polovina, J. J., G. T. Mitchum y G. T. Evans, 1995. Decadal and basin-scale variation in mixed layer depth and the impact on biological production in the Central and North Pacific, 1960-88. Deep Sea Res., 42(10):1701-1716 p.

Rasmussen, E M, X.Wang y CF Ropelewski, 1990. The biennial component of ENSO variability: Journal of Marine Systems, 1:71-96

Reyes, S. y P. Rojo. 1985. Variabilidad de la precipitación en la península de Baja California. Revista de Geofísica 22/23. 111-128 p.

Romero, O. y C. Hensen, 2002. Oceanographic control of biogenic opal and diatoms in surface sediments of Southwestern Atlantic. Marine Geology, 186:263-280.

Romero, O. E., G. Mollenhauer, R. R. Schneider y G. Wefer, 2003. Oscillations of the siliceous imprint in the central Benguela Upwelling System from MIS3 through the early Holocene: the influence of the Southern Ocean. Journal of Quaternary Science. 18(8):733-743 p.

Romero, O. E. y D. Hebbeln. 2003. Biogenic silica and diatom thanatocoenosis in surface sediments below the Peru-Chile Current: controlling mechanisms and relationship with productivity of surface waters. Marine Micropaleontology, 48(1-2):71-90 p.

Romero, O. E., C. B. Lange, G. Fischer, U. F. Treppke y G. Wefer, 1999. Variability in export production documented by downward fluxes and species composition of marine planktonic diatoms: observations from the tropical and equatorial Atlantic. The Use of Proxies in Paleoceanography Examples from the South Atlantic, En:G. Fischer and G. Wefer (Eds), Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 365-392 p.

Romero, O. E., D. Hebbeln y G. Wefer, 2001. Temporal and spatial variability in export production in the SE Pacific Ocean: evidence from siliceous plankton fluxes and surface sediment assemblages. Deep-Sea Research I, 48(12):2673-2697 p.

Romero, O. E., G. Fischer, C.B. Lange y G. Wefer, 2000. Siliceous phytoplankton of the western equatorial Atlantic: sediment traps and surface sediments. Deep-Sea Research II, 47:1939-1959 p.

Ropelewski, C. F. y P. D. Jones, 1987. An extension of the Tahiti-Darwin Southern Oscillation Index, Mon. Wea. Rev., 115:2161-2165 p.

Round, F. E., Crawford, R. M. y Mann, D. G. 1990. The Diatoms: Biology and Morphology of the Genera. Cambridge University Press, Cambridge, 47 p.

Sancetta, C. 1995. Diatom in the Gulf of California: seasonal flux patterns and the sediment record for the last 15,000 years. Paleoceanography 10:67-84 p.

Schrader, H., N. Swanberg, A. K. Lycke, M. Paetzel y T. Schrader. 1993. Diatom-inferred productivity changes in the eastern equatorial Pacific: The Quaternary record of ODP Leg 111, Site 677. Hidrobiología, 269-270(1 1/2):137-151 p.

Schwartzlose, R. A. y J. M. Robles-Pacheco, 1974. Cruceros del Jordan y del Humboldt en enero y febrero de 1972. CalCOFI Rep., 17:86-91 p.

Siqueiros-Beltrones, D. A. 2000. Benthic diatoms associated to abalone *Haliotis* spp. on a rocky substratum from Isla Magdalena, Baja California Sur, México. Oceanides, 15(1): 35-46 p.

Siqueiros-Beltrones, D. A., 2002. Diatomeas bentónicas de la Península de Baja California: Diversidad y significancia ecológica. Oceánides, Vol. Especial, 102 p.

Siqueiros-Beltrones, D, López-Fuerte F. O y Gárate-Lizárraga, 2005. Structure of Diatom Assemblages Living on Prop Roots of the Red Mangrove (*Rhizophora mangle*) from the West Coast of Baja California Sur, México, Pacific Science, 59(1):79-96 p.

Soutar, A. y J. D. Isaacs. 1974. Abundance of pelagic fish during the 19th and 20th centuries as recorded in anaerobic sediments of the Californias. Fish. Bull. US., 72:257-273 p.

Sverdrup, H. U., M. W. Johnson y R. H. Fleming, 1942. The Oceans: their Physics, Chemistry and General Biology. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall, Inc., 1087 p.

Tabachnick, B. y L. Fidell, 2001. Using Multivariate statistics. 4<sup>th</sup> ed. By Ally & Bacon A Parson Education Company, 966p.

Thunell, R., C. Pride, E. Tappa y F. Muller-Karger, 1993. Varve formation in the Gulf of California: insights from time series sediment trap sampling and remote sensing In Quaternary Science Reviews, (12):451-464 p.

U.S. GLOBEC. (Strub, P.T., D. Ainley, J. Barth, H. Batchelder, T. Baumgartner, L. Botsford, T. Cowles, J. Eckman, P. Franks, S. Gaines, D. Hedgecock, A. Hollowed, G. Hunt, R. Lynn, D. Mackas, M. Ohman, B. Peterson, T. Powell, F. Schwing y P. Smith). 1994. A Science Plan for the California Current. Rep. No. 11. U.S. GLOBEC Office, University of California, Berkeley, CA., 134p.

Vautard, R. y M.Ghil, 1989. Singular spectrum analysis in nonlinear dynamics with applications to paleoclimatic time series. Physica D, 35, 395-424 p.

Vélez-Muñoz, H. S., 1981. Análisis cuantitativo de la variabilidad estacional y especial de las masas de agua de 0 a 500 m en la región de la Corriente de California. Tesis Profesional, Escuela Superior de Ciencias Marinas, UABC, Ensenada B. C., México 165 p.

Venrick, E. L., J. A. McGowan, D. R. Cayan y T. L. Hayward, 1987. Climate and chlorophyll a: long-term trends in the central North Pacific Ocean. Science, 238: 70-72 p.

Venrick, E. L., F. M. H. Reid y C. B. Lange, 2003. Siliceous phytoplankton in the Santa Barbara Channel: a seven-year comparison of species in a near-bottom sediment trap and in water samples from the euphotic layer. Calif. Coop. Oceanic Fish. Invest. Rep., 44:107-122 p.

Weedon, G. P, 2003. Time-Series Analysis and Cyclostratigraphy: Examining Stratigraphic Records of Environmental Cycles. Cambridge University Press, 11 p.

Weedon, G. P. y H. C. Jenkyns, 1999. Cyclostratigraphy and the Early Jurassic time scale: data from the Belemnite Marls. Bull. Geol. Soc. Am., 111: 1823-1840 p.

Weinheimer, A. y F. Biondi, 2003. Paleoclimatology: Varves. In: J.R. Holton, J. A. Pyle, and J. A. Curry (editors), Encyclopedia of Atmospheric Sciences, Academic Press, London, 4: 680-1684 p.

Wigley, C. R. 1984. A radiolarian analysis of the Monterey Formation: paleoceanographic reconstructions of the Neogene California Current system. Ph.D. Diss., Rice Univ., Houston, Tex. 467 p.

Wyatt, T. y C. Porteiro, 2002. Iberian Sardine Fisheries: trends and crises. En: K. Sherman and H.R. Skjoldal, eds. Large Marine Ecosystems of the North Atlantic Changing states and Sustainability. Elseviers, 321-338 p.

Zaytsev, O., R. Cervantes Duarte, O. Montante y A. Gallegos Garcia. 2003. Coastal upwelling activity on the Pacific shelf of the Baja California Peninsula. Journal of Oceanography, 59: 489-502 p.

Zhang y., J.M. Wallace y D.S. Battisti, 1997. ENSO-like interdecadal variability: 1900-93. J. Climate, 10:1004-1020 p.

Zong y., 1997. Implications of *Paralia sulcata* abundance in Scottish isolation basins. Diatom Res. 12:125-150 p.
**CAPITULO II** 

### PATRONES DE VARIABILIDAD DE LA ACUMULACIÓN Y ABUNDANCIA RELATIVA DE LAS DIATOMEAS EN LOS SEDIMENTOS DE LA CUENCA DE SAN LÁZARO Y SU SENSIBILIDAD A LA VARIABILIDAD OCEANOGRÁFICA:

UNA COMPARACIÓN DE LA ACUMULACIÓN DE DIATOMEAS ENTRE LAS CUENCAS DE SAN LÁZARO Y SANTA BARBARA.

#### **II.1. INTRODUCCION**

El propósito de este trabajo es usar la abundancia de diatomeas y sus asociaciones de especies preservadas en los sedimentos de la cuenca costera de San Lázaro como indicadoras de las condiciones de mezcla de la zona eufótica. Esta reconstrucción está basada en el supuesto de que los períodos de mayor advección de la Corriente de California (CC) están asociados a una intensificación de los vientos costeros del NW que favorecen una mayor intensidad y duración de los eventos de surgencias, condiciones que propician una mayor mezcla de las aguas subsuperficiales, un aumento de la turbulencia y un enriquecimiento en nutrientes de la capa fótica. Variaciones de estas características controlan la variación espacial y temporal de los procesos biogeoquímicos en la capa de mezcla superficial del océano (Mann y Lazier, 1996).

La turbulencia juega un papel importante para los procesos biogeoquímicos de diferentes maneras:

- tiende a suspender partículas biogénicas y litogénicas lo que disminuye la profundidad de penetración de luz y favorece su transporte de zonas someras a más profundas (Ghosal *et al.*, 2000); y
- 2) transporta los nutrientes esenciales para el fitoplancton desde las capas más profundas a la zona eufótica; el incremento en concentración de nutrientes propicia un aumento en la productividad primaria reflejada en altas concentraciones de pigmentos (Tran *et al.*, 1993; Venrick, 1998), carbono orgánico y fitoplancton siliceo (Thunell *et al.*, 1995); la alta productividad después de los eventos de surgencia provoca el efecto de sombra que disminuye la cantidad de luz en la zona eufótica (Falkowski, 1981).

La disminución de luz y la alta concentración de nutrientes favorecen la producción de diatomeas sobre cocolitoforidoridos y dinoflagelados (Margalef 1978). Ésto debido a que las tasas de reproducción del fitoplancton dependen directamente de las tasas de fotosíntesis las cuales son controladas por la intensidad de luz, lo que determina las tasas de crecimiento, las cuales también dependen de la disponibilidad de nutrientes y de la

capacidad de asimilación de los diferentes de grupos de fitoplancton y de las especies que lo conforman (Goldman *et al.*, 1992; Goldman, 1993; Brulan *et al.*, 2001; Finkel, 2001). Como consecuencia, la turbulencia también influye en la distribución del tamaño celular de los grupos que conforman el fitoplancton y en la composición de las especies dominantes de estos grupos (Margalef, 1978; Pennington y Chavez, 2000; Arin *et al.*, 2002; Iglesias-Rodriguez, 2002; Tozzi *et al.*, 2004).

La magnitud y duración de los cambios inducidos por la turbulencia a la comunidad del fitoplancton dependen del gradiente de cambio de las condiciones iniciales oceanográficas (temperatura, salinidad y luz) y de las concentraciones iniciales de macronutrientes. Bajo condiciones de alta turbulencia, las diatomeas aumentan el tamaño promedio, así como, su contribución relativa a la biomasa total al fitoplancton (Lazier y Mann, 1989; Karp-Boss *et al.*, 1996; Arin *et al.*, 2002). La teoría de sucesión poblacional para ambientes marinos de Margalef (1978) propone que la dominancia de las diatomeas y los tamaños mayores de las mismas (comúnmente > 50 µm) están básicamente controlados por la turbulencia y la advección de nutrientes.

La reconstrucción de las series de tiempo de la abundancia de diatomeas a partir de muestras en profundidad en los sedimentos nos va a permitir poder comparar las abundancias de este grupo del fitoplancton opalino con la variabilidad instrumental de la temperatura superficial del mar y con el índice de surgencia. Resultados que nos permitirán establecer el nexo entre el registro de las abundancias de diatomeas preservadas en los sedimentos de alta resolución con las temperaturas, e indirectamente con las condiciones de mezcla en la zona eufótica de la costa. Finalmente esto permitirá explorar la teoría de Margalef en la zona subtropical de la CC y comparar los patrones de fitoplancton opalino de esta cuenca con los de la cuenca de Santa Bárbara en la parte central de la CC.

#### II.1.2. Dinámica oceanográfica del área de estudio

Las masas de agua del Sistema de la Corriente de California (SCC, Fig. 1, Cap.1) conforman la parte superficial de la columna de agua de las cuencas Santa Bárbara y San Lázaro. Alrededor de los 45° N de latitud en el noreste del Océano Pacifico los vientos dominantes del oeste separan en dos sistemas de corrientes costeras a la Corriente del Norte del Pacífico: Al norte se encuentra el Sistema de la Corriente de Alaska y al sur el SCC. Este sistema esta formado por corrientes costeras de gran escala CC, contracorriente subsuperficial de California (cc-sub) y contra corriente costera (ccc) que fluyen a lo largo de la plataforma continental de la costa oeste de Norteamérica.

La migración de los centros de baja presión de las Aleutianas y de alta presión de centro del Norte del Pacífico determinan los patrones dominantes de la circulación atmosférica (Trenberth y Hurrell, 1994; Mantua 1999). La alta presión del Pacífico Norte migra entre los 28<sup>0</sup> N en Febrero hasta los 38<sup>0</sup> N en julio (Fig. 2 Cap. 1; Huyer, 1983). Los vientos superficiales son aproximadamente paralelos a los gradientes de presión atmosférica.

El SCC es favorecido por los vientos del noreste (Lyle *et al.*, 2000) que prevalecen durante todo el año, a lo largo de la costa oeste de Norte América, excepto en la región norte, al norte de los  $35^{\circ}$  N (Nelson, 1977). En esta zona la dirección del viento es hacia el ecuador y generalmente son más intensos durante primavera y verano (Mittelsteadt, 1986). Durante este mismo período se intensifica la CC, la cual ha sido definida como una corriente superficial de aproximadamente 1000 km de ancho y 200 m de profundidad, con una velocidad máxima de 10 cm s<sup>-1</sup> en dirección hacia el ecuador. La CC transporta por advección masas de agua del Pacífico Subártico con baja salinidad y temperatura, pero alta en oxigeno y nutrientes. Alrededor de los  $23^{\circ}$  N, esta masa de agua subártica comienza su convergencia con la corriente Norecuatorial. Las aguas del Pacífico Central Norte de mayor salinidad, temperatura y nutrientes, pero bajas en oxigeno penetran en el SCC arrastradas por los vientos del oeste. Cercano a los 200 m de profundidad, el SCC trasporta aguas procedentes del sur con mayor salinidad y nutrientes, baja temperatura y concentración de oxígeno.

Cerca de la costa, la espacialidad y temporalidad de las corrientes depende de los vientos locales de superficie (Allen, 1980). La ccc transporta masa de agua cálidas y saladas procedentes del sur en dirección hacia el polo. Esta puede ser localizada dentro de los primeros 200 km de costa en California y Baja California y ser continua por grandes distancias o discontinua con velocidades entre los 30 y 50 cm s<sup>-1</sup>. Para explicar su presencia se han propuesto diferentes mecanismos:

- A fines de otoño e invierno puede deberse al campo de vientos locales que se presenta en dirección al polo (Munk, 1950; Bakun y Nelson, 1991; Marchesiello, *et al.*, 2003) o, a la formación, en invierno de un gradiente de fuerzas de presión debido a la relajación de los vientos locales en dirección al ecuador que pude derivar en la transicional ccc (McCreary *et al.*, 1987); sin embargo, estudios realizados al sur de California Bight, entre Point Conception y el limite U.S.-Mexico por Hickey (1992), mostraron que las interacciones entre el forzamiento remoto de las corrientes y la topografía son dominantes y el debilitamiento de los vientos locales son a menudo solamente un forzamiento secundario y,
- en primaveras con procesos de surgencias intensos puede ser un mecanismo de compensación que remplaza el agua desplazada.

Con la intensificación de la CC en primavera y verano se favorecen las surgencias (McCreary *et al.*, 1987). En las costas de Baja California los vientos son más fuertes durante mayo y junio, que en las costas del norte de California donde los vientos son en junio y julio. La estacionalidad de las surgencias es propagada hacia el norte como procesos de primavera y verano. A finales de otoño e invierno las surgencias cesan, al norte de Point Conception (35° N) debido a los vientos del oeste y suroeste en esta región (Mittelsteadt, 1986). En términos generales, las surgencias costeras en el SCC incrementan la salinidad hacia la costa porque el agua superficial de la CC es de origen subártica y es relativamente menos salina comparada con el agua subsuperficial, la cual es de origen ecuatorial (Marchesiello, *et al.*, 2003; Di Lorenzo, 2003).

En la cuenca de San Lázaro, durante el período de surgencias se forma un gradiente de temperaturas de la costa al océano (15.6 °C-18.5 °C; Martínez-López, 1993; Lavaniegos *et al.*, 2002) que se superpone al característico (N-S) a lo largo de todo el año debido a los

procesos de advección de la CC. A mediados del verano las surgencias cesan para posteriormente tener un ligero repunte en su intensidad en octubre, pero sin llegar a alcanzar el promedio anual. Cuando los procesos de surgencias cesan, comúnmente en el mes de julio, las masas de agua características del Pacifico Central (24°C y 34.6‰) sustituyen el agua superficial. Debido a la dinámica oceanográfica de esta zona, la cuenca puede estar nutrida por las surgencias que se dan frente a Punta Abreojos hasta Cabo San Lázaro (Fig. 1 y 3, Cap 1). Las surgencias que quizás tienen influencia en los registros de variabilidad del fitoplancton en la cuenca de San Lázaro son probablemente los de Cabo San Lázaro, debido a la forma fisiográfica y batimétrica del Golfo de Ulloa (Fig. 5, Cap. 1; Zaytsev *et al.*, 2003; Venrick *et al.*, 2003).

Datos hidrograficos de CalCOFI (Lynn y Simpson, 1987) y altimetría de satélite (Kelly *et al.*, 1998; Strub y James, 2000) muestran que el SCC tiene una alta variabilidad estacional en respuesta al forzamiento del viento y a la propagación de las ondas de Rossby. El patrón de estacionalidad es generalmente descrito como la evolución del jet costero que se forma durante las surgencias de primavera y mueve a la CC hacia mar adentro a aproximadamente a 130° W, donde su energía superficial es abatida entre el otoño y la primavera. La dinámica estacional ha sido investigada recientemente por Marchesiello *et al.* (2003) y Di Lorenzo (2003) los cuales encontraron una respuesta lineal pronunciada (0.9 de coeficiente de correlación) entre el flujo de campo del SCC y los cambios de la dirección del viento, sobre la plataforma continental.

A escala interanual, la variabilidad climática en Océano Pacífico esta controlada por los eventos ENSO (Zhang *et al.*, 1997) los que están teleconectados con latitudes extratropicales (Philander y Rassmusson, 1985). Los fenómenos ENSO se superponen a la variabilidad estacional (Wang y Fiedler, 2006). En la costa oeste de Norte América la alternancia de los eventos El Niño y La Niña (2-8 años) determina la concentración y abundancia relativa de las especies planctónicas (Rassmusson y Carpenter, 1982; Kestin *et al.*, 1998).

Los cambios a escala decadal en el SCC son principalmente derivados de forzamiento remoto, a través del forzamiento del viento en latitudes medias del Norte del

Pacífico Central (Parrish *et al.*, 2000). Estos cambios regionales están asociados con las variaciones en la intensidad del sistema de presión del Bajo de las Aleutianas. Las variaciones a escala decadal, la variabilidad climática y oceánica en el Pacífico subtropical del hemisferio Norte están controladas por el giro subtropical del Pacífico norte y son recogidas por el índice de oscilación decadal (PDO, Emery y Hamilton, 1985; Norton *et al.*, 1985; Mantua *et al.*, 1997; Zhang *et al.*, 1997; Gershunov *et al.*, 1999) (Fig. 4, Cap 1). El PDO muestra cambios de fases positivas (1925-1946 y 1977-1998) a fases negativas (pre1925, 1947-1977, (Mantua *et al.*, 1997) y de 1998 al presente (Venrick *et al.*, 2003; Peréz-Brunius *et al.*, 2006). Como resultado tenemos cambios en la profundidad de la capa de mezcla (PCM), en las temperaturas superficiales del mar (TSM) y en el transporte. Estos cambios se manifiestan en el SCC a través de la redistribución de energía termal y masas de agua a través de ajustes geostróficos de la cuenca amplia (Parrish *et al.*, 2000). Cuando el bajo de las Aleutinas se encuentra intensificado (fases positivas del PDO) decrece la advección de frío hacia el sur, las aguas ricas en nutrientes del SCC y la producción de fitoplancton (Roesler y Chelton, 1987).

## II.1.3. Profundidad de la capa de mezcla (PCM) en las partes central y sur del Sistema de la Corriente de California (SCC)

La capa de mezcla ha sido definida como la capa superficial del océano que interactúa con la atmósfera y en donde la temperatura (T) y la salinidad (S) son casi homogéneas (Kara *et al.*, 2000). La PCM se ha determinado usando el criterio de densidad, que incluye a ambas variables (T y S), basado en la variación de la densidad ( $\Delta\sigma_t$ ) determinada del correspondiente cambio de temperatura ( $\Delta$ T) en la ecuación de estado ( $\Delta\sigma_t=\sigma_t(T+\Delta T,S,P)-\sigma_t(T,S,P)$  donde P (presión) es considerada 0). De hecho, un cambio absoluto en el gradiente de la temperatura ( $\Delta$ T) igual a 0.8° C establece la profundidad de la capa isotermal de la temperatura superficial del mar (TSM) (Kara *et al.*, 2003). Las oscilaciones en la PCM influyen en la distribución de los componentes químicos y biológicos (Gardner *et al.*, 1995).

La PCM juega un papel importante en el intercambio de calor océano-atmósfera. El ciclo estacional de la capa de mezcla muestra variaciones en su profundidad relacionadas con la mezcla vertical de las masas de agua en invierno y primavera, controlado por la temperatura e intensidad del viento respectivamente y su inicio de profundización y estratificación en verano. Cambios en las temperaturas de invierno y en la intensidad de los vientos pueden alterar la PCM y con ello afectar la invección de nutrientes a la capa superficial durante este período. En la parte central del SCC la PCM es máxima en enero y mínima en abril cuando la PCM esta prácticamente en superficie, (Di Lorenzo, 2003). También la parte sur del SCC presenta una clara estacionalidad en la PCM. De las graficas de salinidad de Lynn y Simpson (1987), línea 130 de CalCOFI, en las estaciones costeras (30-60), para el período 1950-1978, se puede inferir que la PCM en la zona sur del SCC fue máxima en enero (~52 m) y mínima en abril (en superficie, estaciones 30-50) y julio (en superficie, estaciones 30-60) para incrementarse en octubre (~ 25 a 30 m). Estas profundidades son similares a las del período 1997-2002, donde la PCM fue máxima en enero ( $\sim$ 50 m), disminuye en abril ( $\sim$ 40 m), es mínima en julio ( $\sim$ 15 m) y se incrementa en octubre (~25 m) (Jerónimo y Gómez-Valdés, 2004). Aún cuando estos dos períodos corresponden a la fase fría del PDO (1950-1976 y 1997-2002), la PCM es más profunda en promedio para el último período probablemente debido al calentamiento global.

La variación interanual de la profundidad de la capa de mezcla permite a la variabilidad atmosférica remota producir variabilidad biológica en el ecosistema oceánico (Venrick *et al.*, 1987; Mann, 1993; Polovina *et al.*, 1995; Francis *et al.*, 1998). En años El Niño la profundidad de la capa de mezcla es más profunda que en años La Niña (Alexander *et al.*, 2001). En eventos fuertes El Niño como los de 1957-58 y1982-83 la PCM alcanzó 62 y 58 m, respectivamente en la parte central del SCC (Palacios *et al.* 2004). En la parte sur del SCC durante El Niño 1997-98 la PCM llegó hasta 90 m (Jerónimo y Gómez-Valdés, 2004).

A escala decadal se presentan cambios en la PCM asociados a los cambios de régimen del PDO. Durante los inviernos y las primaveras la PCM fue 25% más profunda en el período 1977-1988 que durante el período 1960-76 para el Noreste del Pacífico



Figura 29. Cambio de porcentaje en la media de la profundidad de la capa de mezcla para los meses de invierno y primavera entre 1977-88 y 1960-76 relativo a los niveles de 1960-76. En sombreado cuando es 25% más profunda la capa de mezcla para 1977-88 que para 1960-76. En contornos discontinuos están los valores negativos (tomado de Polovina *et al.*, 1995).

(fig. 29) debido a una intensificación del sistema de presión del Bajo de las Aleutianas (Polovina *et al.*, 1995). El cambio climático presentado entre 1977-1988 en el centro y norte del Pacífico altera sustancialmente la PCM y el ecosistema oceánico responde a este cambio (Polovina *et al.*, 1995; Francis *et al.*, 1998; Miller *et al.*, 2004).

En la parte central del SCC, McGowan *et al.* (2003) documentaron un hundimiento del 17% de la profundidad de la isoterma de los 12° C (como aproximación de la termoclina y nutriclina) para el período 1976-2000 (fase cálida del PDO) con respecto a 1950-1975 (fase fría del PDO). La profundidad promedio de la termoclina fue de 22 a 33m en las estaciones costeras para el período 1950-1993. Se presentaron dos cambios importantes en el promedio de la profundidad y temperatura. De 1959 a 1966 la PCM fluctuó entre 27 y 30 m y con un promedio un la temperatura fue de 11.8 °C, de 1974 a 1993 la PCM fue aproximadamente 35 m y el promedio de la temperatura fue de 13° C (Palacios *et al.*, 2004). Adicionalmente, para el período cálido de 1984-97 Venrick *et al.* (2003) reportan una PCM de  $34\pm11$  m.

Hacia al sur de la CC, frente a las costas de Baja California, para la línea 90 de CalCOFI, para el período 1950-1978 (fase fría del PDO), Lynn y Simpson (1987) establecieron la PCM entre 25-50 m. Más hacia el sur, en la línea 130, durante el mismo período la PCM puede ser inferida como de ~ 38 m (obtenida cualitativamente a partir de sus graficas de salinidad), por lo que hacia el sur, la PCM se va profundizando. Para la parte sur del SCC, durante el período de la fase cálida del PDO solo existen datos aislados de PCM.

Los ciclos estacionales de calor, surgencias costeras y PCM son los responsables de mezclar nutrientes, mediante celdas de convección o transporte vertical, de aguas profundas dentro de la capa de superficial. Las variaciones en la PCM pueden variar el nivel de nuevos nutrientes disponibles para el crecimiento del fitoplancton dentro de la zona eufótica. La reducción de la PCM permite la entrada de nuevos nutrientes a la superficie, lo cual resulta en una alta producción primaria y en la exportación de material biogénico al fondo; lo inverso se da con la profundización de la PCM (Di Lorenzo, 2003). El tiempo e intensidad de estos procesos pueden ser alterados por el cambio climático

(estacional, interanual y decadal) propiciando cambios en la producción primaria, el tiempo de afloramiento, en la concentración y composición relativa de las especies del fitoplancton y en su distribución (Francis *et al.*, 1998; Miller *et al.*, 2004).

#### II.1.4. Surgencias y productividad en la parte central y sur del SCC

En la parte central del SCC, en la cuenca de Santa Barbara (Fig. 30.), asociado al período de surgencias intensas (Fig. 31 a), se observa una alta productividad superficial reflejada en una alta concentración de pigmentos (Fig. 31 b). Los máximos flujos de carbono orgánico y ópalo biogénico en la columna de agua que muestran una alta correlación con el patrón de surgencias ( $r^2 = 0.84$ ) (Thunell *et al.*, 1995; Fig. 31 c y d). El grupo de fitoplancton dominante en esta área son las diatomeas (Lange *et al.*, 1990, 1997 y 2000; Venrick, 1998). La variabilidad estacional del flujo de partículas al piso oceánico se ha observado directamente en trampas de sedimento y se ha usado para evaluar la formación de varvas de los sedimentos laminados de la cuenca. Se conoce que la alta productividad superficial de primavera propicia mayores flujos de sílice biogénico al sedimento que a finales de verano (Thunell, 1998) sugiriendo como la lámina clara se forma durante este período (Hülseman y Emery, 1961). Mientras que, la combinación de grandes flujos litogénicos y bajos flujos de biogénicos durante otoño e invierno dan lugar al depósito de la lámina oscura (Thunell *et al.*, 1995).

Durante fuertes eventos de surgencias el género dominante es *Chaetoceros* (Lange *et al.*, 1990, 1997 y 2000; Venrick, 1998; Venrick *et al.*, 2003). *Chaetoceros debilis, Chaetoceros radicans* y *Chaetoceros vanheurckii*, formas de aguas frías y templadas, se presentan en abundancias del 30-95% por lo que se consideran como especies indicadoras de surgencias (Schimmelmann *et al.*, 1990).

Series de tiempo de la abundancia diatomeas en los sedimentos de la cuenca de Santa Barbara muestran como durante los fuertes eventos El Niño de 1942, 1959 y 1984 las asociaciones de diatomeas indicadoras de aguas cálidas aumentan (especies dominantes: *Fragilariopsis doliolus y Thalassionema bacillare*,) y disminuye la abundancia de esporas de resistencia de *Chaetoceros* características de aguas frías y templadas y disminuye también la concentración total de diatomeas (Schimmelmann *et al.*, 1990; Lange *et al.*, 1990). El registro sedimentario de la cuenca de Santa Barbara; además de contener la señal de los eventos climáticos locales, contiene la señal regional producto de los forzamientos climáticos a nivel de la cuenca del Pacífico (Lange *et al.*, 1990; Martínez-López, 2004).

A escala interdecadal, el cambio en magnitud en el flujo de diatomeas  $\geq 45 \ \mu m y$ silicoflagelados en la década de 1940 y en 1977 coinciden con los cambios atmosféricos y oceánicos registrados. El cambio de 1977 se manifestó menor magnitud en la reducción de la magnitud del flujo de los organismos silíceos y en el incremento de la abundancia relativa de diatomeas  $\geq 45 \ \mu m$  de aguas cálidas (Martínez-López, 2004). Lange *et al.*, (1990) muestran que el cambio de la media de los flujos de diatomeas totales (sin tamizar) es 5 veces mayor en el período de 1954 a 1972 que en período de 1973 a 1986.

En la parte sur del SCC, frente a la costa occidental de la península de Baja California, de 1983 a1991, en muestras de plancton de la columna de agua, el nano fitoplancton ( $\leq 20 \mu$ ) fue más abundante que el micro fitoplancton ( $\geq 20 \mu$ ) y ambos presentan abundancias bajas en invierno y altas en verano y otoño (Hernández Trujillo *et al.*, 2001).

A escala interanual, estos patrones de abundancias altas y bajas están asociados con eventos fríos de La Niña y cálidos de El Niño respectivamente (Hernández Trujillo *et al.*, 2001; Martínez-López, 2004).

Una comparación de los patrones de las acumulaciones de diatomeas de las cuencas Santa Barbara y San Lázaro para los últimos 40 años muestran similaridades muy importantes en los patrones de acumulación de las diatomeas (Esparza-Alvarez, 1999), Esta similaridades se explican mas adelante y se aprovechan para nuestra interpretación de la variabilidad física de la columna de agua a partir de nuestros registros.



Figura 30. Posición geográfica y mapas batimétricos de las cuencas Santa Barbara (modificado de Venrick *et al.*, 2003) y San Lázaro (abajo). Localización de los núcleos BAP96J-6C y PCM00-78C de la cuenca de San Lázaro, Baja California Sur, México.



Figura 31. **a**: promedio mensual del índice de surgencias, en línea continua el correspondiente a 33°N 119°W, en línea discontinua a 36°N 122°W. **b**: Media mensual superficial de concentraciones de pigmentos de fitoplancton derivados de datos de 1979-1986 del escaner de color de la zona Costera para el área de Santa Barbara( tomado de Tran *et al.*, 1993). **c**: flujo de silice (g.m<sup>-2</sup>.día). **d**: carbono orgánico (g.m<sup>-2</sup>.día). **b**, **c** y **d** son datos de la cuenca de Santa Barbara; **c** y **d** son flujos medidos en dos semanas de duración del muestreo en una trampa de sedimento para agosto de 1993 a agosto de 1994 (tomados de Thunell *et al.*, 1995).

#### II.1.5. Objetivos

- 1. Reconstruir la variabilidad de la acumulación de diatomeas preservadas en los sedimentos laminados de la cuenca de San Lázaro, Baja California Sur, México.
- Comparar la variabilidad de la acumulación de diatomeas en los sedimentos de la cuenca de San Lázaro con la del registro histórico de la cuenca Santa Barbara.
- Hacer inferencias sobre las condiciones ambientales de las aguas superficiales durante la producción de las diatomeas.
- 4. Elaborar un modelo de la variabilidad oceanográfica que explique el patrón de variabilidad de la acumulación de diatomeas en los sedimento de la cuenca de San Lázaro para el último siglo en función de la física del medio.

#### II.1.6. Hipótesis de trabajo

- La variabilidad de las abundancias totales de las diatomeas preservadas en los sedimentos laminados de la cuenca de San Lázaro se encuentran modulados por la variabilidad oceanográfica.
- Los géneros que muestran la mayor abundancia relativa tienen la mayor relación con la variabilidad oceanográfica y son los mejores microfósiles índices para reconstruir la variabilidad oceanográfica a nivel regional y meso-escala.

#### **II.2 MATERIALES Y MÉTODOS**

#### II.2.1. Área de estudio

La cuenca Santa Bárbara se encuentra ubicada entre 33-34° N y 118-120° W en la en la parte central del SCC en la margen continental de California, E.U.A., mientras que, la cuenca de San Lázaro se localiza en los 25° 10' N y 112° 45' W en la parte sur del SCC al suroeste del margen continental de Baja California, México (fig. 29).

Ambas cuencas, al igual que otras en la borde Oriental del Pacifico Norte (Saanich Inlet, San Pedro, Santa Mónica), presentan sedimentos laminados porque comparten las siguientes características: son parecidas morfológicamente, su circulación en el fondo es restringida, presentan aguas subóxicas (0.2-0.0 ml/L de oxigeno disuelto) por debajo de los 200 m lo que propicia la presencia de sedimentos no bioturbados (Soutar e Issacs, 1974) y permite preservación de sedimentos laminados con resolución anual (Thunell et al., 1995) a excepción de San Pedro y Santa Mónica. Aún cuando la profundidad de las cuencas es muy similar (540 y 585 m de profundidad para las cuencas San Lázaro y Santa Barbara respectivamente) la tasa de acumulación de sedimentos en la cuenca de Santa Barbara (0.4 cm yr<sup>-1</sup>; Reimers et al., 1990) es 4-6 veces mayor que la de la cuenca de San Lázaro (0.1 cm yr<sup>-1</sup>; van Geen *et al.*, 2003). La difusión del flujo de metano es de 0.18 C m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup> para la cuenca de Santa Barbara mientras que para San Lázaro es de 0.49 C m<sup>-2</sup> d<sup>-1</sup> (referida como cuenca Soledad, Berelson et al., 2005). Experimentos en trampas de sedimentos han demostrado que las tasas de transferencia de carbono (0.2 m<sup>2</sup> d<sup>-1</sup>) de San Lázaro (van Geen et al., 2003; Silverberg et al., 2004) son similares a la de Santa Barbara (Soutar et al., 1977; Thunell et al., 1995).

#### II.2.2. Muestreo

Se estudiaron dos núcleos de caja extraídos de la cuenca de San Lázaro, BAP96J-6C (25° 12' N 112° 44' W) y PCM00-78C (25° 11' N 112° 41' W), ambos a una profundidad de 540 m, a bordo del barco oceanográfico BO/ El Puma durante los años 1996 y 2000 respectivamente.

Los objetivos de analizar un segundo núcleo fueron por:

- 1) expandir el período de muestreo de 1903 a 1995 hasta 1999.
- observar como el evento fuerte de El Niño de 1997-1998 quedaba reflejado en las asociaciones de diatomeas de los sedimentos de la cuenca y
- observar si existe coherencia espacial en el flujo de diatomeas al sedimento en dos puntos de la cuenca.

Ambos núcleos fueron refrigerados a aproximadamente 6 °C para su transporte, almacenamiento y posterior muestreo. Los núcleos fueron cortados en losas de diferentes espesores a lo largo del eje de profundidad. La losa 4 de 11 mm de espesor del núcleo BAP96J-6C y la losa 6 de 21 mm de espesor del núcleo PCM0078C fueron radiografiadas para establecer su estructura laminada. La estructura del sedimento se dibujó sobre un acetato siguiendo los contactos de las láminas indicado por los contrastes de escala de grises. El acetato fue cortado y puesto sobre el sedimento guiándonos por el marcaje de un grupo de láminas bien diferenciadas por el color del sedimento antes de la toma de la radiografía. Posteriormente, las losas fueron cortadas por grupos de láminas. Los cortes fueron hechos manualmente con un cuchillo delgado y maleable. Siempre se mantuvo una resolución milimétrica del corte (Fig. 32, Tabla II)

Las muestras fueron cortadas subsecuentemente. Del núcleo BAP96J-6C se procesaron 153 muestras que corresponden a 24.4 cm de profundidad y un intervalo de tiempo de 1903 a 1995. Del núcleo PCM00-78C se procesaron 34 muestras que corresponden a 6.6 cm de profundidad y a un intervalo de tiempo de 1956 a 1999. Un total de 187 muestras fueron pesadas, liofílizadas y vueltas a pesar para obtener sus pesos húmedo y seco respectivamente.



Figura 32. Esquema de la caja de acrílico utilizada para la extracción de los núcleos. Esquema de los cubos de sedimento al momento de abrirse los núcleos y la ubicación de las losas utilizadas. Reglilla 100mm. Radiografías de las losas BAP96J-6C-4 y PCM00-78C-6, su acetato de corte y su correspondencia para los sedimentos de la cuenca de San Lázaro, Baja California Sur, México.

Todas las muestras fueron tratadas según el método Wigley (1984) para la eliminación de materia orgánica, carbonatos y limpieza de sales. Una vez limpias las muestras se agregó agua desionizada hasta un volumen determinado dependiendo de la concentración de la concentración de la muestra. Se agitó la muestra hasta homogeneizarla, se tomó una alícuota de un volumen controlado de la muestra diluida y se vertió sobre un portaobjetos que lleva al centro un tapón de plástico con una perforación de aproximadamente 8 mm de diámetro. El tapón se selló al portaobjetos calentando su base y pasándola por agua desionizada fría para posteriormente colocarlo y sujetándolo al portaobjetos con un par de ligas a los extremos una encima de la otra. Se verificó el sellado del tapón al portaobjetos agregando agua, si el sellado era bueno se procedía al montaje. Se utilizó Naphrax (índice de refracción 1.74) como medio de montaje para hacer las láminas permanentes. La identificación y cuantificación de las diatomeas fue hecha con los microscopios de contraste de fase Zeiss y Olympus U-TVO-5XC a magnificaciones de 1000x. Las valvas de diatomeas fueron identificadas a nivel grupo y genero. Generalmente se contaron más de 300 valvas por portaobjeto.

#### II.2.3. Cronoestratigrafía

La cronoestratigrafía de estos núcleos fue construida a partir de una secuencia densa de datos radiométricos derivados de las dataciones con <sup>210</sup>Pb y <sup>137</sup>Cs hechas por el Dr. Ku en la Universidad del Sur de California (USC por sus siglas en ingles) y de la correlación con una radiografía de sedimentos de otro núcleo de caja extraído de la misma cuenca (Soutar e Isaacs, 1974). En las Tablas I, II y III se muestra la agrupación de las muestras por año para los núcleos BAP96J-6C y PCM00-78C.

#### II.2.4. Procesamiento de datos

Los conteos de las valvas de diatomeas de las muestras sin tamizar se hicieron por grupos de diatomeas planctónicas, no planctónicas (bentónicas, epipélicas, epífitas, epigámicas y ticopelágicas), esporas de *Chaetoceros* y especies del género *Cyclotella* para elaborar una matriz de conteos por placa (Apéndices X y XII).

Tabla II. Localización de los núcleos extraídos de la cuenca de San Lázaro, Baja California Sur, México.

Nombre del	Latitud	Longitud	Profundidad	Profundidad	Espesor	Intervalo de	Descripción
Núcleo y no. de			(m)	(cm)	(cm)	tiempo	
losa			de la columna	de sedimento	de la losa		
			de agua	muestreado			
BAP96J-6C-4	25° 12' N	112° 44' W	540	24.4	1.1	1903-1995	láminados
PCM00-78C-6	25° 11' N	112° 41' W	540	6.6	2.1	1957-1999	láminados

			•
Año	Fórmula	Año	Fórmula
1999	1(0.8)	1977	18(0.07)+19(0.69)
1998	1(0.2)+2(0.72)	1976	19(0.30)+20(0.46)
1997	2(0.27)+3(0.58)	1975	20(0.53)+21(0.21)
1996	3(0.41)+4(0.41)	1974	21(0.71)
1995	4(0.58)+5(0.25)	1973	21(0.07)+22(0.69)
1994	5(0.75)+6(0.08)	1972	22(0.30)+23(0.42)
1993	6(0.83)	1971	23(0.57)+24(0.15)
1992	6(0.08)+7(0.75)	1970	24(0.76)
1991	7(0.25)+8(0.58)	1969	24(0.07)+25(0.64)
1990	8(0.41)+9(0.41)	1968	25(0.35)+26(0.35)
1989	9(0.58)+10(0.23)	1967	26(0.64)+27(0.07)
1988	10(0.76)	1966	27(0.76)
1987	11(0.83)	1965	27(0.15)+28(0.53)
1986	11(0.16)+12(0.66)	1964	28(0.42)+29(0.26)
1985	12(0.33)+13(0.46)	1963	29(0.66)
1984	13(0.53)+14(0.21)	1962	29(0.06)+30(0.64)
1983	14(0.76)	1961	30(0.35)+31(0.35)
1982	15(0.83)	1960	31(0.64)+32(0.07)
1981	15(0.16)+16(0.61)	1959	32(0.71)
1980	16(0.38)+17(0.38)	1958	32(0.21)+33(0.46)
1979	17(0.61)+18(0.15)	1957	33(0.53)+34(0.13)
1978	18(0.76)	1956	34(0.66)
		1955	34(0.2)

Tabla III. Fórmulas para calcular la porción de las muestras que corresponde a cada año para el núcleo de sedimentos PCM0078C de la cuenca de San Lázaro, Baja California Sur.

#### II.2.4.1. Series de tiempo de diatomeas

Con el objetivo de obtener las series de tiempo de acumulación y concentración, total y de cada uno de los grupos de diatomeas y sus abundancias relativas se calcularon los siguientes parámetros:

1. Número total de valvas de cada grupo por placa (NGi)

NGi = nGi(A/a)

Donde:

*Gi* es grupo de especies planctónicas, no planctónicas, esporas de *Chaetoceros* o especies del género *Cyclotella*.

a es el área contada sobre la placa (mm).

A es el área de la muestra sobre la placa (mm).

nGi es el número de valvas de diatomeas del Gi por área contada(a).

- El número total de valvas de diatomeas en la placa NTD<sub>placa</sub> es la sumatoria del número total de valvas de cada grupo por placa (ΣNGi). NTD<sub>placa</sub>= ΣNGi
- La abundancia relativa de las valvas de diatomeas por grupo por placa (% *Gi*) se obtuvo multiplicando el número total de valvas de cada grupo por placa (*NGi*) por 100 dividiéndolo entre la sumatoria del número total de valvas de diatomeas en la placa (*NTD<sub>placa</sub>*) expresado como

$$\%Gi = \frac{(NGi)(100)}{NTD_{placa}}$$

4. El número total de valvas de diatomeas de cada grupo por lámina de sedimento (o nivel muestreado; *NTDGi<sub>lám</sub>*) fue calculado como el producto del número de valvas de un grupo en la placa (*NGi*) por el volumen de muestra diluida (*V*) en agua desionizada para el montaje entre el volumen de la alícuota sobre la placa (*v*) (Apéndices X y XII) de tal forma que

$$NTDGi_{lám} = NGi\left(\frac{V}{v}\right)$$

- 5. El número total de valvas de diatomeas por lámina (o nivel muestreado;  $NTD_{lám}$ ) es la sumatoria de la acumulación de los diferentes grupos por lámina, por lo que  $NTD_{lám} = \sum NTDGi_{lám}$
- 6. La concentración de valvas de diatomeas de cada grupo en la lámina (o nivel muestreado) por gramo de sedimento (*CGi<sub>lám</sub>*) es calculada dividiendo el número de valvas de cada grupo de diatomeas de cada lámina (*NTDGi<sub>lám</sub>*) entre el peso seco del sedimento de cada lámina (*PS<sub>lám</sub>*) de tal forma que

$$CGi_{l\acute{a}m} = \frac{NTDGi_{l\acute{a}m}}{PS_{l\acute{a}m}}$$

- 7. La concentración total de valvas de diatomeas por lámina (o nivel muestreado) por gramo de sedimento ( $CGi_{lám}$ ) es la sumatoria de  $CGi_{lám}$ , expresado como  $CTGi_{lám} = \sum CGi_{lám}$
- 8. La concentración total de valvas de diatomeas por año (*Ctd*, unidades: número de valvas de diatomeas por g<sup>-1</sup>), para el núcleo BAP96J, es calculada sumando todas los  $NTD_{lám}$  correspondientes a un año y dividiéndola entre la suma del peso de sedimento seco en la lámina (*PS*<sub>lám</sub>) (Apéndice XI). En el núcleo PCM0078C una muestra o nivel muestreado corresponde a varios años, por lo que la concentración de diatomeas total es la proporción (o suma de porciones) del número total de valvas de diatomeas en la muestra (o muestras) que corresponde (n) a un año y dividida por la porción (o suma de porciones) de peso seco de sedimento de la muestra o muestras correspondiente (s) a cada año (Tabla II y Apéndice XII).
- 9. La acumulación de valvas de diatomeas de cada grupo por año ( $AC_{Gi}$ , unidades: en número de valvas de diatomeas de Gi por cm<sup>-2</sup>año<sup>-1</sup>), núcleo BAP96J-6C, la calculé dividiendo  $NTDGi_{lám}$  entre el promedio del área de las láminas de sedimento ( $\bar{x}$  en cm<sup>2</sup>) agrupadas para cada año (Tabla I, y Apéndice XI), de tal forma que

$$AC_{Gi} = \begin{pmatrix} NTDGi_{lám} / x \end{pmatrix}$$

10. La abundancia relativa de valvas de diatomeas por grupo por año fue calculada a partir de la concentración de valvas de diatomeas de cada grupo por año.

#### II.2.4.2. Base de datos

Utilizamos datos de temperatura superficial del mar (TSM) de COADS (comprehensive Oceanic and Atmospheric Dara set) para la región comprendida entre 24-25° N y 112 y 113° W de la serie transformada de (Kaplan *et al.*, 1998). También utilizamos datos del índice mensual de surgencias costeras (CUI por sus siglas en ingles) de los puntos  $36^{0}$  N  $122^{0}$  W y  $33^{0}$  N  $119^{0}$  W de la parte central del SCC y  $27^{0}$  N  $116^{0}$  W y  $24^{0}$  N $113^{0}$  W en la parte sur de la CC disponibles en la página web:

http://www.pfeg.noaa.gov/products/PFEL/modeled/indices/upwelling/NA/gifs/upw\_for\_web.gif.

Por la ubicación geográfica de la cuenca de San Lázaro, calculamos el punto medio del índice mensual de surgencias entre 27° N 116° W y 24° N 113° W. Se realizó un análisis estadístico ANOVA para establecer si existían diferencias significativas entre las medias de las series del índice mensual de surgencias. Posteriormente se compararon ambas series entre la parte central y sur de la CC con el objetivo de establecer un modelo que explique las diferencias de acumulación de valvas de diatomeas en la cuenca de Santa Barbara (parte central del SCC) y San Lázaro (parte sur del SCC)

El índice PDO fue obtenido de la NOAA <u>www.noaa.gov.edu</u> y corresponde a datos mensuales de 1900 a 1998. Todas las series son reportadas en anomalías estandarizadas (cada valor menos el promedio de la serie entre su desviación estándar), las series anuales son el resultados de promedio de las series mensuales.

Para la cuenca de Santa Barbara, los datos de la serie de tiempo de acumulación total de valvas de diatomeas sin tamizar fueron tomados de la figura 1 de flujo de diatomeas de Lange *et al.* (1990). Los datos se desplazaron + 2 años hacia el presente (comunicación personal Dra. Lange). Adicionalmente, los datos de la serie de tiempo de la acumulación total de valvas de diatomeas  $\geq$  45 µm fueron tomados de la figura 12 A de la tesis de doctorado de Martínez-López (2004).

#### II.2.4.3. Análisis de series de tiempo

La concentracion total y por grupo de valvas de diatomeas del período 1995-1999 correspondientes al núcleo PCM0078C se anexaron a las del núcleo BAP96J-6C para generar las series de abundancias relativas de los grupos de especies de diatomeas planctónicas, no planctónicas, esporas de *Chaetocetos* y especies del género *Cyclotella* para el período 1903-1999 de la cuenca de San Lázaro. La serie de acumulación de valvas de diatomeas fue elaborada en base al núcleo BAP96J-6C de 1903-1995.

Las series de tiempo de acumulación total de valvas de diatomeas de las cuencas San Lázaro y Santa Barbara fueron graficadas juntas para su comparación. Se construyó un modelo en base a las series de tiempo de índice de surgencias, PDO y acumulaciones.

Para la cuenca de San Lázaro, las series de tiempo de acumulación total de valvas de diatomeas, abundancia relativa de grupos de diatomeas, TSM y PDO, fueron analizadas mediante la transformada rápida de Fourier. Se calculó la coherencia entre las series de diatomeas, TSM y PDO a un nivel de confianza del 95%. El procesamiento de los datos se utilizó con el paquete matemático MATLAB. Para cada serie se calculó su densidad espectral, frecuencia y período.

#### **II.3. RESULTADOS**

II.3.1. Patrones de concentración total y abundancia relativa de valvas de diatomeas de los sedimentos laminados de la cuenca de San Lázaro: núcleos PCM0078C y BAP96J-6C

Las series de acumulación (valvas de diatomeas por  $g^{-1}$ ) y de abundancias relativas (en porcentaje) para en PCM0078C abarcan un período de 1955-1999, por lo que se logra expandir 4 años más el período de muestreo reconstruido en el núcleo BAP96J-6C. Esto cumple uno de los objetivos planteados para el análisis del núcleo PCM0078C.

La media de la concentración de valvas de diatomeas para el período 1955-1999 es de 19.37 x  $10^5$  (valvas de diatomeas por g<sup>-1</sup>).

El patrón general de la concentración total y por grupos (diatomeas planctónicas, no planctónicas (bentónicas, epipélicas, epifitas, epigámicas y ticopelágicas), esporas de *Chaetoceros* y especies del género *Cyclotella*) tienen una tendencia a disminuir, siendo éste un comportamiento inverso al patrón general de las TSM y del PDO que tienden aumentar (Fig. 33 y Fig 5 Cap. 1). A excepción de la curva del grupo de esporas de *Chaetoceros* donde esta tendencia es menos apreciable.

Los patrones de abundancias relativas de los grupos especies planctónicas y especies del género *Cyclotella* también presentaron una tendencia inversa al patrón general de las TSM, mientras que los grupos de especies no planctónicas y esporas de *Chaetoceros* presentan una tendencia a incrementar similar a las TSM (Fig. 34).

A escala decadal, las concentraciones de valvas de diatomeas totales (Fig. 33 a) y las concentraciones de los grupos: diatomeas planctónicas (Fig. 33 b), no planctónicas (Fig. 33 c), esporas de *Chaetoceros* (Fig. 33 d) y especies de género *Cyclotella* (Fig. 33 e), así como, las abundancias relativas del grupo especies planctónicas (Fig. 34) mostraron una disminución importante a mediados de la década de 1970 paralelo al cambio de fase fría a cálida del PDO de esa década (Fig. 33 f).

En base a lo anterior, los patrones de variación de las concentraciones total y por grupos de diatomeas de este núcleo pueden ser divididos en dos segmentos: primer período de 1955 a 1976 y segundo período de 1977 a 1999.

En el primer período, la  $\overline{x}$  de concentración total de valvas de diatomeas (g<sup>-1</sup>) fue de 28.8 x 10<sup>5</sup>, un factor de 2.8 veces mayor que durante el período 1977-99 ( $\overline{x}$ =10.3 x 10<sup>5</sup>). Los grupos que más aportan a la concentración total y que mayor contraste presentan entre sus medias son los grupos especies del género *Cyclotellas* y diatomeas planctónicas. El grupo especies del género *Cyclotella* es 4.1 ( $\overline{x}$ =10.5 x 10<sup>5</sup>) veces mayor en el primer período que en el segundo ( $\overline{x}$ =2.5 x 10<sup>5</sup>). En segundo orden está el grupo diatomeas planctónicas que presentó una media ( $\overline{x}$ =9.5 x 10<sup>5</sup>) con un factor 3.5 mayor durante el primer período que el segundo ( $\overline{x}$ =2.6 x 10<sup>5</sup>) (Apéndice XVI). Esta disminución importante es evidente en la curva de abundancias relativas del grupo diatomeas planctónicas (Fig. 34).

Estos patrones de disminución importante de concentración total, concentración por grupos (todos) y de abundancia relativa de los grupos de especies planctónicas del núcleo PCMOO78C son similares a los mostrados por las acumulaciones de valvas de diatomeas sin tamizar y diatomeas  $\geq$  38 µm del núcleo BAP96J-6C (este trabajo) y las acumulaciones totales para la cuenca de Santa Barbara (Lange *et al.*, 1990) los cuales son paralelos al cambio de fase fría a cálida del PDO (1976) (Fig. 36, 33 y 34).

La media de la concentración de valvas de diatomeas sin tamizar para el núcleo BAP96J-6C es de 71.1 x 10<sup>6</sup> (valvas g<sup>-1</sup>), para el período 1955-1995, un orden de magnitud mayor que la media de PCMOO78C (19.37 x  $10^5$  valvas g<sup>-1</sup>).

Las curvas de abundancias relativas mostraron que los valores más altos del grupo de diatomeas planctónicas se presentaron consistentemente dentro del primer período seguido de una disminución a partir de 1976 hasta 1987. Es en 1991 cuando la abundancia relativa vuelve a recuperar los valores máximos, relativos al período anterior.

Para el grupo de diatomeas no planctónicas se presentan las amplitudes mayores a partir de 1968 hasta 1999 con porcentajes que van de 15 al 33 %. Los picos de abundancias se corresponden a eventos El Niño débiles, moderados y fuertes (1982-1983 y 1997). Esto

permite inferir que transporte horizontal litoral-cuenca fue más intenso durante el período 1968-1999 y que es a partir de 1976 cuando este cobra mayor importancia.

Los porcentajes del grupo esporas de *Chaetoceros* van entre 6 al 41%. Los máximos valores de abundancias relativas se observan durante de 1981-1986, 1994-1995 y 1997-1999. Estos períodos se encuentran dentro de la fase cálida del PDO además de estar asociados a eventos fuertes El Niño (1982-1983, 1997-1998), débiles El Niño y eventos débiles La Niña.

La abundancia relativa del género *Cyclotella* presenta porcentajes entre 13 a 47 %, sus máximos valores se presentaron en 1957. Esta serie no presenta disminuciones importantes, sino que muestra siempre una tendencia a disminuir. En el período 1997-1999 el grupo de especies del género *Cyclotella* presenta sus abundancias relativas más bajas.

El grupo de esporas de *Chaetoceros* es el principal aportador a las concentraciones  $(3.45 \times 10^5, \text{ Fig. 33})$  y las abundancias relativas (41%, Fig. 34) durante el período 1997-1999.

De la comparación de las series de abundancia relativa de este núcleo (PCM0078C) con las series de abundancia relativa del núcleo BAP96J-6C (Fig. 35) se observan patrones de variación similares. Los valores máximos del grupo esporas de *Chaetoceros* en los dos núcleos coinciden durante los mismos períodos 1982-1988, 1993-1994 y 1997-1999 (Fig. 35 c). Durante 1997-1999 se observa un incremento de las abundancias relativas de *Chaetoceros* y disminución en los otros grupos.

Estas observaciones confirman la coherencia espacial en el flujo de diatomeas al sedimento a lo largo de la cuenca de San Lázaro al tiempo que muestra la fidelidad del registro de los eventos climáticos a escala decadal de la cuenca del Pacífico. Las excepciones en similitud se observan durante los períodos de 1955-1959 en las variaciones relativas de los grupos de esporas de *Chaetoceros*, especies del género *Cyclotella* y no planctónicas y durante 1983-1995 para el grupo de especies no planctónicas.

# II.3.2. Acumulación de valvas de diatomeas de la cuenca de San Lázaro (período 1903-1995), índice de oscilación decadal del Pacífico (PDO) y las temperaturas superficiales de mar (TSM)

La comparación de la acumulación de valvas de diatomeas de la cuenca de San Lázaro (período 1903-1995) con la serie del promedio anual del PDO inversa mostró patrones de variabilidad muy similares. La excepción es el intervalo 1903-1915 donde la acumulación muestra unos valores altos ( $6.59 \times 10^5$  valvas de diatomeas (cm<sup>-2</sup> año<sup>-1</sup>)) que contrastan con los valores del PDO cercanos a la media. Durante este período esperábamos valores de acumulación menores en un orden de magnitud (Fig. 36 a).

En términos generales los valores altos de la acumulación de diatomeas en la cuenca de San Lázaro se corresponden con períodos donde el índice del PDO tiene valores negativos (Fig. 36 b).

La acumulación de valvas de diatomeas de la cuenca de San Lázaro (período 1903-1995) comparte las energías significativas de primer orden de los períodos de 61, 28, 4.6 y 3 años con el PDO con una coherencia de 0.86, 0.68, 0.98 y 0.64 respectivamente. El período de 4.6 años es compartido también con las TSM con una coherencia de 0.82 (datos no mostrados). En el segundo orden de energía significativa, la densidad de poder espectral de la acumulación comparte con el PDO los períodos 17, 3.4 y 5.6 con una coherencia 0.67, 0.84 y 0.89. Los períodos de 3.4 y 5.6-6 años también son compartidos con el SOI (Fig. 37 a y b).

# II.3.3. Abundancias relativas de los grupos de especies planctónicas, no planctónicas, esporas de *Chaetoceros* y especies del género *Cyclotella*.

La abundancia relativa del grupo de especies planctónicas presentó dos tipos de comportamiento: 1) de 1903-1927 las valvas de especies planctónicas pequeñas fluctuaciones porcentuales, la curva tiene un promedio de 24 %, posteriormente baja hasta 4 y 5 % en 1930-1931; 2) de 1930 a 1999 el grupo presenta una tendencia general a incrementar similar a la tendencia de las TSM (Fig. 38 a).



Figura 33. Logaritmo base 10 de la concentración de valvas de diatomeas por gramo de **a**: total, **b**: grupo planctónicas **c**: grupo no planctónicas, **d**: grupo de esporas de *Chaetoceros*, **e**: grupo de especies del género *Cyclotella*, para el núcleo PCM0078C (25° 11' N, 112° 41' W) de la cuenca de San Lázaro. **f**: anomalías estandarizadas anuales del índice de oscilación decadal del Pacífico (PDO). En azul se encuentran los años anomalías negativas (años fríos). En rojo se encuentran los años anomalías positivas (años cálidos).



Figura 34. Abundancia relativa (%) de valvas de diatomeas de los grupos planctónicas, no planctónicas, esporas de *Chaetoceros* y grupo de especies del género *Cyclotella*, para el núcleo PCM0078C (25° 11' N, 112° 41' W) de la cuenca de San Lázaro.



Figura 35. Abundancia relativa (%) de valvas de diatomeas de los grupos planctónicas (a), no planctónicas (b), esporas de *Chaetoceros* (c) y especies del género *Cyclotella* (d), para los núcleos PCM00-78C (25° 11' N, 112° 41' W) y BAP96J-6C (25°12' N, 112° 44' W) de la cuenca de San Lázaro.



Figura 35. Anomalías estandarizadas del  $\text{Log}_{10}$  de la acumulación del valvas de diatomeas (cm<sup>-2</sup>año<sup>-1</sup>) versus **a**: el índice de oscilación decadal del Pacifico (PDO) **b**: las temperaturas superficiales del mar (TSM, en rojo se encuentran las anomalías positivas de las TSM y en azul las negativas) para el período 1903-1995 de los sedimentos de la cuenca de San Lázaro.



Figura 37. **a**: densidad espectral de potencia (DSP) de las anomalías estandarizadas del  $Log_{10}$  de la acumulación del valvas de diatomeas (cm<sup>-2</sup>año<sup>-1</sup>, línea continua) y el índice de oscilación decadal del Pacifico (PDO, línea discontinua), **b**: función de coherencia estimada de estas dos series versus la frecuencia en ciclos por año.



Figura 38. **a**: abundancia relativa (%) de valvas de diatomeas del grupo de especies planctónicas para el período 1903-1999 para los sedimentos de la cuenca de San Lázaro, **b**: densidad espectral de potencia (DSP) de las anomalías estandarizadas de la abundancia relativa del grupo de especies de diatomeas planctónicas (línea continua) y el índice de oscilación decadal del Pacifico (PDO, línea discontinua), **c**: función de coherencia estimada de estas dos series versus la frecuencia, ciclos por año.

Los períodos de 29.4 y 16.7 años, de primera energía significativa, del patrón de variabilidad de la abundancia relativa del grupo de especies planctónicas presentan coherencias bajas con el PDO de 0.26 y 0.19 respectivamente. Los períodos 9 y 6 años presentan amplitudes de densidad espectral de potencia bajas, siendo el período de 6 años quien presenta mayor coherencia (0.51) (Fig. 38 b y c).

El patrón de variabilidad de abundancia relativa del grupo de especies de diatomeas no planctónicas (bentónicas, epipélicas, epífitas, epigámicas y ticopelágicas) presenta valores mínimo de 9% (1933) y máximos de 34% (1926). A largo del muestreo éste grupo presenta períodos con diferentes frecuencias de variación, de 1907-1929, de 1930-1963 y de 1964-1999 (Fig. 39 a). Esto estaría definiendo períodos con diferentes intensidades de transporte de partículas, en específico diatomeas, procedentes de las zonas litorales cercanas a la cuenca.

La densidad espectral de potencia mostró que el grupo de especies no planctónicas tiene energía significativa en los períodos de 8, 18, 33 y 45 años, sin existir coherencia significativa con las series del PDO y SO Sin embargo 8.6 es un período presente en el PDO. En segundo orden de energía significativa se encuentran los períodos 13 y 3 años que son compartidos con el PDO con una coherencia de 0.58 y 0.69 y con el SOI con una coherencia de 0.41 y 0.57 (Fig. 39 b y c).

El patrón de abundancia relativa de esporas de *Chaetoceros* se corresponde, en la mayoría de sus picos, con eventos El Niño, a excepción de los picos presentados en 1931 y durante en período 1933-1935 que corresponden a años neutrales según la clasificación de eventos El Niño-Oscilación del Sur (ENSO, Apéndice VIII) (Fig. 40 a). El patrón de variación de *Chaetoceros* comparte períodos de energía con el PDO y SOI, de 26, 13, 10.5, 7.3, 8.4 y 5.8 años, con coherencia con el PDO de 0.7, 0.56, 0.9, 0.98, 0.85 y 0.7 con una coherencia con el SOI de 0.33, 0.46, 0.46, 0.86 y 0.75 (Fig. 40 b, c, d y e).

El patrón de variabilidad de la abundancia relativa del grupo de especies del género *Cyclotella* sigue cercanamente al patrón de variabilidad inverso del PDO. Las décadas donde el PDO tiene valores negativos asociados con anomalías negativas de las TSM se caracterizan por tener las máximas abundancias relativas de especies del género *Cyclotella*.


Figura 39. **a**: abundancia relativa (%) de valvas de diatomeas del grupo de especies no planctónicas para el período 1903-1999 para los sedimentos de la cuenca de San Lázaro, **b**: densidad espectral de potencia (DSP) de las anomalías estandarizadas de la abundancia relativa del grupo de especies de diatomeas no planctónicas (línea continua) y el índice de oscilación del sur (SOI, línea discontinua), **c**: función de coherencia estimada de estas dos series versus la frecuencia, ciclos por año.



Figura 40. **a**: abundancia relativa (%) del grupo de esporas de *Chaetoceros* para el período 1903-1999 para los sedimentos de la cuenca de San Lázaro, **b**: densidad espectral de potencia (DSP) de las anomalías estandarizadas de la abundancia relativa del grupo de especies de esporas de *Chaetoceros* (línea continua) y el índice de oscilación decadal del Pacifico (PDO, línea discontinua), **c**: función de coherencia estimada de estas dos series versus la frecuencia, ciclos por año, **d**: densidad espectral de potencia (DSP) de las anomalías estandarizadas de la abundancia relativa del grupo de especies de esporas de *Chaetoceros* (línea continua) y el índice de oscilación decadal, ciclos por año, **d**: densidad espectral de potencia (DSP) de las anomalías estandarizadas de la abundancia relativa del grupo de especies de esporas de *Chaetoceros* (línea continua) y el índice de oscilación del sur (SOI, línea discontinua), **e**: función de coherencia estimada de estas dos series versus la frecuencia, ciclos por año.

En contraste cuando los valores del PDO son positivos se presentan los valores mínimos de abundancias relativas del género (Fig. 41 a).

El análisis de la serie de tiempo de este grupo mostró que comparte períodos con el PDO de 23, 10.3 y 6 años con una coherencia de 0.87, 0.61 y 0.61 respectivamente. Mientras que, con el SOI comparte los períodos 23, 9, 6 y 4.5 con un coherencia de 0.76, 0.8, 0.58 y 0.73 respectivamente (Fig. 41 b, c, d y e).

# II.3.4. Patrones del índice de surgencias costeras de las cuencas de Santa Barbara y de San Lázaro

La curva del índice de surgencias costeras (CUI, por sus siglas en ingles, en unidades de m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup> en 100 m de línea de costa) para el sitio 33° N 119° W (parte central del SCC, cuenca de Santa Barbara) es unimodal. En contraste, el punto medio entre 24° N 113° W y 27° N 116° W (parte sur del SCC, cuenca de San Lázaro) es semibimodal (Fig. 42).

La media  $(\bar{x})$  del CUI para el período 1946-1994 en la parte central del SCC (140.55 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup> en 100 m de línea de costa) es un factor 1.5 mayor que la  $\bar{x}$  del CUI para la parte sur del SCC (91.98 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup> en 100 m de línea de costa).

La mayor intensidad de CUI (por encima de la  $\bar{x}$ ) en la parte central del SCC se presenta en los meses de abril a septiembre (235.13 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup> en 100 m de línea de costa) con un factor 1.71 mayor que en la parte sur del SCC donde la mayor intensidad de CUI se presenta en los meses de marzo a junio. Junio (317.43 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup> en 100 m de línea de costa) es el mes de mayor intensidad para la parte central del SCC y es 1.95 veces mayor que el CUI correspondiente a mayo (163.12 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup> en 100 m de línea de costa), que es el mes con mayor intensidad de surgencias costeras en la parte sur del SCC. Para ambos sitios, el mes con menor CUI es diciembre, cuando las surgencias son 5.5 veces más intensas las surgencias en la parte sur del SCC que en la parte central del SCC. (Apéndices XIII y XIV, Fig. 42).



Figura 41. **a**: abundancia relativa (%) del grupo de especies del género *Cyclotella* para el período 1903-1999 para los sedimentos de la cuenca de San Lázaro, **b**: densidad espectral de potencia (DSP) de las anomalías estandarizadas de la abundancia relativa del grupo de especies del género *Cyclotella* (línea continua) y el índice de oscilación decadal del Pacifico (PDO, línea discontinua), **c**: función de coherencia estimada de estas dos series versus la frecuencia, ciclos por año, **d**: densidad espectral de potencia (DSP) de las anomalías estandarizadas de la abundancia relativa del grupo de de species del género *Cyclotella* (línea continua) y el índice de oscilación decadal, ciclos por año, **d**: densidad espectral de potencia (DSP) de las anomalías estandarizadas de la abundancia relativa del grupo de de especies del género *Cyclotella* (línea continua) y el índice de oscilación del sur (SOI, línea discontinua), **e**: función de coherencia estimada de estas dos series versus la frecuencia estimada de estas dos series versus la frecuencia estimada de estas dos series *Cyclotella* (línea continua) y el índice de oscilación del sur (SOI, línea discontinua), **e**: función de coherencia estimada de estas dos series versus la frecuencia, ciclos por año.



Figura 42. Promedios mensuales del índice de surgencia costera (m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup> en 100 m de línea de costa) para los sitios 33° N 119° W (línea discontinua) y punto medio entre los lugares 24° N 113° W y 27° N 116° W (línea continua) para el período 1946-1994.

El análisis estadístico de ANOVA (p>0.05) mostró que existen diferencias significativas entre las medias del CUI de los períodos 1946-1994, 1946-1976 y 1977-1994 entre la parte central y sur del SCC y que no existen diferencias significativas entre las medias del CUI para los períodos de 1947-1976 (fase fría del PDO) y 1977-1994 (fase cálida del PDO) para cada sitio (Apéndice XII., Fig. 43 b, c y d). Cabe hacer notar que durante el período de 1945 a 1955, para ambas zonas, el índice de surgencias costeras presenta valores de sus medias anuales y de los meses de mayor intesidad muy similares. La última serie muestra distancias pequeñas entre sus medias a partir de 1953. La series de medias de CUI anual para los meses de marzo a septiembre es quién muestra las mayores diferencias. Sin embargo durante la primera década estas diferencias son menores al resto de todo el period de comparación. En términos generales, las medias de las surgencias costeras son entre 1.5-2 veces mayores en la parte central del SCC que en la parte sur. Esta variación depende del intervalo que se este analizando dentro del período 1946-1994.

Para la parte central y sur del SCC, las series de las anomalías anuales de las TSM y PDO no presentan buena correlación con las series de la  $\overline{x}$  total,  $\overline{x}$  de la sumatoria de la  $\overline{x}$  de los meses de mayor intensidad para cada sitio y para la  $\overline{x}$  marzo a septiembre del CUI (Fig. 43 a, b, c, d y e).

Por lo anterior esperamos que la acumulación de diatomeas en la cuenca Santa de Bárbara sea al menos dos veces mayor que en la cuenca de San Lázaro.

El Apéndice XIV presenta una comparación de las medias anuales CUI calculado a partir de las medias mensuales, de los períodos 1952-1988, 1952-1976 y 1977-1988 de los sitios 33° N 119° W (punto mas cercano a la cuenca de Santa Bárbara) y media del índice de surgencias entre los sitios 24° N 113° W y 27° N 116° W (lo más cercano a la cuenca de San Lázaro situada en 25° N 112° 45′ W).

La Fig. 44 muestra un resumen de las características oceanográficas generales documentadas e inferidas en base las TSM de la parte sur del SCC y PDO para el período 1946-1994, las cuales pueden ser generalizadas a todo el SCC.



Figura 43. **a**: promedio anual de las anomalías de las temperaturas superficiales del mar (TSM): Datos COADS, intervalo 25°N a 26°N, 113°W a 114°W, (Kaplan *et al.*, 1998). En azul se en encuentran los años con promedio anual de TSM por abajo del promedio de las TSM del siglo (años fríos). En rojo se encuentran los años con promedio anual de TSM por arriba del promedio de las TSM del siglo (años cálidos). **b**: promedio anual de 1 índice de surgencias costeras (CUI) (sitio 33°N 119°W: línea continua verde, punto medio entre 24°N 113°W y 27°N 116°W: línea discontinua) y **c**: promedio anual de la sumatoria de los meses de mayor intensidad (abril-septiembre para el sitio 33°N 119°W (línea continua) y marzo-junio para el punto medio entre 24°N 113°W y 27°N 116°W (línea continua)). **d**: promedio anual de la sumatoria del CUI para el período marzo-septiembre para los sitios 33°N 119°W (línea continua) y punto medio entre 24°N 113°W y 27°N 116°W (línea continua). **d**: promedio anual de la sumatoria del CUI para el período marzo-septiembre para los sitios 33°N 119°W (línea continua) y punto medio entre 24°N 113°W y 27°N 116°W (línea continua). **c**: anomalías estandarizadas anuales del índice de oscilación decadal del pacífico (PDO). En azul se en encuentran los años con anomalías negativas (años fríos). En rojo se encuentran los años con anomalías positivas (años cálidos).

# II.3.5. Patrones de acumulación de valvas de diatomeas para las cuencas de Santa Barbara y de San Lázaro

Para el período 1952-1988 los patrones de las acumulaciones de diatomeas (valvas cm<sup>-2</sup> año<sup>-1</sup>) de ambas cuencas muestran similaridades muy importantes. A nivel interanual, la acumulación de diatomeas de las muestras sin tamizar de ambas cuencas y la acumulación de diatomeas  $\geq 45 \ \mu m$  (cuenca de Santa Barbara) y  $\geq 38 \ \mu m$  (cuenca de San Lázaro) disminuyen durante los eventos El Niño 1957-58, 1965-66 y 1975-1976. Una disminución importante en la acumulación de diatomeas se presenta a partir de 1975-1976 paralelo al cambio de signo negativo a positivo del PDO (fase fría a cálida, Fig. 45) sin llegar a recuperarse.

Mientras que las TSM y el PDO tienen una tendencia general a aumentar de 1946 a 1990, la acumulación de diatomeas sin tamizar para la cuenca de Santa Barbara disminuye (Fig. 45 a, b y f). En la cuenca de San Lázaro no se define tendencia alguna en la acumulación de diatomeas de muestras sin tamizar durante este período (Fig. 45 c).

El patrón de la acumulación de diatomeas  $\ge 45 \ \mu m$  (cuenca de Santa Barbara) no presentó ninguna tendencia para el período 1949-1990, mientras que el patrón de acumulación de diatomeas  $\ge 38 \ \mu m$  (cuenca de San Lázaro) presentan una ligera tendencia a decrecer de 1945-1995 (Fig. 45 d y e).

## a) Acumulaciones de diatomeas de las muestras sin tamizar

Para el período 1952- 1988, en la cuenca de Santa Barbara la x de acumulación de diatomeas es de 7.46 x 10<sup>5</sup> (valvas cm<sup>-2</sup> año<sup>-1</sup>). En contraste, en la cuenca de San Lázaro la  $\overline{x}$  de acumulación es 1.82 x 10<sup>5</sup> (valvas cm<sup>-2</sup> año<sup>-1</sup>), 4.1 veces menor que en la cuenca de Santa Barbara.



Figura 44. Modelo propuesto en base a las temperaturas superficiales del mar (TSM) para la parte sur de la Corriente de California (**a**) y el índice de oscilación decadal del Pacífico (PDO, **b**). Las TSM son la suma de las anomalías estaciónales de las TSM, datos COADS, intervalo 25°N a 26°N, 113°W a 114°W, (Kaplan *et al.*, 1998). En azul se encuentran los años con promedio anual de TSM por debajo del promedio de TSM del siglo 20.5 °C (años fríos) y en rojo se encuentran los años con promedio anual de TSM por anualías estandarizadas anuales del índice de oscilación decadal del Pacífico (PDO). En azul se en encuentran los años anomalías negativas (años fríos). En rojo se encuentran los años anomalías positivas (años cálidos).



Figura 45. **a**: promedio anual de las anomalías de las temperaturas superficiales del mar (TSM): datos COADS, intervalo 25°N a 26°N, 113°W a 114°W, (Kaplan *et al.*, 1998). La línea negra muestra la tendencia a incrementase de las TSM. En azul se en encuentran los años con promedio anual de TSM por abajo del promedio de las TSM del siglo (años fríos). En rojo se encuentran los años con promedio anual de TSM por arriba del promedio de las TSM del siglo (años cálidos).**b** y **c** son la acumulación total de diatomeas (Log10 valvas (cm<sup>-2</sup> año<sup>-1</sup>)) de muestras de sedimentos sin tamizar de la cuenca de Santa Barbara (**b**, tomado de Lange *et al.*, 1900 desplazado en +2 años) y de la cuenca de San Lázaro (**c**). **d**: acumulación total de diatomeas  $\geq 45 \ \mu\text{m}$  (Log10 valvas de diatomeas  $\geq 38 \ \mu\text{m}$  (cm<sup>-2</sup> año<sup>-1</sup>)) de muestras de sedimentos de la cuenca de Santa Barbara (tomado de Martínez-López, 2004) y **e**: acumulación total de diatomeas  $\geq 38 \ \mu\text{m}$  (Log10 valvas de diatomeas  $\geq 38 \ \mu\text{m}$  (cm<sup>-2</sup> año<sup>-1</sup>)) de muestras de sedimentos de la cuenca de San Lázaro. **f**: anomalías estandarizadas anuales del índice de oscilación decadal del Pacífico (PDO). En azul se en encuentran los años anomalías negativas (años fríos). En rojo se encuentran los años anomalías positivas (años cálidos). Note: la escala del PDO esta inversa para correlacionar años cálidos con una baja en productividad.

En la cuenca de Santa Barbara, período de 1952-1976 (fase fría del PDO), la  $\overline{x}$  de acumulación de diatomeas es de 1.1 x 10<sup>6</sup> (valvas cm<sup>-2</sup> año<sup>-1</sup>), 3.3 veces mayor que la  $\overline{x}$  de acumulación de diatomeas (3.31 x 10<sup>5</sup> (valvas cm<sup>-2</sup> año<sup>-1</sup>)) en el período de 1977-1988 (fase cálida del PDO; Fig. 45 b; Apéndice XV).

Para la cuenca de San Lázaro, período 1952-1976, la  $\overline{x}$  de acumulación de diatomeas es de 2.07 x 10<sup>5</sup> (valvas cm<sup>-2</sup> año<sup>-1</sup>), 1.6 veces mayor que la  $\overline{x}$  de acumulación de diatomeas (1.29 x 10<sup>5</sup> (valvas cm<sup>-2</sup> año<sup>-1</sup>)) para el período 1977-1988 (Fig. 45 c; Apéndice XV).

En el período 1952-1976, la  $\overline{x}$  de acumulación de diatomeas en la cuenca de Santa Barbara es 5.3 veces mayor que la acumulación de diatomeas de la cuenca de San Lázaro, mientras que, para el período de 1977-1988 la  $\overline{x}$  de acumulación de diatomeas en la cuenca de Santa Barbara es 2.6 veces mayor que en la cuenca de San Lázaro. Concluyéndose que la acumulación es siempre mayor en cuenca de Santa Barbara que en San Lázaro.

## b) Acumulaciones de diatomeas de las muestras tamizadas

Para el período 1952-1988, la cuenca de Santa Barbara tiene una  $\overline{x}$  de acumulación de 6.87x 10<sup>2</sup> valvas de diatomeas  $\geq 45 \ \mu m \ (cm^{-2} \ año^{-1})$ , mientras que en la cuenca de San Lázaro la  $\overline{x}$  de acumulación de diatomeas  $\geq 38 \ \mu m$  es de 8.57 x 10<sup>2</sup> (valvas cm<sup>-2</sup> año<sup>-1</sup>), 1.24 veces mayor que la  $\overline{x}$  de acumulación de diatomeas  $\geq 45 \ \mu m$  de la cuenca de Santa Barbara.

Para la cuenca de Santa Barbara, de 1952-1976, la  $\overline{x}$  de acumulación de diatomeas  $\geq 45 \ \mu\text{m}$  es de 9.65 x 10<sup>2</sup> (valvas cm<sup>-2</sup> año<sup>-1</sup>), 2.8 veces mas que para el período de 1977-1988 (3.38 x 10<sup>2</sup> (valvas cm<sup>-2</sup> año<sup>-1</sup>); Apéndice XV; Fig. 45 d).

Para la cuenca de San Lázaro, de 1952- 1976 la  $\overline{x}$  de acumulación de diatomeas  $\geq$  38 µm es de 1.03 x 10<sup>3</sup> (valvas cm<sup>-2</sup> año<sup>-1</sup>), 2.06 veces mas que la  $\overline{x}$  de acumulación para el período de 1977-1988 (4.99 x 10<sup>2</sup> (valvas cm<sup>-2</sup> año<sup>-1</sup>); Apéndice XV; Fig. 45 e).

Para el período de 1952-1976, la  $\overline{x}$  de acumulación de diatomeas  $\geq 38 \ \mu\text{m}$ , en la cuenca de San Lázaro es 1.06 veces mayor que la  $\overline{x}$  de acumulación de diatomeas  $\geq 45 \ \mu\text{m}$  de la cuenca de Santa Barbara y para el período 1952-1976, la  $\overline{x}$  de acumulación de diatomeas  $\geq 38 \ \mu\text{m}$  de la cuenca de San Lázaro es 1.45 veces mayor que la  $\overline{x}$  de acumulación de diatomeas  $\geq 45 \ \mu\text{m}$  de la cuenca de San Lázaro es 1.45 veces mayor que la  $\overline{x}$  de acumulación de diatomeas  $\geq 45 \ \mu\text{m}$  de la cuenca de Santa Barbara.

Para las cuencas Santa Barbara y San Lázaro la  $\overline{x}$  de acumulación de valvas de diatomeas sin tamizar es 3 órdenes de magnitud mayor que la  $\overline{x}$  de acumulación total de valvas de diatomeas tamizadas.

## II.4. DISCUSIÓN

II.4.1. Cuenca de San Lázaro, acumulación, concentración y porcentajes de diatomeas en sedimentos sin tamizar de los núcleos PCM0078C y BAP96J-6C y su relación con el clima.

En la cuenca de San Lázaro se realizó el análisis de un segundo núcleo de caja PCM0078C (25° 11' N 112° 41' W) con el objetivo observar la coherencia espacial a lo largo de la cuenca mediante la comparación de las concentraciones y abundancias relativas de diatomeas totales y por grupos, además de expandir el período de las series hasta 1999 y observar como queda registrado el evento fuerte de El Niño de 1997-1998 en las asociaciones de diatomeas en los sedimentos. Un antecedente del análisis de núcleos dentro de una misma cuenca es el estudio hecho por Schimmelmann *et al.*, 1990 en la cuenca de Santa Barbara, el cual permitió realizar correlaciones núcleo a núcleo a fina escala, expandir los períodos de las series de abundancias relativas de diatomeas y reconstruir eventos climáticos registrados en la cuenca.

En la cuenca de San Lázaro, a escala decadal se observa: una tendencia a disminuir en los patrones de la concentración total de diatomeas por grupos del núcleo PCM0078C, la cual es de forma inversa al patrón de temperaturas superficiales del mar (TSM) e índice de oscilación decadal del Pacifico (PDO), una disminución importante de las concentraciones durante la década de 1970 y medias mayores de la concentración total y por grupos durante el período 1955-1976 que durante el período 1977-1999. Estas son características similares al patrón de acumulación de las diatomeas de núcleo BAP96J-6C lo que nos permite establecer:

1) la existencia de una coherencia espacial en el patrón del registro de sedimentos de la cuenca de San Lázaro,

2) que los eventos climáticos de gran escala, como lo es el calentamiento global y el cambio de régimen del gran giro del norte del Pacifico, han dejado su señal en los sedimentos de la cuenca y

 que los eventos climáticos registrados en ambos archivos sedimentológicos de los núcleos PCM0078C y BAP96J-6C son coherentes con los registros climáticos a la misma escala en la cuenca de Santa Barbara.

El que la media del patrón de acumulación de diatomeas del registro del núcleo PM0078C sea mayor en un orden de magnitud que la media del núcleo BAP96J-6C es debido probablemente a que dentro una cuenca puede existir advección lateral en la parte inferior de la columna de agua que de cierta forma diluya la proporción de partículas biogénicas procedentes de la parte superior de la columna de agua (Abrantes *et al.*, 2002; Shipe *et al.*, 2002).

En el campo de las abundancias relativas, a escala decadal, es donde se presentan los mayores contrastes entre los patrones de distribución para el registros del PM0078C. El grupo de las especies planctónicas y el grupo de las especies del género *Cyclotella* presentan un patrón inverso a las temperaturas superficiales del mar lo que nos permite inferir que estos dos grupos están respondiendo al calentamiento global del planeta. Los dos grupos agrupan especies que en su mayoría son sensibles al aumento de las TSM (observado para patrones de abundancia relativa de especies planctónicas >38 µm ver Cap. 1) siendo favorecidas para dominar dentro del primer período, 1955-1975, cuando las condiciones de mezcla de la columna de agua y de macronutrientes son mayores y de temperatura son menores que los del siguiente período (1976-1999).

Similar al patrón de concentraciones de diatomeas de todos los grupos, el grupo de las especies planctónicas tiene una disminución importante durante 1975-1987 por lo que viene a reforzar la inferencia sobre la sensibilidad de este grupo al cambio de fase fría a cálida del gran giro del Norte del Pacifico y por lo tanto responde a los cambios climáticos de escala decadal de gran escala.

La tendencia a aumentar de abundancia relativa de las especies no planctónicas de diatomeas puede ser debido a que el transporte litoral-cuenca se ha incrementado de manera paralela al incremento de las TSM. Esto puede ser debido a la mayor incidencia de huracanes durante la ultimas dos décadas del siglo que favorezcan la resuspensión del sedimento en la zona litoral (Pavía, 2004) o a que por ondas internas desestabilicen los sedimentos en la plataforma y se resuspenda el sedimento para posteriormente sea

transportado (Garate-Lizárraga y Siqueiros-Beltrones, 1998, McQuoid y Hobson, 1998, Martínez-López *et al.* 2004).

La tendencia general a aumentar de la abundancia relativa de las esporas de *Chaetoceros* de manera similar al patrón TSM es probablemente a:

- que este género es abundante cuando existen pulsos de nutrientes pero produce esporas cuando los nutrientes en la zona eufótica se agotan, por lo que marcan el final de las condiciones favorables para su crecimiento (Magalef, 1978; Blasco *et al.*, 1980, 1981; Seeberg *et al.*, 2005),
- que son muy resistentes a la disolución y vienen a ser un componente mayor en asociaciones de sedimentos y trampas de sedimentos (Abrantes *et al.*, 2002).

Las variaciones similares de los patrones de abundancias relativas de todos los grupos en los registros de ambos núcleos BAP96J-6C y PCM0078C, la correspondencia de los valores máximos de las esporas de Chaetoceros para el período 1982-1988, 1992-1994 y la presencia de un nuevo valor máximo de 1997-1999 muestran: a) la coherencia espacial del registro sedimentológico de la cuenca, b) el registro de eventos climáticos a escala decadal de la cuenca del Pacífico, c) como las esporas de *Chaetoceros* aumentan su abundancia relativa en los sedimentos durante eventos fuertes El Niño y d) finalmente se logra expandir las series de abundancia relativas hasta 1999.

# II.4.2. Variabilidad decadal e interanual de la acumulación de valvas de diatomeas durante el período 1903-1995 en los sedimentos de la cuenca de San Lázaro.

La acumulación de diatomeas 1903-1995 presenta una aparente variabilidad decadal anticorrelacionada con el PDO (períodos centrados en los 28 años con una coherencia de O.68). Las mayores abundancias de diatomeas se producen cuando la corriente de California se encuentra en su modo frío y las menores cuando la corriente de California se encuentra en su modo frío y las menores cuando la corriente de California se encuentra en su modo faldo. Sin embargo, esta sincronización se rompe durante el período de 1903-1915. Esta falta de correlación entre la acumulación de diatomeas y el PDO puede ser explicada por el desacoplamiento de las TSM en la parte sur

133

de la Corriente de California con el PDO a inicios de siglo (Lluch *et al.*, 2001). Esto es debido posiblemente a los pocos registros instrumentales que muestren TSM más frías.

Una de las implicaciones de encontrar una alta coherencia entre la abundancia total de diatomeas con el PDO indica la respuesta del primer nivel de la cadena trofica a los cambios oceanográficos de gran escala espacial a escala decadal del Pacífico en la región sur de la Corriente de California.

La variabilidad interanual de la acumulación de diatomeas para períodos de 3.4 y 5.6-6 años son compartidos con alta coherencia (0.84 y 0.89) con el índice interanual de oscilación del sur indica la influencia de los eventos tropicales El Niño. Sin embargo, estos períodos también son compartidos por eventos La Niña (Zang *et al.*, 1997; Wang y Fiedler, 2006). Al no existir un patrón en que en la mayoría de los eventos el Niño la acumulación de diatomeas disminuyera hace necesario el análisis de la abundancia relativa por grupos diatomeas.

# II.4.3. Variabilidad decadal e interanual de las abundancias relativas de los grupos de especies planctónicas, no planctónicas, esporas de Chaetoceros y especies del género Cyclotella para el período 1903-1999

Existe una variabilidad decadal evidente en el patrón de variación de la abundancia relativa del grupo de las especies planctónicas. Esta tiene un período de 29.4 años, pero no puede ser correlacionada con la variabilidad decadal del PDO debido a que presenta un coeficiente de coherencia bajo (0.26). Esta variabilidad del grupo es expresada mayormente por las diatomeas >38  $\mu$ m. Para la primera parte del siglo de 1903 a 1930, es expresada por la sumatoria de los porcentajes de las especies que aportaron mayor peso a los factores 2 y 3 modo Q del análisis de las diatomeas >38  $\mu$ m (Figs. 12 y 14, Apéndice II). A partir de 1930 hasta 1999 es expresada por la variación de las especies que le da más peso al Factor 1 modo Q (Fig. 10).

La variabilidad interanual del grupo de especies planctónicas es expresada por la presencia de períodos de 6 años con una coherencia de 0.51. Esta periodicidad puede estar relacionada con eventos fuertes El Niño (Bull *et al.*, 2000, Landscheidt, 2003) y es

compartido por el patrón de variabilidad de la abundancia relativa de *Azpeitia nodulifera* (Fig. 14).

La variabilidad decadal del grupo de las especies no planctónicas en la cuenca es expresada por la presencia de tres períodos bien definidos (1903-1929, 1930-1963 y 1964-1999). Cada uno de ellos se caracteriza por tener diferentes frecuencias. Esta es una expresión de las diferencias de intensidades del transporte de partículas de la zona litoral a la cuenca, siendo el transporte más intenso de 1920 a 1929 cuando hay la presencia de años neutrales (1921-24, 1926-28), La Niña (1920-21, 1924-25 y 1928-29) y solo un evento El Niño (1925-26). Durante el evento El Niño es cuando se presentan los valores más altos de diatomeas no planctónicas, por lo que se infiere que es durante estos eventos cuando se presenta mayor intensificación de transporte.

La suspensión de partículas, consecuentemente también de diatomeas procedentes de la zona litoral, se produce probablemente por flujo y reflujo de la marea, surgencias costeras (Atilano-Silva, 1987), oleajes de tormenta, corrientes litorales (Garate-Lizárraga y Siqueiros-Beltrones, 1998; McQuoid y Hobson, 1998; Martínez-López *et al.* 2004). El transporte a la cuenca puede ser corrientes maréales (Oh y Koh, 1995; Berger *et al.*, 2004), corrientes de turbidez, capas nefeloides, corrientes internas (Reimers *et al.*, 1990) o una combinación de todas.

Los principales contribuidores a la abundancia del grupo no planctónicas son especies de los géneros *Actinoptychus*, *Cocconeis* y *Diploneis*, así como la especie *Paralia sulcata*. Estas han sido reportadas en el Bahía Magdalena-Bahía Almejas (Siqueiros-Beltrones, 2002; Gárate-Lizárraga *et al.*, 2000; Gárate-Lizárraga y Verdugo-Diaz, 2001; Gárate-Lizárraga *et al.*, 2001; Martínez-López *et al.*, 2004 y Siqueiros-Beltrones, *et al.*, 2005). *Paralia sulcata* es la mayor contribuyente probablemente por su estructura reforzada que propicia una mayor resistencia a la disolución y su agregación en cadenas que favorecen una mejor transferencia a los sedimentos (McQuoid y Hobson, 1997, 1998).

Los máximos de la abundancia relativa del grupo esporas de *Chaetoceros* están asociados con el calentamiento de la Corriente de California, principalmente en años con fase positiva del PDO y fuertes eventos El Niño que producen un anómalo calentamiento del agua superficial. Esto es evidenciado por los períodos compartidos de energía con el PDO de 7.3, 8.4 y 5.8 con un coeficiente de coherencia de 0.98, 0.85 y 5.8 y con el SOI con una coherencia de 0.46, 0,86 y 0.78. El calentamiento de la capa de mezcla y su profundización tienden a disminuyen la efectividad de las surgencias. Esto disminuye la cantidad de nutrientes que son inyectados a la capa fótica. Consecuentemente la producción de fitoplancton disminuye, como se ve en la grafica de acumulación de valvas (Fig. 36). El agotamiento rápido de nutrientes favorece la generación de esporas en este género como respuesta a las condiciones adversas para su crecimiento (Magalef, 1978; Blasco *et al.*, 1980, 1981; Seeberg, 2005).

Innumerables trabajos utilizan este género como un indicador de surgencias basados en el análisis de muestras de agua y en las observaciones de muestras de trampas de sedimentos. En la bahía de Monterrey se ha reportado en condiciones de surgencias moderadas (Brzezinski *et al.*, 2003), mientras que en Santa Barbara ha sido observado dominando en más del 50% en muestras de invierno, verano y otoño durante 1986-1989 (Reimers *et al.*, 1990) y comúnmente en el canal de Santa Barbara (muestreo de 2002) dominan las especies en fase vegetativa del subgenero Hyalochaete, genero *Chaetocero*, lo mismo que, en condiciones de surgencia, en la parte central de la corriente de California (Venrick *et al.*, 2003a; Bruland *et al.*, 2001).

Estudios integrales de muestras en la columna de agua, trampas de sedimento (período 1993-2001) y sedimentos en la Corriente de California muestran que individuos de forma vegetativa de *Chaetoceros* están presentes en muestras de la columna de agua, mientras que sus esporas están presentes en muestras de trampas y sedimentos. Esto lo atribuyen a que las especies de *Chaetoceros* en su forma vegetativa están débilmente silicificadas y son más susceptibles de disolverse en la columna de agua, en cambio las esporas son la señal del agotamiento de los nutrientes en la columna y su acumulación en los sedimentos es debido a su resistencia a la disolución (Lange *et al.*, 1990; Venrick *et al.*, 2003; Abrantes *et al.*, 2002).

La formación de esporas de diatomeas marinas ha sido observada bajo condiciones de alta intensidad de luz, altas temperaturas y disminución de nutrientes. Las esporas son resistentes al ataque de las bacterias porque su pared es altamente silicidicada(Oku y Kamatani, 1995, 1999).

Actualmente se cuenta con varias series de flujos de partículas en trampas de sedimento generadas desde 1978 (Tanque y Handa, 1980; Karp *et al.*, 1996; Conte *et al.*, 2001), siendo las mas largas (28 años) las de Bermudas. Todas ellas se encuentran dentro del período del calentamiento global por lo que la abundancia y dominancia del genero *Chaetoceros* solo se encuentra documentada para en condiciones frías asociadas a pulsos altos de nutrientes dentro de este período. Esto hace necesario la extensión de series de tiempo de flujos de diatomeas en trampas de sedimento en fase frías del PDO para inferencias más acertadas dentro de períodos relativamente más fríos. En este trabajo, durante la fase fría del PDO (1946-1976) no se caracterizó por tener las abundancias relativas más altas de *Chaetoceros*, lo que hace necesario estudios futuros a nivel especie en la cuenca de San Lázaro.

En los sedimentos de la cuenca de San Lázaro (zona transicional subtropical) las especies del genero *Cyclotella* son más abundantes en tamaños  $< 38 \mu m$  aunque su rango de tamaño va entre 5 y 70 µm. La alta correlación que existe entre las especies del género *Cyclotella* y PDO y a que durante el período de la fase fría del PDO, en la cuenca de San Lázaro este grupo presenta valores porcentuales entre el 30 al 72% indica que este género es altamente sensible a las condiciones de intensificación de la CC quizás como una consecuencia de una fuerte advección de aguas del norte que favorecen los procesos de surgencia que aportan más nutrientes a la zona fótica en esta zona. Lo que podría explicar como es sustentado en que las especies de este género van desde planctónicas costeras, salobres, bentónicas hasta ticopelágicas (Lange y Syvertsen, 1989; Subero-Pino et al., 2004). Cyclotella litoralis es la especie con mayor aporte a este grupo. Esta especie esta reportada como planctónica costera (Lange y Syvertsen, 1989). Observaciones de muestras de una trampa de sedimentos de la cuenca de San Lázaro muestran que este género domina en flujos de trampa de sedimentos en esta cuenca en 1996 durante verano y octubre (Martínez-López et al., 2004). Sin embargo, esta es una observación puntual de un intervalo de tiempo durante un año y es contrastante con el valor anual de la abundancia relativa de este genero que nos representa su la media de sedimentación que incluye todos los procesos que tienen las partículas hasta su llegada al sedimento.

Otra explicación a estos altos valores de abundancia relativa dentro del período de la fase negativa del PDO puede deberse a que las especies presentes de este genero sean más resistentes a la disolución debido a su mayor grado de silicificación que le favorece sobre la gran perdida de las especies más frágiles y más abundantes en la columna de agua. Otra explicación complementaria sobre el porque de los valores altos de abundancia relativa de este grupo es que durante el período de fase negativa del PDO la advección lateral y resuspensión de sedimentos del litoral cercanos a la cuenca probablemente es mayor que en las fases positivas.

La ruptura de la sincronización en el período de 1910-1925 del patrón de variación de la abundancia relativa del genero Cyclotella con el PDO puede ser debida al desacoplamiento de las TSM de la parte sur de la Corriente de de California con el PDO durante inicios de siglo debido posiblemente al pobre registro instrumental que muestra a las TSM más frías durante este período (Lluch et al., 2001). Si en efecto las TSM son más frías a principios de siglo en la parte sur de la Corriente de California entonces en las especies de este género principalmente Cyclotella litoralis es más afín a las condiciones oceanográficas del modo intermedio (Fig. 8). Por otro lado Roessler (1989) menciona que las especies de Cyclotella crecen bajo condiciones limitantes de sílice. Esto es importante ya que puede tener una ventaja diferencial para asimilar concentraciones de fosfatos y nitratos cuando las concentraciones de sílice son bajas. Es importante resaltar que el genero Cyclotella se encuentra reportado en porcentajes bajos en los sedimentos de la cuenca de Santa Barbara para el último siglo (Lange comunicación personal) y para el Holoceno (se reportan porcentajes entre 0.3 y 5.6, Hemphill-Haley y Fourtanier, 1995) lo que lleva a inferir que este género es favorecido por las condiciones oceanográficas de la columna de agua superficial menos eutróficas y mas cálidas como las de la parte sur de la Corriente de California.

El patrón de variación de los altos valores del la abundancia relativa de este grupo en la parte sur de la Corriente de California durante la fase negativa del PDO (promedio de TSM 20.9 °C) es contrastante con lo observado por Barron *et al* (2005) en la cuenca de Guaymas localizada en la parte central del golfo de California (promedio de TSM 24 °C, Soto-Mardones *et al.*, 1999). Sancetta (1995), Barron *et al* (2005), Barron *et al* (2004)

consideran a este grupo y en especifico a *Cyclotella litoralis* como indicadora de baja producción en aguas calidas, estratificadas y con limitación de nutrientes de verano y parte temprana del otoño y que los porcentajes entre 25 y 40 % (Barron *et al.*, 2005) hacen evidente la baja producción de la zona eufótica en el golfo. Sin embargo esto no se aplica para la parte sur del la corriente de California.

# II.4.4. Comparación entre las variaciones estacionales, interanuales y decadales de las surgencias costeras entre las cuencas Santa Barbara y San Lázaro para el período 1946-1994

La producción primaria está controlada por el aporte de nutrientes a la superficie y el motor que genera ese aporte son las surgencias. Debido a que en la cuenca de Santa Barbara el grupo dominante del fitoplancton son las diatomeas (Lange *et al.*, 1990, 1997 y 2000; Venrick, 1998; Thunell *et al.*, 1995) nos planteamos establecer un modelo que explique la variabilidad de la acumulación de las diatomeas en el sedimento en base al análisis de las medias de las series del índice de surgencias costeras (CUI por sus siglas en ingles). Adicionalmente pretendemos inferir y contrastar la acumulación de diatomeas entre la parte central (cuenca de Santa Barbara) y sur (cuenca de San Lázaro) del Sistema de la Corriente de California (SCC).

Se espera que la acumulación de diatomeas en la cuenca de San Lázaro sea entre 1.5 y 2 veces menor que la reportada en la cuenca de Santa Barbara debido a los siguientes puntos.

 Las cuencas Santa Barbara y San Lázaro presentan diferencias estacionales de las surgencias costeras. La curva anual de CUI para la cuenca de Santa Barbara es unimodal, el período de surgencias costeras es de abril a septiembre (seis meses) y el mes que presenta mayor intensidad de surgencias es junio. En la cuenca de San Lázaro la curva de CUI es ligeramente bimodal, con mayor intensificación de surgencias costeras de marzo a junio (cuatro meses), siendo mayo el mes de mayor intensificación (Fig. 42). Estos meses pueden aportar el mayor flujo de material biogénico al sedimento. 2. La diferencia interanual del promedio del CUI promediando el CUI de todos los meses del año, solo los meses de mayor intensidad y los meses de marzo a septiembre (período de tiempo compartido entre ambos sitios donde se presentan la mayor intensidad de surgencias) mostró que en promedio cuenca de Santa Barbara tiene mayor intensidad de surgencias costeras que cuenca de San Lázaro con factores de 1.53, 1.71 y 1.93 respectivamente (Fig. 42).

Al no existir diferencias significativas entre las medias del CUI para las series anuales totales, meses con mayor intensidad de surgencias y de marzo a septiembre para cada sitio analizado no es posible incorporar al modelo características contrastantes a nivel decadal para períodos 1946-1976 y 1977-1988 utilizando solo las series del CU Sin embargo, es posible establecer la diferencia e inferir variaciones de las características oceanográficas a nivel interanual y decadal para los períodos 1946-1976 (1960-1976) y 1977-1994 (1977-1988) en base a las TSM y PDO (Fig. 43). Lo anterior se basa en los siguientes puntos:

- La diferencia en promedio de las TSM en la cuenca de San Lázaro. Para el período de 1960-1976 el promedio de las TSM es menor 0.5 °C que para el período de 1977-1988 (Fig. 44). Éstos intervalos fueron establecidos considerando el cambio de fase fría a cálida del PDO de 1976/77 (Mantua *et al.*, 1997). En el primer período, la capa de mezcla es más fría y se encuentra más mezclada que en el segundo período.
- 2. Estudios anteriores sobre la variación del ciclo estacional de la capa de mezcla los consideran uno de los componentes importantes para explicar el transporte de vertical de aguas subsuperficiales y la inyección de nuevos nutrientes (Francis *et al.*, 1998; Miller *et al.*, 2004). La reducción en la profundidad de la termoclina es más efectivo para permitir la entrada de nutrientes a la superficie que la intensificación de las surgencias (Di Lorenzo, 2003). La variación interanual de la profundidad de la capa de mezcla es un mecanismo que permite a la variabilidad atmosférica modular la variabilidad biológica en el ecosistema

oceánico (Venrick et al., 1987; Mann, 1993; Polovina et al., 1995; Francis et al., 1998; Alexander et al., 2001).

- La temperatura es dominada por la variabilidad interanual y es bien correlacionada con los índices de gran escala de variabilidad climática: el ENSO y el PDO (Mantua *et al.*, 1997).
- 4. Las PCMs son calculadas a partir de las variaciones de las TSM (Polovina *et al.*, 1995; Di Lorenzo, 2003; Miller *et al.*, 1994 a, b, 2004) y salinidad (Kara *et al.*, 2000; 2003). El evento climático de 1977-1978 en el centro y norte del Pacífico, recogido por el PDO, altera sustancialmente la PCM y el ecosistema oceánico responde a este cambio (Francis *et al.*, 1998; Miller *et al.*, 2004).
- 5. En ambas partes del SCC, durante eventos de El Niño fuertes la PCM se profundiza más que durante eventos débiles y eventos La Niña.
- Para la costa de California, la termoclina se profundizó de mediados 1970 a 1988, lo que se asoció con un cambio decadal a escala de giro del Norte del Pacífico y los eventos ENSO propagados hacia el este del Pacífico (Miller, 1996).
- 7. Los datos de la zona costera de la parte central del SCC de Lynn y Simpson (1987) y del sur de (Schwartzlose y Robles-Pacheco, 1974) mostraron que la PCM, se profundiza de Norte-Sur. En ambas partes la PCM es más profunda durante la fase cálida del PDO que en la fase fría.

Por lo anterior espero que en la durante la fase fría del PDO tenga al menos 25% más acumulación de diatomeas que la fase cálida del PDO en la parte sur del SCC considerando una PCM 25% menos profunda debido a la alternancia de años cálidos (El Niño 1951-52, 1953-54, 1957-58, 1965-66, 1969-70, 1972-73 y 1976-77), fríos (La Niña 1955-56, 1956-57, 1964-65, 1970-71, 1971-72, 1973-74 y 1975-76) y años menos cálidos o menos fríos donde las TSM encuentran cercamos a la media del siglo para esa área (20.5°C). Durante el período de la fase fría del PDO se infiere una estratificación menor, un mayor transporte vertical, una mayor turbulencia, una mayor concentración de nutrientes y un mayor transporte horizontal. Contrastando con la siguiente fase cálida de PDO donde las TSM están por arriba del promedio y los eventos La Niña (1988-89 y

1995-1996) son menos frecuentes que los eventos El Niño (1982-83, 1986-87, 1991-92, 1994-95 y 1997-1998).

# II.4.5. Variaciones de las acumulaciones de diatomeas para las cuencas Santa Barbara y San Lázaro y su relación con las surgencias, TMS, El Niño y PDO

La comparación a escala interanual, mostró una baja correlación de las series de acumulación de diatomeas de las cuencas de San Lázaro y de Santa Barbara con las series de surgencias. Esto contradice las observaciones a escala estacional para la cuenca de Santa Barbara de Thunell (1995), Lange *et al.* (1997, 2000) y Shipe *et al.* (2002), los cuales mencionan que los flujos de partículas en trampas fueron mayores cuando las surgencias son más intensas y con Lange *et al.* (1990) quienes observan como a escala interanual, en muchos casos, los máximos en las surgencias costeras se alinean con los máximos flujos de diatomeas. Puede haber varias razones para que las surgencias no tengan una fuerte correlación con las acumulaciones de diatomeas en los sedimentos de estas cuencas. Una de ellas puede ser debido a que a escala interanual los eventos El Niño se superponen a las surgencias costeras locales (Wang y Fielder, 2006).

Estudios en la parte central del SCC muestran como en años cálidos la termoclina es más profunda que en años fríos o durante eventos de La Niña. Esta profundización de la capa de mezcla está asociada a un incremento en la estratificación reduciendo la eficiencia de las surgencias costeras para inyectar aguas subsuperficiales ricas en nutrientes a la superficie y contrarrestando de esta forma los efectos del incremento del esfuerzo del viento (Di Lorenzo, 2003; Di Lorenzo *et al.*, 2005).

Resultados de trampas de sedimentos a 540 m en la cuenca de Santa Barbara muestran que existe una reducción de la productividad fitoplanctónica y en la biomasa de diatomeas en la zona fótica y consecuentemente en una menor exportación y acumulación de diatomeas a los sedimentos durante eventos el Niño (Lange *et al* 1997, 2000). Sin embargo, Shipe *et al.*, (2002) mencionan que los cambios estaciónales de partículas suspendidas no son claros en el evento El Niño 1997-1998, aún cuando las medias de la

concentración de clorofila a y del sílice biogénico son más bajas en los primeros 75 m de la columna (comparado sobre una base anual), los flujos de carbono y nitrógeno orgánico particulado y sílice litogénico a 470 m aumentaron durante este mismo período, lo cual muestra una variación entre lo que esta sucediendo en superficie y lo que se esta llegando al fondo de la cuenca. Ellos argumentan que las razones bajas de C/N y los tiempos de residencia cortos sugieren la exportación de carbono y nitrógeno orgánico particulado e hipotetizan que el incremento del flujo de sílice litogénico es resultado de la advección lateral de partículas por descargas ribereñas, a pesar de estar ausente en concentraciones elevadas en los primeros 75 m de la columna de agua.

La reducción en la acumulación de diatomeas durante eventos El Niño también es observado en el registro sedimentario de las Cuencas de Santa Barbara (Lange *et al.*, 1990) y de San Lázaro (este trabajo) durante los eventos de El Niño 1957-58, 1965-66 y 1975-1976, aunque no se observa en todos los eventos El Niño por ejemplo durante 1952-53, 1963-64, 1968-70 y 1972-73 (Fig. 36 b y c).

Se observa una disminución aún mas importante en la acumulación de diatomeas durante los años 1976-77 en la cuenca de San Lázaro, también reportada por Lange *et al.*, (1990) para la cuenca de Santa Barbara. En esa cuenca la disminución de la acumulación de diatomeas está asociada al cambio a la fase positiva del PDO y a una intensificación en el bajo las Aleutianas (Lange, *et al.*, 1990). El cambio de régimen del bajo de las Aleutianas (PDO de fase negativa a positiva) en el SCC está asociado a un aumento del promedio de las TSM, la profundización de la termoclina y aumento del nivel del mar a lo largo de la costa, lo que implica una disminución en la advección de agua fría rica en nutrientes hacia el sur y un mayor flujo de masas de agua cálida superficial y pobres en nutrientes de origen tropical hacia el norte lo que a su vez está asociado con una importante disminución en la producción del fitoplancton y producción nueva (Venrick *et al.*, 1987; Lange, *et al.*, 1990; Francis *et al.*, 1998; Hernández *et al.*, 2000; Martínez-López, 2004; Miller *et al.*, 2004, Kim y Miller, 2006).

A escala decadal, durante los períodos comparados, 1952-1988 (todo el período), 1952-76 (índice negativo del PDO) y 1977-88 (índice positivo del PDO) las medias de la

acumulación de diatomeas en la cuenca de Santa Barbara fueron siempre mayores a las de la cuenca de San Lázaro. Durante todo el período la media de la acumulación de diatomeas en la cuenca de Santa Barbara ( $7.46 \times 10^5$  valvas cm<sup>-2</sup> año<sup>-1</sup>) fue 4.1 mayor que la media de acumulación de diatomeas en la cuenca de San Lázaro ( $1.82 \times 10^5$  valvas cm<sup>-2</sup> año<sup>-1</sup>), mientras que durante la fase del PDO negativa el factor de diferencia de las medias fue de 5.3 y durante la fase del PDO positiva el factor de diferencia fue de 2.6, lo cual esta más cercano al factor de diferencia de 2 del CUI durante los meses de mayor intensidad de las surgencias costeras, período de marzo a septiembre, entre las regiones central y sur del SCC

El que la acumulación de diatomeas sea siempre mayor en la cuenca de Santa Barbara puede ser atribuible a que la producción nueva y por lo tanto su exportación es mayor en la parte central del SCC debido a:

- La diferencia en el período de mayor intensificación de surgencias, tres meses mas largo en la cuenca de Santa Bárbara que en la cuenca de San Lázaro, de abril a septiembre en la cuenca de Santa Barbara y de marzo a junio en la cuenca de San Lázaro. Esto hace que las condiciones oceanográficas de la cuenca de Santa Barbara sean más eutróficas que las de la cuenca de San Lázaro.
- 2. Las TSM que son más cálidas en la cuenca de San Lázaro (20.5°C promedio para el último siglo) que en Santa Barbara (15°C promedio para el último siglo). Esta diferencia de TSM es debido a la posición geográfica de las cuencas que están influenciadas por el incremento de gradiente térmico entre el ecuador y los polos (Rea, 1994) y determina que los ambientes sean transicional tropical-templado (San Lázaro) a templado (Santa Barbara).
- La PCM (termoclina/nutriclina), en términos generales, es más somera en la parte central del SCC (Lynn y Simpson, 1987; Palacios *et al.*, 2004; Lluch-Belda *et al.*, 2003) que en la parte sur (Jerónimo y Gómez-Valdés, 2004).
- 4. La cuenca de Santa Barbara se encuentra más influenciada por la variabilidad de los eventos oceanográficos del norte (Di Lorenzo *et al.*, 2005), mientras que la

cuenca de San Lázaro tienen mayor impacto los eventos cálidos provenientes (Hernandez-Trujillo *et al.*, 2001).

Las TSM en el SCC muestran una tendencia general a incrementarse en el período (1952-1988), mientras que la tendencia general de la acumulación total de diatomeas en la cuenca Santa Barbara disminuye. Este patrón se rompe teniendo un cambio de pendiente (más abrupta) en 1975 y presentando los valores de acumulación más bajos de 1975-1978, lo cual tiene una correspondencia con el cambio de régimen del PDO (1976-77) (Lange *et al.*, 1990). Posteriormente los valores de las acumulaciones vuelven a incrementarse para continuar con la tendencia a disminuir (Fig. 36). En contraste, para la cuenca de San Lázaro, la tendencia en la acumulación de diatomeas a disminuir no es tan clara (período 1952-1988) como en la cuenca de Santa Barbara. El patrón general de acumulación de la cuenca de San Lázaro tiende a comportarse más como el registro de variabilidad de la oscilación decadal de Pacífico PDO. Lo anterior viene a sustentar lo propuesto, para la parte central del SCC por Palacios *et al.* (2004), los cuales mencionan que la variabilidad decadal se superpone a las tendencias lineales posiblemente jugando un papel en la magnitud de la respuesta de la capa superficial del océano a los eventos interanuales El Niño y La Niña.

### II.4.5.1 Surgencias y su relación con el tamaño de las diatomeas

Las diferencias oceanográficas determinan la dominancia y tamaño de los grupos que conforman el fitoplancton cianobacterias, cocolitoforidos, diatomeas, silicoflagelados y dinoflagelados. El tamaño depende de las características de la fuente donde se adquiere el recurso y como se adquiere el recurso (tasas de incorporación de nutrientes, tasas metabólicas, almacenamiento de nutrientes e interacciones con la irradiancia). Las células pequeñas como bacterias y cocolitoforidos tienen altas tasas de fijación de nutrientes por unidad de biomasa y las menores medias de las constantes de saturación debido a su gran razón área de superficie/volumen (Irwin *et al.*, 2006). Además, estas tienen un requerimiento metabólico celular muy bajo que selectivamente permite que sobrevivan a concentraciones de nutrientes más bajas que las células más grandes como lo son diatomeas, silicoflagelados y dinoflagelados (Eppley y Peterson, 1979; Malone, 1980; Finkel, 2005; Irwin *et al.*, 2006). Entonces bajo condiciones eutróficas (capa de mezcla somera, temperaturas frías, surgencias y riqueza de nutrientes) tenemos la dominancia de grandes células del fitoplancton y bajo condiciones oligotróficas (capa de mezcla profunda, temperaturas cálidas, pobreza de nutrientes) dominan las células pequeñas.

Lo anterior nos ayuda a explicar las siguientes observaciones: 1) la mayor acumulación total de diatomeas de la cuenca de Santa Barbara con respecto a la acumulación de diatomeas de la cuenca de San Lázaro durante todo el período 1952-88 (factor de diferencia de 4.1); 2) el mayor factor de diferencia es de 5.3 entre las medias de acumulación de diatomeas totales del período1952 a 1976 (durante la fase negativa del PDO) y entre 1977 a 1988 (durante la fase positiva del PDO) el factor de diferencia es de 2.6 y las diferencias en dominancia de grupos de fitoplancton entre la parte central y sur del SCC. Las diatomeas dominan en la columna de agua y en los sedimentos de la Cuenca de Santa Barbara (Lange *et al.*, 1990, 1997 y 2000; Kennedy y Brassell., 1992; Venrick, 1998, Chang *et al.*, 2006) y cocolitoforidos dominan en la columna de agua (Hernández Trujillo *et al.*, 2001; Silverberg *et al.*, 2004) como en los sedimentos de la cuenca de San Lázaro (observaciones directas de frotis, no presentados aquí, de los núcleos muestreados para este trabajo). Esto está en acuerdo con:

- a) las ideas básicas sobre la dominancia y tamaño celular de las comunidades fitoplanctónicas que proponen como las células grandes dominan las aguas costeras, frentes y zonas de afloramiento donde se producen entradas de macronutrientes y favorece la producción nueva y exportada (Margalef 1978; Eppley y Peterson, 1979; Malone, 1980; Sprules y Munawar 1986; Ahrens y Peters 1991; Chisholm, 1992, Iriarte y Gonzalez, 2004, Irwin *et al.*, 2006),
- b) la disminución en las abundancias y tamaños conforme las condiciones oceanográficas de la capa de mezcla van variando de eutróficas y bien mezcladas a oligotróficas y estratificadas (Finkel, 2005; Irwin *et al.*, 2006),

El que la media de la acumulación de diatomeas de las muestras sin tamizar sea mayor en ambas cuencas (de tres a cuatro órdenes de magnitud mayor que la acumulación de las diatomeas  $\geq 45 \ \mu\text{m}$  en la cuenca de Santa Barbara y tres órdenes de magnitud menor en la cuenca de San Lázaro (diatomeas  $\geq 38 \ \mu\text{m}$ )) podría explicarse con el modelo de Finkel (2005) que propone como en zonas de surgencias todos los tamaños de diatomeas están presentes y que son muchas las razones que no permiten una fuerte correlación entre el tamaño de las diatomeas y las surgencias. Unas de las más comunes son la forma de reproducción asexual por división binaria que involucra, en la mayoría de los casos, una reducción sucesiva de tamaño; el pastoreo, la co-limitación por nutrientes, el papel de la luz, la relación superficie volumen de las diatomeas y el aporte temporal de nutrientes y luz debido a la fuerte alternancia entre condiciones eutróficas y oligotróficas.

Para la parte central de la CC, Hood *et al.* (1990) reporta que los tamaños de diatomeas mayores de 20  $\mu$ m dominan en zonas de surgencias y que el pico de biomasa es aportado por las diatomeas entre 40 y 50  $\mu$ m. Adicionalmente Hutchins *et al.* (1998) menciona que diatomeas centrales entre 80 y 100  $\mu$ m también son importantes en términos de biomasa, mientras que Lange *et al.* (2000), Olivieri y Chavez (2000) mencionan que la media del diámetro las diatomeas abundantes en eventos de surgencias se encuentra en las 30  $\mu$ m.

En este trabajo, aún con la existencia de diferencias oceanográficas de las cuencas, antes mencionadas, tanto en la parte central como en la sur en la CC los tamaños menores a 45 µm dominan la comunidad de diatomeas en varios órdenes de magnitud.

Teniendo en cuenta que las surgencias son más intensas y consecuentemente aportan una mayor cantidad de macronutrientes en la parte central que en la parte sur del SCC (Bruland *et al.*, 2001), que en la cuenca de San Lázaro la intensidad de las surgencias es 2 veces menor y de menor duración y que las diatomeas mayores a 50 µm responden a episodios de inyección de nuevos nutrientes a través de la nutriclina y que pequeños números de diatomeas de estos tamaños hacen una contribución desproporcionalmente grande a la producción nueva (Goldman, 1993) esperábamos observar valores de acumulación de diatomeas  $\geq$  45 µm mayores en Santa Barbara que en la acumulación de diatomeas  $\geq$  38µm en San Lázaro. Sin embargo la acumulación de diatomeas grandes son en número equiparables, pero en proporción las diatomeas  $\ge 45 \ \mu m$  en la cuenca de Santa Barbara son menos abundantes que las  $\ge 38 \ \mu m$  en la cuenca de San Lázaro.

Esto podría ser un artefacto de la diferencia pequeña en los tamaños que se están comparando, 7 µm entre ambos, o de disolución. En San Lázaro, las especies de diatomeas penadas pequeñas y frágiles dominan en la zona fótica y son aún más abundantes durante condiciones El Niño. Estas son más susceptibles a la disolución en la columna de agua y solo las que tienen frústulas mas robustas contribuyen con mayores flujos (Silverberg *et al.*, 2004; Berelson *et al.*, 2005). Disolución selectiva durante el hundimiento en las diferentes especies, varían las proporciones de las especies en el plancton, trampas y sedimentos (Abrantes *et al.*, 2002). Entonces las especies con valvas pesadas y gruesas (altamente silicificadas) están sobrerepresentadas (Sancetta, 1989) en los sedimentos de la cuenca de San Lázaro.

Por otro lado, el que exista una disminución significativa del patrón de acumulación de las diatomeas  $>38 \mu$ m, en la cuenca de San Lázaro, a partir de 1976 es paralela al cambio de fase del PDO similar al de las series de diatomeas de las muestras sin tamizar, tanto en la cuenca de Santa Barbara como en la cuenca de San Lázaro, refuerza las interpretaciones de cómo la variabilidad oceánica y climática determina el patrón de variabilidad de la acumulación de diatomeas a escala interanual y decadal.

### **II.5. CONCLUSIONES**

- Del análisis del núcleo PCM0078C (período 1955-1999) y de la comparación con el BAP96J-6C (período 1955-1995) podemos concluir que:
  - a) Existe coherencia espacial en el flujo de diatomeas al sedimento a lo largo de la cuenca de San Lázaro y el archivo sedimentario muestra la disminución significativa de las concentraciones de diatomeas a mediados de la década de 1970, evento climático a nivel decadal de la cuenca del Pacífico.
  - b) La concentración total de valvas de diatomeas y la concentración de los grupos de diatomeas Planctónicas, No Planctónicas, esporas de *Chaetoceros* y especies del género *Cyclotella* tiende a disminuir conforme las temperaturas superficiales del mar tienden a aumentar.
- La respuesta anticorrelacionada del patrón de variación de la acumulación de diatomeas (período 1903-1999) en la cuenca de San Lázaro con el índice de oscilación decadal del Pacifico enfatiza la alta sensibilidad de las diatomeas a cambios decadales del Norte del Pacífico.
- 3. Las abundancias relativas de *Cyclotella* comparten una periodicidad decadal con el PDO indicando probablemente su alta sensibilidad a las condiciones intermedias de la CC (1947-1976, período considerado como fase fría del PDO). En contraste, máximos en abundancias relativas de esporas de *Chaetoceros* están asociados probablemente a calentamientos extremos de la CC, observados durante los años cuando se da una combinación del estado de calentamiento bidecadal y fuertes eventos El Niño que produce un calentamiento alto anómalo de las aguas superficiales.
- 4. Considero a los géneros *Cyclotella* y esporas de *Chaetoceros* encontrados en las muestras no tamizadas son buenos indicadores de las condiciones oceanográficas y climáticas en la zona transicional de la CC ya que los encuentran en porcentajes hasta de 72% y en el caso del género *Cyclotella* su patrón de variabilidad para el último siglo responde a la variabilidad climática decadal del Pacífico Norte con una coherencia de 0.87.

- 5. El patrón de variabilidad de la acumulación de diatomeas de los sedimentos de la Cuenca de San Lázaro a partir de 1952 presenta similitudes con el patrón de acumulación de diatomeas de la Cuenca de Santa Barbara.
- Las áreas de las dos cuencas son menos productivas a partir de 1976. Esto tiene relación con el cambio del régimen del Pacífico y probablemente con el incremento global de las TSM.
- 7. La acumulación total de diatomeas es mayor en la parte central del SCC que en la parte sur, debido a que las surgencias costeras son más intensas y su período de duración es mayor y consecuentemente las TSM son mas frías en la parte central que en el sur del SCC.
- 8. Durante el período de intensificación del SCC (condiciones frías) la acumulación de diatomeas fue 5.3 veces mayor en la parte central que en la parte sur del SCC lo que no se puede asociar únicamente a la diferencia de intensidad de surgencias entre las zonas. Las surgencias son 1.75 veces más intensas en la parte central del SCC.
- 9. Durante el período de relajación del SCC la acumulación de diatomeas es 2.6 veces mayor en la parte central del SCC que en la parte sur del SCC, lo que esta más cercano al factor de diferencia de intensificación de las surgencias (aproximadamente 2 veces mayor en la parte central que en la parte sur del SCC).
- 10. El contraste de las medias de la acumulación de diatomeas entre el período de la fase fría del PDO y la cálida esta asociado a la superposición del forzamiento remoto del Pacífico Central (la Oscilación del Sur, El Niño) y el cambio de régimen del Pacífico Norte sobre la estacionalidad las surgencias costeras y el espesor de la capa de mezcla. Las variaciones decadales del conjunto de variables oceanográficas (surgencias, profundidad de capa de mezcla, temperaturas superficiales del mar, cantidad de nutrientes) propiciadas por los cambios climáticos nos determinan la disponibilidad de nutrientes para el florecimiento del fitoplancton y finalmente se ve relejada en el contraste de acumulación de diatomeas en el sedimento.

11. Los cuatro tipos de variabilidad climática, estacional, interanual, decadal y global, están involucrados en la variabilidad de los patrones de acumulación de diatomeas en la parte central y sur del SCC,

### **II.6. LITERATURA CITADA**

Abrantes, F., H. Meggers, S. Nave, J. Bollman, S. Palma, C. Sprengel, J. Henderiks, A. Spies, E. Salgueiro, T. Moita y S. Neuer, 2002. Fluxes of micro-organisms along a productivity gradient in the Canary Islands region (291N): implications for paleoreconstructions. Sea Research II, 49:3599-3629 p.

Ahrens, M. A. y R. H. Peters, 1991. Patterns and limitations in limnoplankton size spectra. Can. J. Fish, Aquat. Sc , 48:1967-1978 p.

Alexander, M., J. Barsugli, G. Compo, M. Hoerling, S. Peng, C. Penland y P. D. Sardeshmukh, 2001. Chapter 2: Modeling Research on Seasonal to Interannual Variability., 2001 CDC Science Review. 7-26 p (en web, consultado 15 octubre de 2006) disponible en la liga <u>http://www.cdc.noaa.gov/review2001/Chap02.pdf</u>

Allen, J. S., 1980: Models of wind-driven currents on the Continental Shelf. Ann. Rev. Fluid Mech., 12:389-433 p.

Arin, L., C. Marrasé, M. Maar, F. Peters, M.M. Sala y M. Alcaraz, 2002. Combined effects of nutrients and small-scale turbulence in a microcosm experiment. Dynamics and size distribution of osmotrophic plankton. Aquat. Microb. Ecol., 29: 51-61p.

Atilano-Silva, H. M., 1987. Composición y estructura de la comunidad del fitoplancton silíceo en el Golfo de California en marzo de 1983. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Marinas, UABC, 161 p.

Avaria, S., y P. Muños. 1987. Effects of the 1982-1983 El Niño on the Marine Phytoplankton off Northern Chile. Journal of Geophysical Research, 92(13):14.369-14.382 p.

Barron, J. A., D. Bukry, J. L. Bischoff, 2004. High resolution paleoceanography of the Guaymas Basin, Gulf of California, during the past 15 000 years. Marine Micropaleontology, 50:185-207 p.

Barron, J. A., D. Bukry y W. D. Dean, 2005. Paleoceanographic history of the Guaymas Basin, Gulf of California, during the past 15,000 years based on diatoms, silicoflagellates, and biogenic sediments. Marine Micropaleontology, 56:81-102 p.

Bakun, A. y C. S. Nelson, 1991. The seasonal cycle of wind-stress curl in subtropical eastern boundary current regions, J. Phys. Oceanogr., 21:1815-1834 p.

Berger, W. H., A. Schimmelmann y C. B. Lange, 2004. Tidal cycles in the sediments of Santa Barbara Basin. Geology, 32(4):329-332 p.

Berelson W. M., M. Prokopenko, F. J. Sansone, A. W Graham, J. McManus y J. M. Bernhard, 2005. Anaerobic Diagenesis of Silica and Carbon in Continental Margin Sediments: Discrete Zones of TCO<sub>2</sub> Production. Geochimica et Cosmochimica Acta 69 (2005): 4611-4629 p, doi:10.1016/j.gca.2005.05.011.

Blasco, D., M, Estrada y B. Jones, 1980. Phytoplankton distribution and composition in the Northwest Africa upwelling region near Cabo Corbeiro. Deep-sea Res., Part A 25: 751-770 pp.

Blasco, D., M, Estrada y B. Jones, 1981. Short time variability of phytoplankton populations in upwelling region - The example of northwest Africa. En: Richards FA (ed) Coastal upwelling. American Geophysical Union, Washington, DC., 473-495 pp.

Bruland, K. W., E. L. Rue y G. J. Smith, 2001. Iron and macronutrients in California coastal upwelling regimes: Implications for diatom blooms Limnol. Oceanogr., 46(7):1661-1674 p.

Brzezinski, M, A., J. L. Jones, K. D. Bidle y F. Azam, 2003. The balance between silica production and silica dissolution in the sea: Insights from Monterey Bay, California, applied to the global data set. Limnol. Oceanogr., 48(5): 1846-1854 p.

Bull, D., A. E. S. Kemp y G. P. Weedon, 2000. A 160 k.y. old record of El Niño Southern Oscillation in marine production and coastal run-off from Santa Barbara Basin, California, USA. Geology., 28:1007-1010 p.

Chang, G.C, A. H. Barnard, S. McLean, P. J. Egli, C. Moore, J. R. V. Zaneveld, T. D. Dickey y A. Hanson, 2006. *In situ* optical variability and relationships in the Santa Barbara Channel: implications for remote sensing. Applied Optics, 45(15):3593-3604 p

Chisholm, S. W., 1992. Phytoplankton size. En: P. G. Falkowski, and A. D. Woodhead, eds. Primary productivity and Biogeochemical cycles in the sea, Plenum Press. 213-237 p.

Conte, M.H., N. Ralph y E. Ross (2001) Seasonal and interannual variability in deep ocean particle fluxes at the Oceanic Flux Program/Bermuda Atlantic Time-series (BATS) site in the western Sargasso Sea near Bermuda, Deep-Sea Res. II, 48:1471-1505 p.

Di Lorenzo, E., 2003. Seasonal dynamics of the surface circulation in the Southern California Current System. Deep-Sea Research I, 50:2371-2388 p.

Di Lorenzo, E., A. J. Miller, N. Schneider y J. C. McWilliams 2005. The warming of the California Current: Dynamics and ecosystem implications. J. Phys. Oceanogr., 35(3):336-362 p.

Emery, W. J. y K. Hamilton. 1985. Atmospheric forcing of interannual variability in the northeast Pacific Ocean: Connections with El Niño. J. Geophys. Res. 90: 857-868 p.

Eppley, R. W. y B. J. Peterson. 1979. Particulate organic matter flux and planktonic new production in the deep ocean. Nature 282:677-680 p.

Escribano, R., M. Fernandez y A. Aranis, 2003. Procesos fisico-quimicos y patrones de diversidad de ecosistemas marinos chilenos pelagicos y bentonicos: Una revision. Gayana (Concepc.), 67(2):190-205 p. ISSN 0717-6538.

Esparza-Álvarez, M. A., 1999. Variabilidad de la comunidad de diatomeas en los sedimentos de la cuenca de San Lázaro, Baja California Sur, México. Tesis de Maestría, Centro de investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Ensenada, Baja California, México. 120 p.

Falkowski, P. G., 1981. Light-shade adaptation and assimilation numbers. J. Plankton Res. 3 (2): 203-216 p.

Finkel, Z. V., 2001 Light absorption and size scaling of lightlimited metabolism in marine diatoms. Limnol Oceanogr.46(1):86-94 p.

Finkel, Z. V., 2005. Physiological Basis for Environmentally-Driven Changes in Phytoplankton Communities. Doctoral Thesis, School-New Brunswick Rutgers, The State University of New Jersey. 164 p.

Fourtanier, E. y J. A. Barron, 2000 Data Report: Intra-Annual Variability of the Diatom Assemblages At Hole 1034b (Saanich Inlet) Near 9 Ka. En: Bornhold, B.D., and Firth, J.V. (Eds.) Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results, 169S:3-10 p.

Francis, R. C., S. R. Hare, A. B. Hollowed y W. S. Wooster. 1998. Effects of interdecadal climate variability on the oceanic ecosystems of the NE Pacific. Fish. Oceanogr., 7:1-21 p.

Gardner, W. D., S. P. Chung, M. J. Richardson y D. Walsh, 1995. The oceanic mixedlayer pump. Deep Sea Res. Part I, 42:757-775 p.

Gárate-Lizárraga, y D. A. Siqueiros-Beltrones, 1998. Time variations in phytoplankton assemblages in a subtropical lagoon system after the 1982/83 El Niño event (1984/86). Pac. Sc, 52 (1): 79-97p.

Garate-Lizarraga, y G. Verdugo-Diaz, 2001. Checklist of Marine Phytoplankton in a Subtropical Lagoon System in Baja California Sur, from 1980 a 1989. En: Rushton, B.S., P. Hackney and C.R. Tyrie (Ed.). Biological Collection and Biodiversity, 255-270p.
Garate-Lizarraga, , G. Verdugo-Diaz y D. A. Siqueiros-Beltrones, 2001. Variations in Phytoplankton Assemblages during 1988-1989 in a Subtropical Lagoon Sytem on the West Cost of Mexico. Oceánides, 16(1):1-16 p.

Garate-Lizarraga, , D.A. Sequeiros-Beltrones, G. Verdugo-Diaz y R. Guerrero-Caballero, 2000. Dinámica del fitoplancton en el Sistema Lagunar Magdalena-Almejas. En: D. Lluch Belda, J. Elorduy Garay, S.E. Lluch Cota y Ponce Díaz, G. (Eds.) BAC: Centros de Actividad Biológica del Pacífico Mexicano. CIBNOR-CICIMAR-CONACYT. 143-155 p.

Gershunov, A., T. Barnett y D. Cayan, 1999. North Pacific interdecadal oscillation seen as factor in ENSO-related North American Climate Anomalies. EOS, 80:25-30 p.

Ghosal, S., M. Rogers y A. Wray, 2000. The turbulent life of phytoplankton. In Proceedings of the summer Programm, 31-45 p.

Goldman, J. C. 1993. Potential role of large oceanic diatoms in new primary production. Deep-Sea Res., 40: 159-168 p.

Goldman, J. C., D. A. Hansell y M. R. Dennett, 1992. Chemical characterization of three large oceanic diatoms: potencial impact on water column chemistry. Marine Ecology Progress Series, 88:257-270 p.

Hemphill-Haley, E. y Fourtanier E., 1995, A diatom record spanning 114,000 years from Site 893, Santa Barbara Basin. Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results, v. 146 (Pt. 2), College Station, TX: 233-249 p.

Hernández, B., G. Gaxiola-Castro, S. Álvarez-Borrego, J. Gómez-Valdés y S. Nájera-Martínez, 2003. Interannual variability of new production in the southern region of the California Current. Deep-Sea Research Part II, (50):2423-2430 p.

Hernández-Trujillo, S., F. Gómez-Ochoa y G. Verdugo-Díaz, 2001. Dinámica del plancton en la región sur de la Corriente de California. Rev. Biol. Trop. 49(1):15-30 p.

Hickey, B. M., 1992: Circulation over the Santa Monica-San Pedro basin and shelf. Progress in Oceanograph., 30:37-115 p.

Hood, R. R., M. R. Abbott, A Huyer y P. M. Kosro.1990. Surface patterns in temperature, flow, phytoplankton biomass and species composition in the coastal transition zone off northern California. J. Geophys. Res., 95: 18,081-18,094.

Hulseman, J. y K. O. Emery, 1961. Stratification in recent sediments of Santa Barbara basin as controlled by organisms and the water character. J. Geol., 69 (3): 279-290 p.

Hutchins, G. D. y. Zhang y W. Bruland, 1998. An iron mosaic in the California upwelling regime. Limnol. Oceanogr., 43:1037-1054 p.

Huyer, A., 1983. Coastal upwelling in the California Current system. Prog. Oceanogr., 12:259-284 p.

Iglesias-Rodríguez, M. D., C. W. Brown, S. C. Doney, J. Kleypas, D. Kolber, Z. Kolber, P. K. Hayes y P. G. Falkowski, 2002. Representing key phytoplankton functional groups in ocean carbon cycle models: Coccolithophorids. Global Biogeochemical Cycles, 16(4):47-1 - 47-20 p., 1100, doi:10.1029/2001GB001454.

Iriarte, J. L. y H. E. Gonzalez, 2004. Phytoplankton size structure during and after the 1997/98 El Niño in a coastal upwelling area of the northern Humboldt Current System. Mar. Ecol., Prog. Ser., 269:83-90 p., ISSN 0171-8630

Iriarte, J. L. y G. A. Fryxell, 1995. Micro-phytoplankton at the equatorial Pacific (140°W) during the JGOFS EqPac time series studies: March to April and October 1992 Deep-sea research. Part I Topical studies in oceanography, 42(2-3):559-583 p.

Irwin, A. J., Z. V. Finkel, O. M. E. Schofield y P. G. Falkowski, 2006. Scaling-up from nutrient physiology to the size-structure of phytoplankton communities JPR advance Access published on March 1, 2006 J. Plankton Res., 28: 459-471 p., doi:10.1093/plankt/fbi148

Jerónimo, G. y J. Gómez-Valdés, 2004. Seasonal mixed layer depth changes in the southern part of the California Current. American Geophysical Union Ocean Sciences Meeting, Portland, Oregon, E.U.A., 26-30 p.

Kaplan A., M. A. Cane, Y. Kushnir, A. C. Clement, M. B. Blumenthal, y B. Rajagopalan. 1998. Analyses of global sea surface temperature 1856–1991. J. Geophys. Res. 103:18,567–18,589.

Kara, A. B., P. A. Rochford y H. E. Hurlburt, 2000. Mixed layer depth variability and barrier layer formation over the North Pacific Ocean, J. Geophys. Res., 105(C7):16,783-16,801 p.

Kara, A. B., P. A. Rochford y H. E. Hurlburt, 2003. Mixed layer depth variability over the global ocean, J. Geophys. Res., 108(C3): 3079 p., doi:10.1029/2000JC000736.

Karl, D. M., J. R. Christian, J. E. Dore, D. V. Hebel, R. M. Letelier, L. M. Tupas y C. D. Winn. 1996. Seasonal and interannual variability in primary production and particle flux at Station ALOHA. Deep-Sea Res., II 43: 539-568 p.

Karp-Boss, L, Boss E y Jumars PA., 1996. Nutrient fluxes to planktonic osmotrophs in the presence of fluid motion. Oceanogr Mar Biol Annu Rev., 34:71-107 p.

Kelly, K. A., R. C. Beardsley, R. Limeburner, K. H. Brink, J. D. Paduan y T. K. Chereskin, 1998: Variability of the near-surface eddy kinetic energy in the California Current based on altimetric, drifter, and moored current data. J. Geophys. Res., 103: 13067-13083 p..

Kennedy, J. A. y S. C.Brassell, 1992. Molecular Records of Twentieth-Century El Niño events in Laminated Sediments from the Santa Barbara basin. Nature, 357:62-64 p., doi:10.1038/357062a0

Kestin, T. S., D. J. Karoly, J.- Yano y N. A. Rayner, 1998. Time-Frequency Variability of ENSO and Stochastic Simulations. Journal of Climate.11(9): 2258-2272 p. doi: 10.1175/1520-0442(1998)011<2258:TFVOEA>2.0.CO;2

Kim, H. J. y A. J. Miller, 2006: <u>Did the thermocline deepen in the southern California</u> <u>Current after the 1976-77 climate regime shift?</u> Journal of Physical Oceanography, accepted pending minor revisions (en web, consultado 17 octubre 2006). 20 p.

Landscheidt, T., 2003. Long-range forecast of U. S. drought based on solar activity. <u>http://www.john-daly.com/solar/US-drough.htm</u> (en web, sin no. de paginas, consultado 11 mayo de 2006)

Lange, C. B., Burke, S. K. y Berger, W. H., 1990. Biological production off southern California is linked to climatic change. Climatic Change, 16: 319-329 p.

Lange, C. B., A. L. Weinheimer, F. M. H. Reid y R. C. Thunell, 1997. Sedimentation patterns of diatoms, radiolarians, and silicoflagellates in Santa Barbara Basin, California. CalCOF Rep., 38:161-170 p.

Lange, C. B., A. L. Weinheimer, F. M. H. Reid, E. Tappa y R. C. Thunell. 2000. Response of siliceous microplankton from the Santa Barbara Basin to the 1997-98 El Niño event. CalCOF Rep., 41:186-193 p.

Lange, C. y E.E. Syvertsen. 1989. *Cyclotella litoralis* sp. nov. (Bacillariophyceae), and its relationships to *C. striata* and *C. stylorum*. Nova Hedwigia 48: 341-356

Lavaniegos, B. E., Jiménez-Pérez L. C. y Gaxiola-Castro G., 2002. Plankton response to El Niño 1997-1998 and La Niña 1999 in the southern region of the California Current. Progress in Oceanography, 54(1-4):33-58 p.

Lazier, Jr. N y K. H. Mann, 1989. Turbulence and the diffusive layers around small organisms. Deep-Sea Res., 6:1721-1733 p.

Lluch-Belda, D., R. M Laurs y D. B. Lluch-Cota, 2001. Long-term trends of interannual variability in the California Current system. Calif. Coop. Oceanic Fish. Invest. Rep., 42:102-144 p.

Lluch-Belda, D., D. B. Lluch-Cota y S. E. Lluch-Cota, 2003 <u>Scales of Interannual</u> <u>Variability in the California Current System</u>: Associated Physical Mechanisms and Likely ecological Impacts. CalCOFI Rep., 44:76-77 p. (en web, consultado junio 2003).

Lyle, M., Koizumi, M. L Delaney y J. A. Barron, 2000. Sedimentary Record of the California Current System, middle Miocene to Holocene: a synthesis of leg 167 Results. En: Lyle, M., Koizumi, , Richter, C., and Moore, T.C., Jr. (Eds.), Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results, Vol. 167: College Station TX (Ocean Drilling Program), 341-376 p.

Lynn, R. y J. J. Simpson, 1987. The California Current system: The seasonal variability of its physical characteristics. J. Geophys. Res., 92:12947-12966 p.

Malone, T. C., 1980. Size-fractionated primary productivity of marine phytoplankton, En: P. G. Falkowski (ed.), Primary productivity in the sea. Brookhaven Symposia in Biology, 31: 301-309 p.

Mann, K. H., 1993: Physical oceanography, food chains, and fish stocks: a review. ICES J. Mar.Sc 50:105-119 p.

Mann, K. H y JR. N. Lazier, 1996. Dynamics of marine ecosystems: biological-physical interactions in the oceans, 2nd edn. Blackwell Science, Boston, MA. USA. 480 p.

Mantua, N. J. and S. R. Hare y. Zhang, J. M. Wallace y R. C. Francis, 1997. A Pacific interdecadal climate oscillation with impacts on salmon production. Bulletin of the American Meteorological Society. 78:1069-1079 p.

Mantua, N. J., 1999. The Pacific Decadal Oscillation and climate forecasting for North America. En: Maryam Golnaraghi (ed), Climate Risk Solutions, 1(1):10-13 p.

Marchesiello, P., J. C. McWilliams y A. Shchepetkin, 2003. Equilibrium structure and dynamics of the California Current System. Journal of Physical Oceanography, 33(4): 753-783 p.

Margalef, R., 1978. Life-forms of phytoplankton as survival alternatives in an unstable environment. Oceanol Acta 1:493-509 p.

Martínez-López, A., 1993. Efectos del evento El Niño 1982-83 en la estructura del fitoplancton en la Costa Occidental de Baja California Sur. Tesis de Maestría, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, La paz B. C. S., México, 95 p.

Martínez-López, A., 2004. Flujos de diatomeas y silicoflagelados en dos cuencas oceánicas del sistema de la corriente de California. Tesis de Doctorado, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada. Ensenada B. C., México, 149 p.

Martínez-López, A., D. A. Siqueiros-Beltrones y N. Silverbergs, 2004. Transport of benthic diatoms across the continental shelf off southern Baja California Peninsula. Transporte de diatomeas bentónicas sobre la plataforma continental en frente de la parte sur de la Península de Baja California. Ciencias Marinas, 30(4):504-513 p.

McCreary, J. P., P. K. Kundu y S.-Y. Chao, 1987. On the dynamics of the California Current system. J. Mar. Res., 45:1-32 p.

McGowan, J. A., S. J. Bograd, R. J. Lynn y A. J. Miller, 2003. <u>The biological response to</u> the 1977 regime shift in the California Current. Deep-Sea Research, 50:2567-2582 p.

McGowan, J. A., D. R. Cayan y L. M. Dorman, 1998. Climate-ocean variability and ecosystem response in the Northeast Pacific. Science, 281:210-217 p.

McQuoid, M. R. y L. A. Hobson, 1997. A 91-year record of seasonal and interannual variability of diatoms from laminated sediments in Saanich Inlet, British Columbia: Journal of Plankton Research, 19:173-194 p.

McQuoid, M. R. y L. A. Hobson, 1998. Assessment of paleoenvironmental conditions on southern Vancouver Island, British Columbia, Canada, using the marine tychoplankter *Paralia sulcata*. Diatom Research, 13:311-321 p.

Miller, A. J., 1996. Recent advances in California Current modeling: Decadal and interannual thermocline variations. CalCOFI Rep., 37: 69-79 p.

Miller, A. J., F. Cha, S. Chiba, J. R. Moisan y D. J. Neilson, 2004. Decadal-Scale Climate and Ecosystem Interactions in the North Pacific Ocean. Journal of oceanography, 60:163-188 p.

Miller, A. J., D. R. Cayan, T. P. Barnett, N. E. Graham y J. M. Oberhuber, 1994a. Interdecadal variability of the Pacific Ocean: model response to observed heat flux and wind stress anomalies. Clim. Dyn., 9: 287-302 p.

Miller, A. J., D. R. Cayan, T. P. Barnett, N. E. Graham y J. M. Oberhuber, 1994b. The 1976-1977 climate shift of the Pacific Ocean. Oceanography, 7:21-26 p.

Mittelsteadt, E., 1986. 7.3.2 California Current System. 7.3 Coastal upwelling, Landolt-Börnstein - Group V Geophysics, 3:145-150 p.

Munk W. H., 1950. On the wind-driven ocean circulation. J. Meteorology, 7 (2):79-93 p.

Nelson, C. S., 1977. Wind stress and wind stress curl over the California Current. NOAA Tech. Rep. NMFS-SSRF-714, 87p. August 1977, [NTIS PB-272310].

Norton, J. G., D. R. McLain, R. E. Brainard y D. M. Husby, 1985. El Niño event off Baja and Alta California and its ocean climate context. En: Niño effects in the eastern subarctic Pacific Ocean, W. S. Wooster and D. L. Fluharty, eds. Seattle: Washington Sea Grant Program, University of Washington, 44-72 p.

Oh, S.-H. y Koh, C.-H.,1995. Distribution of diatoms in the surficial sediments of the Mangyung-Dongjin tidal flat, west coast of Korea (Eastern Yellow Sea). Marine Biology, 122:487-496 p.

Oku, O. y A. Kamatani, 1995. Resting spore formation and phosphorus composition of the marine diatom *Chaetoceros pseudocurvisetus* under varios nutrient conditions. Marine Biology, 123:393-399 p.

Oku, O., and A. Kamatani, 1999. Resting spore formation and biochemical composition of the marine planktonic diatom *Chaetoceros pseudocurvisetus* in culture: ecological significance of decreased nucleotide content and activation of the xanthophyll cycle by resting spore formation. Marine Biology, 135:455-436 p

Olivieri, R. A y F. P. Chavez, 2000. A model of plankton dynamics for the coastal upwelling system of Monterey Bay, California. Deep-Sea Res., 47:1077-1106 p.

Palacios, D. P., S. J. Bograd, R. Mendelssohn y F. B. Schwing, 2004. Long-term and seasonal trends in stratification in the California Current, 1950-1993, J. Geophys. Res., 109(C10): C10016.1-C10016.12 p., doi:10.1029/2004JC002380.

Parrish, R. H., F. B. Schwing y R. Mendelssohn, 2000. Mid-latitude wind stress: The energy source for climatic shifts in the North Pacific Ocean. Fish. Oceanogr., 9:224-238 p.

Pavía, E. G., 2004. La influencia de los Ciclones Tropicales en la Lluvia del Noroeste de Baja California y suroeste de California. Geos., 24(1):69-72 p.

Pennington, J. T. y F. P. Chavez, 2000. Seasonal fluctuations of temperature, salinity, nitrate, chlorophyll and primary production at station H3/M1 over 1989-1996 in Monterey Bay, California. Deep-Sea Research I 47:947-973 p.

Peréz-Brunius, P., M. López y J. Pineda, 2006. Hydrographic conditions near the coast of northwestern Baja California: 1997-2004. Continental Shelf Research 26:885-901 p.

Philander, S. G. H. y E. M. Rassmusson, 1985. The Southern Oscillation and El Niño. Adv. Geophys., 28A: 197-215 p.

Polovina, J. J., G. T. Mitchum y G. T. Evans, 1995. Decadal and basin-scale variation in mixed layer depth and the impact on biological production in the Central and North Pacific, 1960-88. Deep Sea Res., 42(10):1701-1716 p.

Rassmusson, E. M. y T. H. Carpenter, 1982. Variations in tropical sea surface temperature and surface wind fields associated with the Southern Oscillation/El Niño. En Mon. Weather Rev., 110:354-84 p.

Rea, D. K. 1994. The paleoclimatic record provided by eolian deposition in the deep sea: the geologic history of wind. Reviews of Geophysics, 32:159-195 p.

Reimers, C. E., C. B. Lange, M. Tabak y J. M. Bernhard, 1990. Seasonal spillover and varve formation in the Santa Barbara Basin. Limnol. Oceanog., 35:1577-1585 p.

Roesler, C. S. y D. B. Chelton, 1987. Zooplankton variability in the California Current, 1951-1982. CalCOF Rep., 28:59-96 p.

Roessler, P. G., 1989. A purification and characterization of acetyl-CoA Carboxylase *Cyclotella cryptica*. Plant Physiol, (1990) 92:73-78 p.

Sancetta, C., 1989. Spatial and temporal trends of diatom flux in British Columbian fjords. J. Plankton Res., 11:503-520 p.

Sancetta, C. 1995. Diatom in the Gulf of California: seasonal flux patterns and the sediment record for the last 15,000 years. Paleoceanography, 10:67-84 p.

Schimmelmann, A., C. B. Lange y W. H. Berger, 1990. Climatically controlled marker layers in Santa Barbara Basin sediments and fine-scale core-to-core correlation. Limnol. Oceanogr., 35(1):165-173 p.

Schwartzlose, R. A. y J. M. Robles-Pacheco, 1974. Cruceros del Jordan y del Humboldt en enero y febrero de 1972. CalCOFI Rep., 17:86-91 p., @ UCSD(S)-UA(S)-UNAM(MAR)(Z)-CICESE.

Seeberg-Elverfeldt, A., C. B. Lange, J. Pätzold y G. Kuhn, 2005. Laminae type and possible mechanisms for the formation of laminate sediments in Shaban Deep, northern Red Sea. Ocean Science 1:113-126.

Silverberg, N., A. Martínez-López, S. Aguiniga, J. D. Carriquiry, N. Romero, E. Shumilin y S. Cota, 2004. Contrasts in sedimentation flux below the southern California current in late 1996 and during the El Nino event of 1997-1998. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 59:575-587 p.

Siqueiros-Beltrones, D. A., 2002. Diatomeas bentónicas de la Península de Baja California: Diversidad y significancia ecológica. Oceánides. Vol. Especial, 102 p.

Siqueiros-Beltrones, D, López-Fuerte F. O y Gárate-Lizárraga, 2005. Structure of Diatom Assemblages Living on Prop Roots of the Red Mangrove (*Rhizophora mangle*) from the West Coast of Baja California Sur, México, Pacific Science, 59(1):79-96 p.

Shipe, R. F., U. Passow, M.A. Brzezinski, W.M. Graham, D.K. Pak, D.A. Siegel y A.L. Alldredge, 2002. Effects of the 1997-98 El Niño on seasonal variations in suspended and sinking particles in the Santa Barbara basin. Progress in Oceanography, 54:105-127 p.

Soto-Mardones, L., S.G. Marinote y A. Parés-Sierra. 1999. Variabilidad espaciotemporal de la temperatura superficial del mar en el Golfo de California. Cien. Mar., 25:1-30 p.

Soutar, A. y J. D. Isaacs. 1974. Abundance of pelagic fish during the 19th and 20th centuries as recorded in anaerobic sediments of the Californias. Fish. Bull., US, 72:257-273 p.

Soutar, A, S. A. Kling, P. A. Crill, E. Duffrin y K. W. Bruland, 1977. Monitoring the marine environment through sedimentation, Nature, 266:136-139 p.

Sprules, W. G. y M. Munawar. 1986. Plankton size spectra in relation to ecosystem productivity, size and perturbation. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 43:1789-1794 p.

Strub, P.T. y C. James, 2000: Altimeter-derived variability of surface velocities in the California Current System: 2. Seasonal circulation and eddy statistics, Deep-Sea Res. II, 47:831-870 p.

Subero-Pino, S. S., J. R. Díaz-Ramos, G. Sánchez-Suarez y E. Ferraz-Reyes, 2004. Diatomeas de las lagunas de Unare y Píritu, Estado Anzoátegui, Venezuela, Subclases Thalassiosirophycidae y Coscinodiscophydae Round and Crawford. Acta Científica Venezolana, ISSN 0001-5504, 55(3):218-224 p.

Tanque, E. y N. Handa, 1980. Vertical transport of organic materials in the northern North Pacific as determined by sediment trap experiment. Journal Oceanography. 26(5):231-245 p.

Thunell, R., 1998. Continental margin particle flux: seasonal cycles and archives of global change. Oceanus, 40:15-19 p.

Thunell, R., E. Tappa y D. Anderson, 1995. Sediment fluxes and varve formation in Santa Barbara Basin, offshore California. Geology, 23:1083-1086 p.

Tozzi, S., O. Schofield y P. Falkowski1, 2004. Historical climate change and ocean turbulence as selective agents for two key phytoplankton functional groups. Marine Ecology Progress Series, 274: 123-132 p.

Tran, A. V., E. Smith, J. Hyon, R. Evans y G. Feldman, 1993. Satellite-Derived Multichannel Sea Surface Temperature and Phytoplankton Pigment Concentration Data: A CD-ROM Containing Monthly Mean Distributions for the Global Oceans, JPL Publication, D10351, 31 p.

Trenberth, K.E. y J.W. Hurrell, 1994: Decadal atmosphere-ocean variations in the Pacific. Clim. Dyn., 9:03-319 p.

van Geen, A., J. M. Bernhard, K. G. Cannariato, J. Carriquiry, W. E. Dean, B. W. Eakins, J. D. Ortiz y J. Pike, 2003. On the preservation of láminated sediments along the western margin of N. America. Paleoceanography. 18 (4):1098-1114 p., doi:10.1029/2003PA000911

Venrick, E. L. 1998. The phytoplankton of the Santa Barbara Basin: patterns of chlorophyll and species structure and their relationships with those of surrounding stations. CaCOF Rep, 39:124-32 p.

Venrick, E. L., J. A. McGowan, D. R. Cayan y T. L. Hayward, 1987. Climate and chlorophyll a: long-term trends in the central North Pacific Ocean. Science, 238: 70-72 p.

Venrick, E. L., F. M. H. Reid y C. B. Lange, 2003. Siliceous Phytoplankton in Santa Barbara Channel: A Seven-Year Comparison of Species in a Near-Bottom Sediment Trap and in Water Samples from the Euphotic Layer. CalCOFI Rep., 44: 117-122 p.

Venrick, E. L., S. J. Bogra., D. Checkley, R. Durazo, G. Gaxiola-Castro, J. Hunter, A. Huyer, K. D. Hyrenbach, B. E. Laveniegos, A. Mantyla, F. B. Schwing, R. L. Smith, W. J. Sydeman y P. A. Wheeler, 2003. The State of the California Current, 2002-2003: Tropical and Subarctic Influences Vie for Dominance. CalCOFI Rep., 44: 28-60 p

Wang, C. y P.C. Fiedler, 2006: <u>ENSO variability and the eastern tropical Pacific: A</u> review. Progress in Oceanography. 69:239-266 p.

Wetz, M. S., P A. Wheeler y R. M. Letelier, 2004. Light-induced growth of phytoplankton collected during the winter from the benthic boundary layer off Oregon, USA. Marine Ecology Progress Series. 280:95-104 p.

Wigley, C. R. 1984. A radiolarian analysis of the Monterey Formation: paleoceanographic reconstructions of the Neogene California Current system. Ph.D. diss., Rice Univ., Houston, Tex., 467 p.

Zaytsev, O., R. Cervantes-Duarte, O. Montante y A. Gallegos-Garcia, 2003. Coastal Upwelling Activity on the Pacific Shelf of the Baja California Peninsula Journal of Oceanography, 59:489-502 p.

Zhang, Y., J. M. Wallace y D.S. Battisti, 1997. ENSO-like interdecadal variability: 1900-93. J. Climate, 10: 1004-1020 p.

# APÉNDICES

No. Especie Especie 1a 2a 3b 4c 5a 6c 7b 8a 9b Actinocyclus alienus Actinocyclus curvatulus A. octonarius A. octonarius var. tenella Actinocyclus sp. Actinoptychus parvus Actinoptychus senarius A. splendens A. vulgaris + Actinoptychus sp. Amphitetras antediluviana Arachnoidiscus ehrenbergii Asterolampra grevillei A. marylandica Asteromphalus elegans A. flabellatus + A. hiltonianus A. heptactis A. imbricatus A. hookeri A. robustus A. roperianus + A. shadboltianus A. vanheurckii Aulacodiscus margaritaceus Auliscus caelatus/sculptus Auliscus sculptus Auliscus sp. Alveus marinus 6.5 3.5 17.5 Azpeitia africana A. barronii + A. neocrenulata + A. nodulifera A. tabularis Azpeitia sp. Biddulphia alternans Biddulphia biddulphiana + B. tridens + Biddulphia/Cerataulus Cerataulus californicus? Cerataulus turgidus Campylodiscus clypeus Campyloneis grevillei Campylopyxis sp. Chaetoceros cinctus Esporas de Chaetoceros Cocconeis decipiens Cocconeis dirupta + Cocconeis fluminensis Cocconeis lyra Cocconeis sp. C. scutellum Coscinodiscus argus/oculus iridis Coscinodiscus argus/radiatus C. asteromphalus C. centralis C. concinnus/concinniformis C. concinnus C. decrescens C. decrescens/marginatus C. gigas + C. granii C. "huevo" C. marginatus 

Apéndice I. Matriz del número total de valvas de diatomeas >38 µm contadas por placa para el núcleo de sedimentos BAP96J-C6-4 de la cuenca de San Lázaro, Baja California Sur, México.

INO.													
Fanasia	100	110	10 100	140	456	10.0	470.476	10.0	100	20	21.0	204	0.0 h
Especie	TUa	IId	12-13d	14d	150	10a	1/a+1/0	Iod	194	20	210	220	230
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	3	0	0	2	1	0	1	1	0	0	0	0
3	22	42	45	16	10	3	1	1	2	+	6	2	3
4	0	0	0	0	0	2	2	6	5	0	1	4	15
5	0	0	0	0	0			0	0	0	0	-	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	38	17	18	9	23	13	9	14	17	2	10	33	31
8	2	6	6	7	5	2	5	6	5	4	3	3	2
9	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	1	5
5	0	0	0	0	0		0	5	0	0	0	1	5
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	5	11	7	2	0	0	0	0	0	4	0	6	1
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
14	2	2	6	6	4	0	0	0	2	0	0	4	0
14	3	2	0	0	4	0	0	0	2	0	0	4	4
15	4	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0
22	2	3	4	1	2	0	1	0	3	0	0	3	4
23	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
24	6	14	13	3	Q	2	3	n	7	0	2	11	8
25	0		0	0	4	<u> </u>	0	0	· ·	0	<u>^</u>	0	0
∠5	U	U	U	U		U	U	U	U	U	U	U	U
26	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	32	18	24	4	7	5.5	12	3	9.5	0	4.5	8	4
20	10	22	45	14	16	0.0 0	6	9	11	0	11	15	10
30	19		45	14	10	0	0	0		0		15	19
31	9	8	5	4	2	4	8	y	6	0	6	2	6
32	1	0	6	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0
33	34	33	48	42	29	8	14	25	47	0	35	42	40
34	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	-			-	-	-	-	-		-	-	-	-
00	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	0 0 2	0 0 0	1 0 0	0 0 1	0 0 1	0 0 0	0 0 0	0 0 1	0 0 1	0 0 0	0 0 1	0 0 4	0 0 2
37 38	0 0 2 0	0 0 0 2	1 0 0 0	0 0 1 0	0 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 1 0	0 0 1 1	0 0 0 0	0 0 1 0	0 0 4 1	0 0 2 0
37 38 39	0 0 2 0 0	0 0 0 2 0	1 0 0 0 0	0 0 1 0 0	0 0 1 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 1 0 0	0 0 1 1 0	0 0 0 0 0	0 0 1 0 0	0 0 4 1 0	0 0 2 0 0
30 37 38 39 40	0 0 2 0 0 0	0 0 2 0 0	1 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0	0 0 1 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 1 0 0	0 0 1 1 0 0	0 0 0 0 0	0 0 1 0 0	0 0 4 1 0 0	0 0 2 0 0 0
30 37 38 39 40	0 0 2 0 0 0	0 0 2 0 0 0	1 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0	0 0 1 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0	0 0 1 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0	0 0 4 1 0 0	0 0 2 0 0 0
30 37 38 39 40 41	0 0 2 0 0 0 0 0	0 0 2 0 0 0 0	1 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0	0 0 4 1 0 0 0	0 0 2 0 0 0 0 0 0
30 37 38 39 40 41 42	0 0 2 0 0 0 0 0 0	0 0 2 0 0 0 0	1 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0		0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0	0 0 4 1 0 0 0 0	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0
30 37 38 39 40 41 42 43	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0	0 0 2 0 0 0 0 0 1	1 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 1 1	0 0 4 0 0 0 0 1	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0
37 37 38 39 40 41 41 42 43 44	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 2 0 0 0 0 0 1 0	1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 1 1 0	0 0 4 1 0 0 0 0 1 0	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
37 37 38 39 40 41 42 43 44 44	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 2 0 0 0 0 0 1 0 0 0	1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 1 1 0 0	0 0 4 0 0 0 0 0 1 0 0	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
37 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1	0 0 2 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0	1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 19	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 3	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 27	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 1 1 0 0 4	0 0 4 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 2	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 47
37 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 2 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0	1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 4 0	0 0 4 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 2 0	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
30 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 27 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 1 1 0 0 4 0 0	0 0 4 1 0 0 0 1 0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 47 0 0
37           37           38           39           40           41           42           43           44           45           46           47           48	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0	0 0 2 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 27 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 1 1 1 0 0 0 4 0 0 0	0 0 4 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 2 0 0 0 0	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
37           38           39           40           41           42           43           44           45           46           47           48           49	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 2 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 19 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 27 0 0 0 0	0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 4 0 0 0 0	0 0 4 1 0 0 0 0 1 0 0 2 0 0 0 0 0	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 47 0 0 0
37           38           39           40           41           42           43           44           45           46           47           48           49           50	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 4 0 0 0 0 0 0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 47 0 0 0 3
37           37           38           39           40           41           42           43           44           45           46           47           48           49           50           51	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 3	0 0 4 1 0 0 0 0 0 0 2 0 0 0 0 0 0 1 0 0	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
$     \begin{array}{r}       337 \\       37 \\       38 \\       39 \\       40 \\       41 \\       42 \\       43 \\       44 \\       45 \\       44 \\       45 \\       46 \\       47 \\       48 \\       49 \\       50 \\       51 \\       52 \\       52 \\       52 \\       52 \\       52 \\       53 \\       53 \\       53 \\       55 \\       52 \\       55 \\      55 \\      55 \\       55 \\       55 \\       55 \\       55 \\ $	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 1 1 1 0 0 4 0 0 0 0 0 0 0	0 0 4 1 0 0 0 0 1 0 2 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 47 0 0 0 3 3
$     \begin{array}{r}       337 \\       338 \\       339 \\       40 \\       41 \\       42 \\       43 \\       44 \\       45 \\       46 \\       47 \\       48 \\       49 \\       50 \\       51 \\       52 \\       51 \\       52 \\       5$	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 4 1 0 0 0 0 1 0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 47 0 0 0 3 0 3 0
$\begin{array}{r} 337 \\ 37 \\ 38 \\ 39 \\ 40 \\ 41 \\ 42 \\ 43 \\ 44 \\ 45 \\ 46 \\ 47 \\ 48 \\ 49 \\ 50 \\ 51 \\ 52 \\ 53 \\ 53 \\ 55 \\ 55 \\ 55 \\ 55 \\ 55$	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 4 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
$\begin{array}{r} 337\\ 37\\ 38\\ 39\\ 40\\ 41\\ 42\\ 43\\ 44\\ 45\\ 46\\ 47\\ 48\\ 49\\ 50\\ 51\\ 51\\ 52\\ 53\\ 54\\ \end{array}$	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 4 0 0 0 0 0 0	0 0 4 0 0 0 0 0 0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
$\begin{array}{r} 337 \\ 37 \\ 38 \\ 39 \\ 40 \\ 41 \\ 42 \\ 43 \\ 44 \\ 45 \\ 46 \\ 47 \\ 48 \\ 49 \\ 50 \\ 51 \\ 52 \\ 53 \\ 54 \\ 55 \\ \end{array}$	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 4 1 0 0 0 0 1 0 0 2 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 47 0 0 0 3 0 0 3 0 0 16 10
$\begin{array}{r} 33\\ 37\\ 38\\ 39\\ 40\\ 41\\ 42\\ 43\\ 44\\ 45\\ 46\\ 47\\ 48\\ 49\\ 50\\ 51\\ 52\\ 53\\ 54\\ 55\\ 56\\ \end{array}$	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 4 1 0 0 0 0 0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 47 0 0 0 3 3 0 0 3 3 0 16 10 3
$\begin{array}{r} 337\\ 37\\ 38\\ 39\\ 40\\ 41\\ 42\\ 43\\ 44\\ 45\\ 46\\ 47\\ 48\\ 49\\ 50\\ 51\\ 52\\ 53\\ 54\\ 55\\ 56\\ 57\\ 57\\ \end{array}$	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 4 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
$\begin{array}{r} 33\\ 37\\ 38\\ 39\\ 40\\ 41\\ 42\\ 43\\ 44\\ 45\\ 46\\ 47\\ 48\\ 49\\ 50\\ 51\\ 52\\ 53\\ 54\\ 55\\ 56\\ 57\\ 58\end{array}$	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 1 1 1 0 0 4 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 4 1 0 0 0 0 0 0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
$\begin{array}{r} 337\\ 37\\ 38\\ 39\\ 40\\ 41\\ 42\\ 43\\ 44\\ 45\\ 46\\ 47\\ 48\\ 49\\ 50\\ 51\\ 52\\ 53\\ 54\\ 55\\ 56\\ 57\\ 58\\ 58\\ 58\\ 58\\ 58\\ 58\\ 58\\ 58\\ 58\\ 58$	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 4 1 0 0 0 0 1 0 0 2 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 47 0 0 0 3 0 0 3 0 0 16 10 3 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
$\begin{array}{r} 337\\ 37\\ 38\\ 39\\ 40\\ 41\\ 42\\ 43\\ 44\\ 45\\ 46\\ 47\\ 48\\ 49\\ 50\\ 51\\ 52\\ 53\\ 54\\ 55\\ 56\\ 57\\ 58\\ 59\\ 9\end{array}$	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 4 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
$\begin{array}{r} 33\\ 37\\ 38\\ 39\\ 40\\ 41\\ 42\\ 43\\ 44\\ 45\\ 46\\ 47\\ 48\\ 49\\ 50\\ 51\\ 52\\ 53\\ 54\\ 55\\ 56\\ 57\\ 58\\ 59\\ 60\\ \end{array}$	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 4 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
$\begin{array}{c} 33\\ 37\\ 38\\ 39\\ 40\\ 41\\ 42\\ 43\\ 44\\ 45\\ 46\\ 47\\ 48\\ 49\\ 50\\ 51\\ 52\\ 53\\ 54\\ 55\\ 56\\ 57\\ 58\\ 59\\ 60\\ 61\\ \end{array}$	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 1 1 0 0 4 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 4 1 0 0 0 0 1 0 0 2 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
$\begin{array}{r} 33\\ 37\\ 38\\ 39\\ 40\\ 41\\ 42\\ 43\\ 44\\ 45\\ 46\\ 47\\ 48\\ 49\\ 50\\ 51\\ 52\\ 53\\ 54\\ 55\\ 55\\ 56\\ 57\\ 58\\ 59\\ 60\\ 61\\ 62\\ \end{array}$	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 4 1 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
$\begin{array}{c} 337\\ 37\\ 38\\ 39\\ 40\\ 41\\ 42\\ 43\\ 44\\ 45\\ 46\\ 47\\ 48\\ 49\\ 50\\ 51\\ 52\\ 53\\ 54\\ 55\\ 56\\ 57\\ 56\\ 57\\ 58\\ 59\\ 60\\ 61\\ 62\\ 63\\ \end{array}$	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 4 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
$\begin{array}{c} 37\\ 37\\ 38\\ 39\\ 40\\ 41\\ 42\\ 43\\ 44\\ 45\\ 46\\ 47\\ 48\\ 49\\ 50\\ 51\\ 53\\ 54\\ 55\\ 56\\ 57\\ 58\\ 56\\ 57\\ 58\\ 56\\ 60\\ 61\\ 62\\ 63\\ 64\\ \end{array}$	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 1 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 4 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

No.													
Especie	24a	25c	26b	27b	28b	29b	30a	31b	32b	33b	34a	35b	36a
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0
3	4	2	1	2	5	0	1	2	2	0	4	0	1
4	3	3	3	1	3	0	1	3	2	6	1	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	11	12	17	19	8	3	4	10	17	15	13	4	3
8	+	2	3	4	3	2	2	3	3	3	3	+	2
9	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2	3	0	0	1	3	1	+	1	0	2	+	1
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	+	2	0	0	0	0	0	+	+	0	1	0	0
14	3	7	0	1	1	0	1	2	0	0	0	1	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	+	0	0	0	0	0	0	0	n	0	0	0	n
20	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0
20	U	U	U	U	U	U	U	U	+	U	U	U	U
21	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	5	1	2	1	2	0	1	2	1	1	1	2	0
23	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	3	7	0	0	1	1	0	1	8	3	1	0	0
27	0	,	0	0			0		0	0		0	0
25	U	U	U	U	0	U	0	U	U	U	0	U	U
26	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	+	0	0	0	0.5	0	0.5	0	0.5	0	0	0	0
20	7	0	0	7	0.0 F	0	0.0	0	0.0	0	°	7	0
30	1	3	0	1	5	2	3	2	3	0	0	1	3
31	2	10	2	3	6	0	4	3	4	3	2	4	2
32	4	0	2	1	2	3	4	0	0	0	0	0	1
33	31	23	18	14	27	7	12	20	21	24	13	12	25
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	0	1	1	+	1	1	0	0	0	0	0	+	1
38	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0
39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	n n	ň	ň	C C	n n	0 0	n n	0 0	C C	0 0	n n	, ,	C C
40	40	0	0	0	0		5	0	0		0		0
46	10	8	3	U	0	1	5	2	2	1	0	1	U
47	0	1	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0
48	0	0	0	0	0	0	1	0	+	0	0	0	0
49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0
	0	U	U	U	0	0	0	0	U	0		0	U
51	0	0	0	U	0	0	0	0	U	0	0	0	U
52	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
53	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0
54	6	3	6	10	4	13	4	4	2	15	12	14	7
54	2	0	0		0	.0	0	0	-	.0	0	0	, C
	2	U	U	U	0	0	0	0	U	0	0	0	U
56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
58	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
59	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0
60	1	1	37	12	57	25	11	59	10	85	30	14	1
00	4	4	51	42	51	20	-+4		49	00	39	14	4
61	0	1	Ű	U	0	0	0	0	U	0	0	0	U
62	16	10	0	3	2	1	1	2	1	3	2	2	1
63	4	2	3	3	3	0	1	4	1	4	1	5	1
64	2	9	7	6	4	0	E	2	1	2	2	1	

No													
Espocio	37h	280	20h	40h	410	12h	12h	440	450	16h	47h	480	10h
Lapecie	370	30a	390	400	41a	420	430	44a	4Ja	400	470	40a	490
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	4	1
2	4	0		2	4	2	2	2	1	2	7	15	0
3	4	0	Ŧ	2	4	2	3	2		3	1	15	0
4	8	5	4	5	17	6	11	11	3	6	12	19	14
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	8	2	2	6	20	16	10	33	19	15	35	37	13
8	2	0	+	1	3	1	0	1	1	1	1	3	2
0	~	0	+	-	5		0	-				5	
9	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	4	0	+	0	2	+	1	2	+	2	1	2	2
	4	0	т	0	2	т		2	т	5		2	2
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	+	0	1	+	1	0	0	0	0	1	0
4.4	4	0	4	4	2	2	2	7	6	10	20	7	2
14	1	0	1	4	3	3	2	1	0	12	20	1	3
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10					5	5			5	5			0
20	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	2	1	3	7	5	5	4	1	5	10	1	2
		-			,	5		-7	6	5			-
23	0	0	0	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
24	0	0	1	1	6	4	0	7	1	4	4	6	11
25	0	Ο	Ο	O	0	0	0	0	0	0	O	0	٥
23	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	+	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0
29	0	0	4	0	1	0.5	1	1.5	3	1.5	0	0.5	0.5
30	12	7	2	3	22	10	15	17	12	18	11	18	7
21	0	1		2	14	2	10	20	10	10	10	7	4
31	9	1	Ŧ	3	14	2	10	30	12	10	12	1	4
32	5	1	3	0	5	2	0	0	0	1	0	1	0
33	31	17	12	23	74	38	56	114	61	85	65	47	36
0.4	0	0				0	0		0	0	0	0	0
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
00	0		Ű	ů	0	Ű	ů	ů,	0	0	ů	°	0
37	0	1	+	1	0	+	-2	1	0	0	1	0	0
38	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
39	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
00	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	Č											- -	
43	0	0	+	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	, C	ž		-	, C	~		~	4			, ,
46	5	U	1	U	5	U	2	1	2	4	4	1	6
47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
40	+					- î	1	<u> </u>				-	Ċ
49	0	0	0	0	<u> </u>	~	<u> </u>	0	0	0	0		
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50 51	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0	0	0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0	0
50 51	0 0 0 0	0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0 0	0	0
50 51 52	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1	0 0 0	0 0 0
50 51 52 53	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 1 0	0 0 0 0 1	0 0 0 1
50 51 52 53 54	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 5	0 0 0 0	0 0 0 0 3	0 0 0 0 3	0 0 0 0 1	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 1 0 7	0 0 0 1 3	0 0 0 1 2
50 51 52 53 54	0 0 0 0 15	0 0 0 0 6	0 0 0 0 5	0 0 0 0 0	0 0 0 0 3	0 0 0 0 3	0 0 0 0 1	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 1	0 0 1 0 7	0 0 0 1 3	0 0 0 1 2
50 51 52 53 54 55	0 0 0 0 15 1	0 0 0 0 6 0	0 0 0 0 5 +	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 3 0	0 0 0 0 3 0	0 0 0 0 1 0	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 1 0	0 0 1 0 7 0	0 0 0 1 3 0	0 0 0 1 2 0
50 51 52 53 54 55 56	0 0 0 0 15 1 0	0 0 0 0 6 0 0	0 0 0 0 5 + 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 3 0 0	0 0 0 0 3 0 0	0 0 0 0 1 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 1 0 0	0 0 1 0 7 0 0	0 0 0 1 3 0 0	0 0 0 1 2 0 0
50 51 52 53 54 55 56 57	0 0 0 0 15 1 0	0 0 0 0 6 0 0 0	0 0 0 5 + 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 3 0 0 0	0 0 0 0 3 0 0 0	0 0 0 0 1 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 1 0 0 0	0 0 1 0 7 0 0 1	0 0 0 1 3 0 0	0 0 0 1 2 0 0 0
50 51 52 53 54 55 56 57	0 0 0 15 1 0 0	0 0 0 0 6 0 0 0 0	0 0 0 5 + 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 3 0 0 0	0 0 0 0 3 0 0 0	0 0 0 0 1 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 1 0 0 0 0	0 0 1 0 7 0 0 0	0 0 0 1 3 0 0 0	0 0 0 1 2 0 0 0
50 51 52 53 54 55 56 57 58	0 0 0 15 1 0 0 0 0	0 0 0 0 6 0 0 0 0 0 0	0 0 0 5 + 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 3 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 3 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 1 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 1 0 0 0 0 0	0 0 1 0 7 0 0 1 0	0 0 0 1 3 0 0 0 0 0	0 0 0 1 2 0 0 0 0 0
50 51 52 53 54 55 56 57 58 59	0 0 0 15 1 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 6 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 5 + 0 0 0 1	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1	0 0 0 0 3 0 0 0 0 0 1	0 0 0 0 3 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1	0 0 0 1 0 0 0 0 1	0 0 1 0 7 0 0 1 0 0 0	0 0 0 1 3 0 0 0 0 0 0	0 0 1 2 0 0 0 0 0 0
50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60	0 0 0 15 1 0 0 0 0 0 0 7	0 0 0 0 0 6 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 5 + 0 0 0 0 1	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 3 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 3 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 5	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 2	0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 5	0 0 1 0 7 0 0 1 0 0 0 2	0 0 0 1 3 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 2
50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60	0 0 0 15 1 0 0 0 0 0 7	0 0 0 0 6 0 0 0 0 0 0 0 3	0 0 0 5 + 0 0 0 1 1	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 4	0 0 0 3 0 0 0 0 0 1 6	0 0 0 0 3 0 0 0 0 0 0 0 1	0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 3	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 5	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 2	0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 5	0 0 1 0 7 0 0 1 0 0 2	0 0 0 1 3 0 0 0 0 0 0 5	0 0 1 2 0 0 0 0 0 0 2
50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61	0 0 0 15 1 0 0 0 0 7 0	0 0 0 0 0 6 0 0 0 0 0 0 0 3 0	0 0 0 5 + 0 0 0 1 1 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 4	0 0 0 3 0 0 0 0 0 1 6 0	0 0 0 0 3 0 0 0 0 0 1 1	0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 3 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 5 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 2 0	0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 5 0	0 0 1 0 7 0 0 1 0 0 2 0	0 0 0 1 3 0 0 0 0 0 0 5 0	0 0 0 1 2 0 0 0 0 0 0 0 2 0
50     51     52     53     54     55     56     57     58     59     60     61     62	0 0 0 15 1 0 0 0 0 0 0 7 0 2	0 0 0 0 6 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 5 + 0 0 0 1 1 0 5	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 4 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 2	0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 3 0 2	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 5 5	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 2 0 5	0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 5 0 1	0 0 1 0 7 0 0 1 0 0 2 0 3	0 0 0 1 3 0 0 0 0 0 0 0 0 5 0 2	0 0 0 1 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
50     51     52     53     54     55     56     57     58     59     60     61     62     62     62     6	0 0 0 0 15 1 0 0 0 0 7 0 0 2	0 0 0 0 0 6 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 5 + 0 0 0 0 1 1 0 5 5 2	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 4 0 0 0 2	0 0 0 0 3 0 0 0 0 0 0 0 0 1 6 0 3 3 8	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 2 2	0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 2 2	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 5 0 5 0 5	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 2 0 5 2	0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 5 0 0	0 0 1 7 0 0 0 1 0 0 2 0 0 3 3	0 0 1 3 0 0 0 0 0 0 5 0 2 2	0 0 0 1 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
$     \begin{array}{r}       50 \\       51 \\       52 \\       53 \\       54 \\       55 \\       56 \\       57 \\       58 \\       59 \\       60 \\       61 \\       62 \\       63 \\     \end{array} $	0 0 0 15 1 0 0 0 0 7 0 0 2 1	0 0 0 0 0 6 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 5 + 0 0 0 0 1 1 1 0 5 2	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 4 4 0 0 2	0 0 0 0 3 0 0 0 0 0 0 0 1 6 0 3 3 8	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 2 2	0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 3 0 0 2 4	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 5 0 0 5 8	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1 5 0 0 1 4	0 0 1 0 7 0 0 1 0 2 0 0 3 2	0 0 0 1 3 0 0 0 0 0 0 0 5 0 0 2 2 5	0 0 0 1 2 0 0 0 0 0 0 0 2 0 0 0 4

No.													
Especie	50a	51a	52a	53a	54b	55	56b	57a	58b	59a	60b	61a	62c
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1
2	14	0	10	15	4	5	0	2	2	4	2	0	1
3	14	0	13	15	4	5	3	3	3	4	2	4	2
4	31	11	20	16	12	9	4	0	11	0	3	3	3
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	39	21	49	68	21	7	27	1	36	22	12	22	24
8	7	2	0	0	1	14	4	1	6	4	3	4	8
0			2	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0
3	0	0	3	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0
10	U	U	0	0	0	0	U	0	U	0	U	0	0
11	0	0	1	2	0	18	0	0	1	1	1	2	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	1	0	0	1	2	0	3	1	1	0	0	1	0
14	0	2	2	5	0	0	3	2	4	1	3	2	2
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
16	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
17	U	U	0	0	0	0	U	0	U	0	U	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	U	U
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	2	1	2	1	3	1	3	2	7	1	1	3	2
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	e	2	F	1	0	0	0	0	3	0	0	2	0
24	0	2	0		0	U	U	0	3	0	U	-	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0
29	0	1	0.5	1	0	0	0	0	0	0	1	0.5	0
30	27	15	28	14	6	+	6	4	16	11	8	22	14
21	10	7	11	0	10	10	22	11	15	22	7	33	15
3					1117	10			1.5	32		00	
				°								0	1
32	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
32 33	1 39	2 34	0 60	0 32	0 27	0 26	0 105	0 38	0 118	1 93	1 70	0 145	1 121
32 33 34	1 39 0	2 34 0	0 60 0	0 32 0	0 27 0	0 26 0	0 105 0	0 38 0	0 118 0	1 93 0	1 70 0	0 145 0	1 121 0
32 33 34 35	1 39 0 0	2 34 0 0	0 60 0 0	0 32 0 0	0 27 0 0	0 26 0 0	0 105 0 0	0 38 0 0	0 118 0 0	1 93 0 0	1 70 0 0	0 145 0 0	1 121 0 0
32 33 34 35 36	1 39 0 0 0	2 34 0 0	0 60 0 0	0 32 0 0	0 27 0 0 0	0 26 0 0 0	0 105 0 0 0	0 38 0 0 0	0 118 0 0 0	1 93 0 0 0	1 70 0 0	0 145 0 0 0	1 121 0 0 0
32 33 34 35 36 37	1 39 0 0 0 0	2 34 0 0 0	0 60 0 0 0	0 32 0 0 0	0 27 0 0 0 1	0 26 0 0 0 0	0 105 0 0 0 0	0 38 0 0 0 0	0 118 0 0 0 0	1 93 0 0 0 +	1 70 0 0 0	0 145 0 0 0 0	1 121 0 0 0 1
32 33 34 35 36 37 38	1 39 0 0 0 0	2 34 0 0 0 0	0 60 0 0 0 0	0 32 0 0 0 1	0 27 0 0 0 0 1	0 26 0 0 0 9	0 105 0 0 0 0 0	0 38 0 0 0 0 0	0 118 0 0 0 0 1	1 93 0 0 0 +	1 70 0 0 0 1	0 145 0 0 0 0 0	1 121 0 0 0 1 0
32 33 34 35 36 37 38 20	1 39 0 0 0 0 0 0	2 34 0 0 0 0 1	0 60 0 0 0 0 0 0	0 32 0 0 0 1 0	0 27 0 0 0 1 0	0 26 0 0 0 9 0	0 105 0 0 0 0 0 0	0 38 0 0 0 0 0 0	0 118 0 0 0 1 0	1 93 0 0 0 + 0	1 70 0 0 1 0	0 145 0 0 0 0 0 0	1 121 0 0 0 1 0
32 33 34 35 36 37 38 39	1 39 0 0 0 0 0 0 0	2 34 0 0 0 0 1 0	0 60 0 0 0 0 0 0 0	0 32 0 0 0 1 0 0	0 27 0 0 0 1 0 0	0 26 0 0 0 9 0 0	0 105 0 0 0 0 0 0 0	0 38 0 0 0 0 0 0 0	0 118 0 0 0 1 0 0	1 93 0 0 0 + 0 0	1 70 0 0 1 0 0	0 145 0 0 0 0 0 0 0	1 121 0 0 1 0 0 0
32 33 34 35 36 37 38 39 40	1 39 0 0 0 0 0 0 0 0	2 34 0 0 0 0 0 1 0 0	0 60 0 0 0 0 0 0 0 0	0 32 0 0 0 1 0 0 0 0	0 27 0 0 0 1 0 0 0	0 26 0 0 0 9 0 0 0 0	0 105 0 0 0 0 0 0 0 0	0 38 0 0 0 0 0 0 0 0	0 118 0 0 0 1 0 0 0 0	1 93 0 0 0 + 0 0 0	1 70 0 0 1 0 0 0	0 145 0 0 0 0 0 0 0 0	1 121 0 0 1 0 0 0 0 0
32 33 34 35 36 37 38 39 40 41	1 39 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	2 34 0 0 0 0 1 0 0 0 0	0 60 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 32 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0	0 27 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0	0 26 0 0 0 9 0 0 0 0 0 0	0 105 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 38 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 118 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0	1 93 0 0 + 0 0 0 0 0 0	1 70 0 0 1 0 0 0 0 0	0 145 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 121 0 0 1 0 0 0 0 0 0
32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42	1 39 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	2 34 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0	0 60 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 32 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0	0 27 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0	0 26 0 0 0 9 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 105 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 38 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 118 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0	1 93 0 0 + 0 0 0 0 0 0 0 0	1 70 0 1 0 0 0 0 0 0 0	0 145 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 121 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0
32 33 34 35 36 37 38 38 39 40 41 42 43	1 39 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1	2 34 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1	0 60 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 32 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0	0 27 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0	0 26 0 0 9 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 105 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 38 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 118 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0	1 93 0 0 + 0 0 0 0 0 0 0	1 70 0 1 0 0 0 0 0 0 0	0 145 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 121 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0
32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44	1 39 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1	2 34 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0		0 32 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 27 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 26 0 0 0 9 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 105 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 38 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 118 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 93 0 0 + 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 70 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 145 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 121 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0
32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 41 42 43 44	1 39 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	2 34 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 60 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 32 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 27 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 26 0 0 0 9 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 105 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 38 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 118 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 93 0 0 0 + 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 70 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 145 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 121 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46	1 39 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	2 34 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0	0 60 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 32 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 27 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 26 0 0 0 9 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 105 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 38 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 118 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 93 0 0 0 + 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 5	1 70 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 145 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 121 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 2
32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47	1           39           0	2 34 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	N           60           0	0 32 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0           27           0	0 26 0 0 0 9 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 105 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0           38           0	0 118 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 93 0 0 0 + 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 70 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 145 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 121 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47	1           39           0           0           0           0           0           0           0           0           0           0           0           0           0           0           0           0           1           0           0           0	2 34 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	N           60           0	0 32 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0           27           0	0 26 0 0 9 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 105 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0           38           0	0 118 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 93 0 0 + 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 70 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 145 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 121 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
$\begin{array}{r} 32 \\ 33 \\ 34 \\ 35 \\ 36 \\ 37 \\ 38 \\ 39 \\ 40 \\ 41 \\ 42 \\ 43 \\ 44 \\ 45 \\ 46 \\ 47 \\ 48 \\ 48 \\ 46 \\ 47 \\ 48 \\ 46 \\ 47 \\ 48 \\ 46 \\ 47 \\ 48 \\ 48 \\ 48 \\ 48 \\ 48 \\ 48 \\ 48$	1 39 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	2 34 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 60 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 32 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0           27           0	0 26 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 105 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 38 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 118 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 93 0 0 0 + 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 70 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 145 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 121 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
32           33           34           35           36           37           38           39           40           41           42           43           44           45           46           47           48           49	1 39 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	2 34 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 60 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 32 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0           27           0	0 26 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 105 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 38 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 118 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 93 0 0 0 + 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 70 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 145 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 121 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
32           33           34           35           36           37           38           39           40           41           42           43           44           45           46           47           48           49           50	1           39           0	2 34 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0           60           0	0 32 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0           27           0	0 26 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 105 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0           38           0	0 118 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 93 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 70 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 145 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 121 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
32           33           34           35           36           37           38           39           40           41           42           43           44           45           46           47           48           49           50           51	1 39 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	2 34 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 60 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 32 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0           27           0	0 26 0 0 0 9 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 105 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 38 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 118 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 93 0 0 + 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 70 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 145 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 121 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
$\begin{array}{r} 32 \\ 33 \\ 34 \\ 35 \\ 36 \\ 37 \\ 38 \\ 39 \\ 40 \\ 41 \\ 42 \\ 43 \\ 44 \\ 45 \\ 46 \\ 47 \\ 48 \\ 49 \\ 50 \\ 51 \\ 52 \\ \end{array}$	1 39 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	2 34 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 60 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 32 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0           27           0	0 26 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 105 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 38 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 118 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 93 0 0 0 + 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 70 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 145 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 121 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
$\begin{array}{r} 32 \\ 33 \\ 34 \\ 35 \\ 36 \\ 37 \\ 38 \\ 39 \\ 40 \\ 41 \\ 42 \\ 43 \\ 44 \\ 45 \\ 44 \\ 45 \\ 46 \\ 47 \\ 48 \\ 49 \\ 50 \\ 51 \\ 52 \\ 53 \\ 53 \end{array}$	1 39 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	2 34 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	N           0           60           1           0	0 32 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0           27           0	0 26 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 105 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0           38           0	0 118 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 93 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 70 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 145 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 121 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
$\begin{array}{r} 32 \\ 33 \\ 34 \\ 35 \\ 36 \\ 37 \\ 38 \\ 39 \\ 40 \\ 41 \\ 42 \\ 43 \\ 44 \\ 45 \\ 46 \\ 47 \\ 48 \\ 49 \\ 50 \\ 51 \\ 52 \\ 53 \\ 54 \end{array}$	1           39           0	2 34 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	N           60           60           2	0 32 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0           27           0	0 26 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0           105           0           1	0           38           0           2	0 118 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 93 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 70 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 145 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 121 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
$\begin{array}{r} 32 \\ 33 \\ 34 \\ 35 \\ 36 \\ 37 \\ 38 \\ 39 \\ 40 \\ 41 \\ 42 \\ 43 \\ 44 \\ 45 \\ 46 \\ 47 \\ 48 \\ 49 \\ 50 \\ 51 \\ 52 \\ 53 \\ 54 \\ 55 \\ 55 \\ \end{array}$	1           39           0	2 34 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0         60           0         0           0         0           0         0           0         0           0         0           0         0           0         0           0         0           0         0           0         0           0         0           0         0           0         0           0         0           0         0           0         0           0         0           0         0	0 32 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0           27           0	0 26 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0           105           0	0           38         0           0         0           0         0           0         0           0         0           0         0           0         0           0         0           0         0           0         0           0         0           0         0           0         0           0         0           0         0           0         0           0         0           0         0           1         1	0 118 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 93 0 0 0 + 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 70 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 145 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 121 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
$\begin{array}{r} 32 \\ 33 \\ 34 \\ 35 \\ 36 \\ 37 \\ 38 \\ 39 \\ 40 \\ 41 \\ 42 \\ 43 \\ 44 \\ 45 \\ 46 \\ 47 \\ 48 \\ 49 \\ 50 \\ 51 \\ 52 \\ 53 \\ 54 \\ 55 \\ 55 \\ 55 \\ 55 \\ 55 \\ 55$	1           39           0	2 34 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0           60           2           0           0	0 32 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0           27           0	0 26 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	D           0           105           0	0           38           0	0 118 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 93 0 0 0 + 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 70 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 145 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 121 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
$\begin{array}{r} 32 \\ 33 \\ 34 \\ 35 \\ 36 \\ 37 \\ 38 \\ 39 \\ 40 \\ 41 \\ 42 \\ 43 \\ 44 \\ 45 \\ 46 \\ 47 \\ 48 \\ 49 \\ 50 \\ 51 \\ 52 \\ 53 \\ 54 \\ 55 \\ 56 \\ 56 \\ 56 \\ 56 \\ 56 \\ 56$	1           39           0	2 34 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	N           0           60           0	0 32 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0           27           0	0 26 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0           105           0           1           0           5	0           38           0	0 118 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 93 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 70 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 145 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 121 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
$\begin{array}{r} 32 \\ 33 \\ 34 \\ 35 \\ 36 \\ 37 \\ 38 \\ 39 \\ 40 \\ 41 \\ 42 \\ 43 \\ 44 \\ 45 \\ 46 \\ 47 \\ 48 \\ 49 \\ 50 \\ 51 \\ 52 \\ 53 \\ 54 \\ 55 \\ 56 \\ 57 \\ \end{array}$	1           39           0	2 34 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	N           60           60           0	0 32 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0           27           0	0 26 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	D           0           105           0           1           0           0           0	0           38           0	0 118 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 93 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 70 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 145 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 121 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
$\begin{array}{r} 32 \\ 33 \\ 34 \\ 35 \\ 36 \\ 37 \\ 38 \\ 39 \\ 40 \\ 41 \\ 42 \\ 43 \\ 44 \\ 45 \\ 46 \\ 47 \\ 48 \\ 49 \\ 50 \\ 51 \\ 52 \\ 53 \\ 54 \\ 55 \\ 56 \\ 57 \\ 58 \\ \end{array}$	I           39           0	2 34 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0           60           0	0 32 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0           0           27           0	0           26           0	D           0           105           0	0           38           0	0 118 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 93 0 0 0 + 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 70 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 145 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 121 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
$\begin{array}{r} 32 \\ 33 \\ 34 \\ 35 \\ 36 \\ 37 \\ 38 \\ 39 \\ 40 \\ 41 \\ 42 \\ 43 \\ 44 \\ 45 \\ 46 \\ 47 \\ 48 \\ 49 \\ 50 \\ 51 \\ 52 \\ 53 \\ 54 \\ 55 \\ 56 \\ 57 \\ 58 \\ 59 \\ 59 \\ \end{array}$	1           39           0	2 34 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0           60           0	0 32 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0           27           0	0           26           0	0           105           0	0           38           0	0 118 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 93 0 0 0 + 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 70 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 145 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 121 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
$\begin{array}{r} 32 \\ 33 \\ 34 \\ 35 \\ 36 \\ 37 \\ 38 \\ 39 \\ 40 \\ 41 \\ 42 \\ 43 \\ 44 \\ 45 \\ 46 \\ 47 \\ 48 \\ 49 \\ 50 \\ 51 \\ 52 \\ 53 \\ 51 \\ 55 \\ 56 \\ 57 \\ 58 \\ 59 \\ 60 \\ \end{array}$	1           39           0	2 34 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0           60           0	0 32 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0           27           0	0           26           0	0           105           0	0           38           0	0 118 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 93 0 0 0 	1 70 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 145 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1           121           0           16
$\begin{array}{r} 32 \\ 33 \\ 34 \\ 35 \\ 36 \\ 37 \\ 38 \\ 39 \\ 40 \\ 41 \\ 42 \\ 43 \\ 44 \\ 45 \\ 46 \\ 47 \\ 48 \\ 49 \\ 50 \\ 51 \\ 52 \\ 53 \\ 55 \\ 55 \\ 55 \\ 55 \\ 55 \\ 55$	1           39           0	2 34 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	Image: height of the second	0 32 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0           0           27           0	0 26 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	D           0           105           0	0           38           0	0 118 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 93 0 0 0 + 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 70 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 145 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1           121           0           0           1           0           1           0           0           0           0           0           0           0           0           0           0           0           16
$\begin{array}{r} 32 \\ 33 \\ 34 \\ 35 \\ 36 \\ 37 \\ 38 \\ 39 \\ 40 \\ 41 \\ 42 \\ 43 \\ 44 \\ 45 \\ 46 \\ 47 \\ 48 \\ 49 \\ 50 \\ 51 \\ 52 \\ 53 \\ 54 \\ 55 \\ 56 \\ 57 \\ 58 \\ 59 \\ 60 \\ 61 \\ 62 \\ \end{array}$	1           39           0	2 34 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	$\begin{array}{c} 0 \\ 0 \\ 60 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 $	0 32 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0           0           27           0	0 26 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0           105           0	0           38           0	0 118 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 93 0 0 0 + 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 70 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 145 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 121 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
$\begin{array}{r} 32 \\ 33 \\ 34 \\ 35 \\ 36 \\ 37 \\ 38 \\ 39 \\ 40 \\ 41 \\ 42 \\ 43 \\ 44 \\ 45 \\ 46 \\ 47 \\ 48 \\ 49 \\ 50 \\ 51 \\ 52 \\ 53 \\ 54 \\ 55 \\ 56 \\ 57 \\ 55 \\ 56 \\ 57 \\ 57 \\ 58 \\ 59 \\ 60 \\ 61 \\ 62 \\ 62 \\ 62 \\ 62 \\ 62 \\ 62 \\ 62$	1           39           0	2 34 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	D           0           60           2	0           32           0           32           0           7	0           27           0	0           26           0	D           0           105           0	0           38           0	0           118           0           1           0           0           0           0           0           0           0           0           0           0           0           0           0           0           0           0           14	1 93 0 0 0 + 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 70 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 145 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1           121           0

No.	63b	64a	65b	66b	67b	68b	69b	70a	71b	72a	73c	74b
Especie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	1	1	0	0	0	0	2	4	0	0
2	0	7	10	10	20	20	12	16	2	4	0	0
3	4	1	19	10	29	20	12	25	15	10	12	10
4	2	3	3	0	20	14	29	20	15	20	13	12
5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	24	60	44	31	30	20	28	33	30	48	24	19
8	4	1	3	3	1	2	3	3	2	g	/	/
9	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	2
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	1	2	1	4	3	2	+	+	0	0	1
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
14	0	3	0	3	3	1	0	2	0	+	1	3
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	3	3	4	2	3	3	1	3	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	3	0	0	3	2	0	1	0	2
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	+	0	0	* +	0	0	0
29	9	24	18	6	14	7	8	5	+	5	1	8
30	24	17	16	11	0	, Q	1/	2	0	4	0	12
31	24	17	10	0	9	0	14	2	9	4	9	12
32	101	0	0	75	57	+	0	0	0	0	10	0
33	121	205	99	/5	57	21	23	20	8	14	13	10
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
37	0	0	0	0	0	0	1	2	0	2	+	2
38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46	9	1	2	5	0	0	3	0	+	3	2	15
47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
52	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
53	0	0	0	0	1	1	4	6	0	3	2	3
54	1	1	4	1	12	22	7	2	5	4	1	7
55	0	0	0	0	0	0	4	1	0	2	0	0
56	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	22	10	1	6	16	9	7	11	4	13	19	24
61	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	
60	0	4	1	0	2	2	16	5	י ר	1	1	3
62	0 F	4	0	6	∠ 11	3 F	01	5	2	1	E E	э F
63	о о	10	0	0	0	5	3	2	3	2	0	о О
n4	. 3						. 4				. 4	

No.	75b	76b	77b	78b	79b	80b	81a	82b	83a	84b	85a	86b
Especie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1
3	1	2	2	2	3	4	2	0	3	1	2	0
4	19	12	4	1	1	6	6	2	1	1	0	2
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	18	20	9	18	8	13	14	10	4	6	2	8
8	11	3	5	5	11	3	1	1	1	1	+	1
9	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2	2	0	+	4	2	1	2	1	+	1	2
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
15	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	Ű	Ű	U	U	U	U	U	Ű	Ű	Ű	Ű	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	+	2
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	1	0	2	0	1	0	1	1	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	+	3	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
29	0.5	1	1.5	0	4.5	0	1	0	0	1	0	2
30	3	5	4	7	5	6	4	6	2	3	5	1
31	4	19	1	4	5	2	2	0	1	0	2	1
32	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
32	12	1/	8	9	9	10	12	12	3	9	7	12
33	0	14 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	0	0	U	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	2	1	+	2	3	3	0	1	1	0	0	2
38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	+
43	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0
44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46	9	4	3	2	4	4	13	2	1	1	+	1
47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	1	1
49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51	0	0	0	0	1	0	0	0	+	0	0	0
52	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	n n
53	11	12	10	8	15	14	6	14	36	27	13	13
54	6	29	20	75	27	65	49	51	118	90	71	/7
54	0	0	0	0	0	0	0	0	+	1	2	-+/ F
50	0	0	0	0	0	0	0	0	n N	0	0	) ) )
00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	U
57	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0
58	0	0	0	0	0	0	0	0	+		0	2
59	0	0	0	0	0	0	0	0	Ű	0	0	0
60	41	64	59	83	121	103	72	93	0	125	89	85
61	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
62	1	1	3	0	6	1	0	0	0	2	1	0
63	2	2	1	3	2	3	+	7	2	1	1	2
64	0	2	2	2	1	2	0	0	0	+	2	0

No.	87a	88b	89b	90	91a	92b	93b	94a	95a	96a	97b	98a
Especie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
2	2	5	0	3	3	1	14	11	4	6	0	1
3	4	6	4	3	3	3	9	5	- <del>-</del> 1	3	7	2
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	26	14	18	29	17	17	40	37	35	38	70	43
0	1	1	2	5	3	2	11	8	14	11	5	40
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	3	2	2	3	3	1	2	3	3	3	2	3
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
13	1	2	1	1	1	1	7	0	0	2	5	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	1	1	1	2	1	0	2	0	3	0	0	1
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	2	5	0	3	1	2	2	3	0	0	6	4
24	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
20	2	0	+	0	0	1	0	0	0	1	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	2	3	2.5	3	0	3	3	2.5	0	0	1.5	0
29	3	3	13	9	6	5	24	2.0	12	6	1.0	5
30	3	2	10	8	3	3	12	 Q	10	5	4	4
37	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
32	18	10	10	27	20	17	24	47	32	22	15	11
34	0	0	0	0	0	0	0		02	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
37	3	1	2	4	1.5	+	3	8	7	4.5	4.5	5
38	0	0	0	+	0	0	0	+	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
43	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0
44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
46	1	5	9	7	24	1	11	17	0	8	90	41
47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
53	13	36	12	7	2	10	10	3	3	2	20	24
54	114	63	25	24	10	33	19	9	5	8	14	13
55	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
58	2	1	1	0	0	+	0	0	0	0	+	0
59	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
60	179	41	49	32	26	38	29	8	41	45	24	30
61	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
62	5	3	2	0	0	2	7	0	1	0	2	0
63	4	0	0	1	3	2	3	3	5	6	1	5
64	1	1	+	3	2	0	0	1	3	0	1	0

No.	99a	100a	101a	102 a	103b	104a	105b	106b	107a	108a	109b	110a
Especie 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
2	0	0	0	0	0	0	4	1	2	5	2	0
2	4	0	0	0	12	0	-	20	17	5	2	2
3	4	0	0	10	13	0	5	20	- 17	3	3	3
4	1	2	9	10	14	8	2	5	2	3	1	4
5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	45	31	31	26	14	21	20	45	24	22	21	17
8	3	9	16	4	14	9	16	15	10	13	10	8
9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
11	2	1	4	1	2	0	2.5	4	4	2	1	4
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	1	0	1	0	1	0	0	2	0	0	0	0
13	0	0	2	2	1	0	3	1	0	0	4	1
14	0	4	2	3	1	0	2	1	0	0	4	1
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	2	2	0	0	0	1	1	3	0	1	3
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	3	1	2	1	1	1	1	4	2	5	0	2
24	0	0	0	0	0	0	1	- -	<u>^</u>	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
26	0	0	2	0	3	0	1	0	1	0	0	2
27	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	1	2	4	1	6	0.5	0	2	0.5	1	3	0
30	4	8	14	4	6	9	8	17	19	17	17	15
31	7	5	5	+	7	5	4	15	4	5	3	7
32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
33	9	14	15	12	13	3	11	21	18	17	13	34
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	25	5.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
37	3.5	5.5	1	1	2.5	4	4	12	4.5	5	2	5
38	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46	97	84	84	113	156	10	6	64	28	7	23	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0 0	0	0 0	0
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
50	Ű	Ű	U	U	U	U	U	U	Ű	U	1	2
51	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
52	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
53	58	23	14	5	4	0	1	5	15	7	4	2
54	30	26	10	6	8	6	10	24	13	9	11	7
55	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0
56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	3	3	1	0	0	0	2	0	1
	28	20	53	30	37	28	1/	21	12	26	21	11
00					51	20	.4		12	20		
61	U	0	U	Ű	U	U	U	U	Ű	U	U	U C
62	1	4	4	0	0	0	0	2	0	0	1	3
63	4	2	1	0	1	6	3	7	2	7	4	6
64	0	0	4	2	5	3	1	2	2	3	3	3

No.         111b         113b         113b         114b         115b         117b         118b         117b         118b         112b         121b													
BBB000         I         O         O         O         I         O         O         I         O         O         I         I           1         1         0 <td>No.</td> <td>111b</td> <td>112a</td> <td>113b</td> <td>114a+114</td> <td>115a</td> <td>116b</td> <td>117b</td> <td>118a</td> <td>119a</td> <td>120b</td> <td>121a</td> <td>122a</td>	No.	111b	112a	113b	114a+114	115a	116b	117b	118a	119a	120b	121a	122a
1         0         0         0         0         1         0	Especie	1	0	0	D 0	0	0	1	0	0	0	1	1
2         0	- 1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2
3         3         3         13         6         6         14         1         1         1         10 <th10< th=""> <th10< th=""> <th10< th=""></th10<></th10<></th10<>	2	0	0	12	7	0	14	7	0	7	0	20	20
A         I         J	3	5	9	13	1	0	14	1	1	1	0	20	20
S         O	4	1	3	3	0	0	0	4	2	0	2	1	2
b         0         1         1         0         0         1         1         0	5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
7       16       19       24       10       8       7       3       3       9       10       15       16       16       9         9       1       1       0 <td< td=""><td>6</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></td<>	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8         6         14         12         7         3         5         1         2         4         1         100         9           9         1         1         0 <td>7</td> <td>18</td> <td>19</td> <td>24</td> <td>10</td> <td>8</td> <td>/</td> <td>3</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>15</td> <td>18</td> <td>25</td>	7	18	19	24	10	8	/	3	9	10	15	18	25
9         1         1         0	8	6	14	12	/	3	5	1	2	4	1	10	9 Q
$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	9	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11         1         2         2         0         2         1         1         x         0         4         0           12         0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
$\begin{array}{c c c c c c c c c c c c c c c c c c c $	11	1	2	2	2	0	2	1	1	х	0	4	0
$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	12	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
14         4         1         5         2         4         3         11         4         2         2         4         9           15         0 <td>13</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td>	13	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	14	4	1	5	2	4	3	11	4	2	2	4	9
$\begin{array}{c c c c c c c c c c c c c c c c c c c $	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$\begin{array}{c c c c c c c c c c c c c c c c c c c $	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$ \begin{array}{c c c c c c c c c c c c c c c c c c c $	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$\begin{array}{c c c c c c c c c c c c c c c c c c c $	19	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
$\begin{array}{c c c c c c c c c c c c c c c c c c c $	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$\begin{array}{c c c c c c c c c c c c c c c c c c c $	21	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
$\begin{array}{c c c c c c c c c c c c c c c c c c c $	22	0	3	1	0	1	0	2	2	0	2	2	1
$\begin{array}{c c c c c c c c c c c c c c c c c c c $	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$ \begin{array}{c c c c c c c c c c c c c c c c c c c $	24	3	1	5	3	1	4	7	1	0	0	2	1
$ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	26	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0
$ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
$ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	29	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
$ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	20	4.5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2.5
$ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	29	10	21	13	10	3	10	10	6	5	17	30	18
$ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	30	5	5	6	6	1	10	10	3	4	7	0	20
$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	31	5	5	0	0	1	4	4	3	4	1	9	20
$ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	32	10	10	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0
$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	33	18	13	0	23	0	19	0	2	15	14	14	23
$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	37	0.5	2	5	2.5	4	3	2	3.5	3	4	8.5	6.5
$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	38	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0
$ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	41	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
$ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	42	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	43	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	45	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	46	0	9	2	1	0	4	4	0	1	15	94	45
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$\begin{array}{c c c c c c c c c c c c c c c c c c c $	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	50	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	51	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0
$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
$ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	53	2	8	13	16	7	15	6	14	10	16	3	3
$ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	54	3	4	25	43	41	37	40	37	18	25	8	14
$ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	56	0	2	0	0	1	3	0	0	0	0	1	0
$ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	59	1	0	3	1	0	0	4	0	1	1	0	1
$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	60	16	11	54	65	84	106	40	74	43	55	20	7
$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	62	2	1	1	3	0	1	1	0	1	0	2	0
	62	4	4	6	10	1	1	3	3	9	1	5	3
	64	2	1	1	1	1	6	1	1	8	2	3	3

No.	123b	124b	125a	126b	127b	128b	129a	130a+130	131b	132a	133a	134a
Especie	2	0	0	0	1	0	0	b	1	0	0	0
1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
2	2	17	0	12	0	5	0	0	10	0	1	12
3	23	17	24	13	5 0	5	7	15	12	0	9	13
4	C d	3	0	4	0	3	1	5	5	9	2	0
5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	20	20	18	10	16	10	32	29	1/	18	19	16
8	4	11	14	4	3	9	3	9	4	5	5	4
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	2	4	1	0	0	2	2	1	1	0	3	2
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
14	6.5	9	5	1	2	2	8	1	3	5	4	3
15	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	4	4	2	1	1	0	1	1	3	4	1	2
23	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
24	1	2	2	2	3	1	6	1	0	0	1	4
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	2	1	3	1	1	0	1	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0.5	0.5	1.5	1	2	0	1	0	1
30	17	9	8	11	21	16	29	26	19	26	27	19
31	11	8	5	2	4	5	7	9	11	9	5	5
32	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0
33	30	0	16	9	24	16	32	29	22	30	33	13
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	2	0.5	0	0	0	0	0	0
27	1	6	55	0	1	0.0	10.5	7	4.5	4	8	55
	0	0	0.5	0	0	0	2	1	4.5 1		1	0.0
38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	157	0	15	14	0	U	4	0	0
46	2		0	107	0/	10		2	0		3	0
4/	U 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48			0	0	0	0	0		0	0	0	0
49	0	0	0	0	1	0	0	U	0	0	0	0
50	0	0	Ű	0	0	U	0	U	U	U	U	U
51	Ű	0	1	0	1	1	Ű	U	U	U	Ű	U
52	0	0	0	1	0	U	0	U	U	U	0	U
53	2	2	10	6	(	1	2	4	3	3	5	3
54	4	6	13	8	8	5	15	10	13	10	12	3
55	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
56	x	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
59	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
60	13	12	13	11	16	11	25	17	17	46	27	0
61	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
62	0	1	1	2	0	1	1	3	0	0	0	0
63	2	1	4	1	2	4	1	1	4	2	8	3
64	2	4	1	3	0	3	4	1	0	2	1	0

No.	135a	136b	137a	138b	139b	140b	141b	142b	143a	144b	145a	146a
Especie 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
2	15	10	1/	12	7	4	3	5	3	5	3	1
3	2	10	3	6	3		0	1	0	8	7	5
4	0	-	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	10	26	0	22	21	10	10	10	22	25	10	0
/	10	50	20	55	21	19	19	10	6	30	19	40
8	14	5	1	5	10	3	5	5	0		0	1
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0
11	0	1	1	2.5	3.5	3	3	3	7.5	12	0	1.5
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
14	2	6	3	10	/	4	3	8	6	g	/	6
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
16	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	2	2	2	2	0	0	1	3	3	3	2
23	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	1	1	1	4	0	3	4	2	2	1	3	5
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
27	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0	2	0	1	0	0	0	0	1	0.5	0	0.5
30	17	26	19	19	6	7	6	13	19	35	28	41
31	2	5	3	5	4	6	3	2	8	13	6	7
32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	10	20	21	32	20	14	20	16	32	65	52	38
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	3	5	9.5	9.5	11	14.5	2.5	2	2	12	7.5	6.5
38	2	1	0	0	0	1	1	0	2	3	0	1
39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46	14	3	9	1	0	1	2	4	9	15	4	21
47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48	0	1	0	0	0	0	0	1	х	0	0	1
49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
52	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
53	2	6	8	9	7	7	3	10	6	4	5	2
54	2	6	0	34	33	38	34	20	0	25	27	10
55	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
56	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
59	0	0	0	1	2	0	1	0	0	0	х	0
60	12	28	14	48	59	97	77	17	13	11	6	0
61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
62	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0
63	3	1	4	2	3	2	2	2	4	9	3	6
64	2	0	0	0	3	2	4	0	0	1	0	0

_ No.	147a	148a	149b	150a	151b	152b	153a
Especie	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	1	0	0	0	0
2	0	3	2	3	1	2	10
3	4	4	12	6	4	5	15
5	0	0	0	0		0	0
6	0	0	0	0	0	0	0
7	30	31	46	20	33	18	39
0	1	6	40	3	4	6	0
0	0	0	0	0		0	0
10	0	0	0	0	0	0	0
11	5.5	5.5	3	0	3	1	15
12	0	0	0	0	0	0	0
13	2	1	1	0	0	0	1
14	1	10	15	4	3	0	4
15	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	1	0	0	0	1
17	0	0	0	X	0	0	0
18	0	0	2	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	2
20	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0
22	4	2	2	1	4	0	3
23	0	0	0	0	0	0	0
24	3	6	5	1	1	0	3
25	0	0	0	0	0	0	1
26	0	0	0	0	0	0	1
27	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0
29	3	5	0	0	1	0	0
30	25	23	24	4	12	6	10
31	9	14	12	10	11	4	56
32	0	0	0	0	0	1	1
33	23	15	33	12	9	18	67
34	0	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0
36	0	4	0	0	0	0	0
37	0	1	2	2	2	0	12
38	3.5	1	0	0	0	0	0
39	0	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0	1
41	0	0	0	0	0	0	0
42	1	0	1	0	0	1	0
43	0	0	0	0	0	0	0
44	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0
46	12	9	11	17	5	1	4
47	U	U	U	U	U	U	U
48	U	U	U	U	0	0	U
49	0	U	U	U	U	U	U
50	0	0	0	U	0	U	0
51	0	0	0	0	0	0	0
52	5	1	22	5	6	2	28
53	3	8	23 42	5 17	28	∠ 10	20 188
54	, 0	0	- <u>+</u> 2	0	0	0	0
55	0	0	2	0	0	2	1
57	0	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0	0
50	0	1	0	0	0	0	2
59	6	14	52	37	58	33	159
61	0	0	0	0	0	0	0
62	1	0	1	0	0	0	1
63	5	6	4	2	5	2	3
64	0	0	3	0	0	- 1	2
04	5		5	5	5		-

N.		1							1	
NO. Espocio	Espacia	10	20	2h	40	50	60	7b	80	Qh
Lapecie		1a 61	2a 41	0	40	- Ja - 10	51	10	0a 10	9D 0
60	C. oculus inidia (radiatus	0	41	0	00	19	51	43	10	0
00	C. oculus-indis/radiatus	0	0	40	+	0	0	0	0	0
67	C. perioratus	0	0	0	0	0	0	0	0	0
68	C. radiatus	30	19	19	33	35	47	180	23	48
69	C. rothi	+	0	0	1	+	0	2	0	2
70	Coscinodiscus sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
71	C. wailesii	1	1	0	+	5	2	18	4	2
72	Cyclotella litoralis	2	3	5	8	3	0	4	1	0
73	Cyclotella sp.	0	0	0	0	0	0	1	0	0
74	Delphineis surirella	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	Delphineis angustata	0	0	0	0	0	0	0	0	0
76	Diploneis crabro	0	0	0	0	0	1	0	0	0
77	Diploneis sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
78	Endictya robustus	0	0	0	0	0	0	0	0	0
79	Eupodiscus radiatus	1	0	0	0	0	0	0	0	0
80	Eupodiscus sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
81	Fallacia nummularia	0	0	0	0	0	0	0	0	0
82	Fragilariopsis doliolus	0	0	0	0	0	0	0	0	0
83	Gephyria media	0	0	0	0	0	0	0	0	0
84	Genhvria media var ornata	1	0	+	0	0	0	0	0	1
85	Grammatophora oceanica	۰ ۵	5	2	1	0.5	1	1	0	8
96		9	0	2	+	0.0	0	0	0	0
00	Hamidiscus aunoiformia var aunoiformia	0	0	1	0	0	0	U F	U E	0
87		2	4	1	2	3	0	5	0	0
88	Hemidiscus cuneiformis var ventricosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0
89	Hemidiscus sp.	0	0	0	0	0	0	1	0	1
90	Hyalodiscus stilliger	2	1	2	0	0	1	3	0	4
91	Lithodesmium sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
92	Lyrella clavata	0	0	0	0	0	0	0	1	0
93	Lyrella implana	1	0	0	0	0	0	1	0	0
94	Lyrella impercepta	0	0	0	0	0	0	0	0	0
95	Lyrella hennedyi	0	0	0	0	0	0	0	0	0
96	Lyrella sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
97	Navicula sp.	0	11	0	0	0	0	1	0	0
98	Nitzschia dietrichii	+	0	0	0	0	0	0	0	0
99	Nitzschia frustulum	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	Nitzschia interruptestriata	0	0	0	0	0	0	0	0	0
101	Nitzschia longa	0	0	0	0	0	0	0	0	0
102	Odontella rhombus	0	0	0	0	0	0	0	1	0
103	Odontella aurita	0	0	0	0	0	0	0	0	0
104	Paralia sulcata	44	31	28	22	11	17	111	30	65
105	Plagiogramma pulchellum	0	0	0	0	0	0	0	0	0
106	Plagiogramma interruptum	0	0	0	0	0	0	0	0	0
107	Planktoniela sol	1	2	+	1	4	7	20	8	5
108	Pleurosiama angulatum	0	0	0	0	0	0	0	0	0
109	Pleurosiama sp.	1	0 0	1	1	+	ñ	1	1	1
110	Podosira?	2	5	2	2		5	٩	10	3
111	Psammodiscus nitidus	0	0	1	0		0	0	0	0
112	Pseudotriceratium nunctatum		0	0	1	1	1	1	0	2
140	Phohdonomo on	+ ^	0	0	0	4	4	4	4	3
113	Rhapdonema sp.	0	0	0	0	1	1	0	1	2
114	Rhizosolonia habetet	0	0	0	0	0	0	0	0	U
115		0	0	0	0	0	0	0	0	U
116	Roperia tessellata	0	0	1	0	0	2	7	0	14
117	Spatangidium arachne	1	0	0	0	+	0	1	0	1
118	Stellarima stellaris	0	0	0	0	0	0	0	0	0
119	Stephanopyxis palmeriana	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	Stephanopyxis turris	0	0	0	0	0	0	0	0	0
121	Stictodiscus californicus	8	4	3	9	3	10	37	7	8
122	S. parallelus var. balearica	3	0	1	2	1	2	4	1	2
123	Surirella fastuosa var. fastuosa	0	1	0	0	0	0	0	0	0
124				0	0	0	0	3	1	2
124	Surirella fastuosa var. recedens	+	1	0	0	Ŭ	-			
124	Surirella fastuosa var. recedens Surirella (oval) "A"	+ 2	1	0	+	+	1	0	0	3
124 125 126	Surirella fastuosa var. recedens Surirella (oval) "A" Surirella var. 1 (Moreno)	+ 2 +	1 1 0	0	+ 0	+ 0	1	0	0	3 0
124 125 126 127	Surirella fastuosa var. recedens Surirella (oval) "A" Surirella var. 1 (Moreno) Surirella sp "B"	+ 2 + 0	1 1 0 1	0 0 0	+ 0 0	+ 0 0	1 0 0	0 1 0	0 0 0	3 0 0

No.													
Especie	10a	11a	12-13a	14a	15b	16a	17a+17b	18a	19a	20	21c	22b	23b
65	6	15	17	12	10	23	38	121	167	190	190	124	6
66	0	4	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
68	28	42	26	26	22	13	45	62	21	87	92	76	28
69	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
70	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
71	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	4	3	0
72	1	4	4	1	3	2	6	0	0	1	1	17	1
/3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
/6	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
//	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03 84	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
04 85	5	1	1	1	0	0	1	0	0	0	11	1	5
20	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
87	10	<u>a</u>	6	6	3	5	0	1	0	3	7	5	10
88	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
09	0	1	1	0	1	0	3	1	0	0	0	1	0
91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
92	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
93	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
97	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
98	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
100	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
104	18	24	15	8	8	12	8	18	0	16	16	14	18
105	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
107	6	9	6	3	2	2	1	0	0	3	4	6	6
108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
109	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1
110	7	7	10	1	1	5	5	2	2	4	6	8	7
111	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
112	3	1	1	1	1	1	2	3	0	0	2	2	3
113	2	1	0	0	0	0	1	3	0	0	1	0	2
114	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
115	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
116	3	16	1	8	0	3	1	4	0	4	5	5	3
117	2	3	0	0	1	0	0	0	0	1	2	3	2
118	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
119	U	0	0	U	U	0	0	0	0	0	0	0	U
120	U 47	10	0	U	U	U	0	0	U	1	U	U	U 47
121	17	10	8	6	3	4	4	11	4	10	1	2	17
122	5	3	0	4	1	0	0	2	U	U	1	1	5
123	U	0	0	U	0	0	0	1	0	0	0	0	U
124	0	0	1		0	0	0		U	0	0	3	0
125	3	2	0	2	0	0	3 0	0		3	0		3
120	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
127	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	U	U	U	U	U	U	0	U	U	U	U	U	U

No													
Especie	24a	250	26b	27h	28b	29b	30a	31b	32h	33h	34a	35h	36a
Lopeole	240	200	47	210	200	200	45	51	45	000	040	407	4.44
65	68	76	17	42	43	36	45	51	45	92	92	137	141
66	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0
67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
68	34	44	12	2	13	6	21	31	31	47	13	22	11
60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
71	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
72	4	7	15	4	2	1	7	3	6	0	2	3	0
73	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
78	0	0	0	0	U	0	0	U	0	0	U	0	0
79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0
80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02		0	0	0	0	0	0	0	0	0	U	0	0
83	1	Ű	0	0	0	0	Ű	0	0	0	+	0	U
84	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	2	1	0
85	4	1	0	5	0	1	7	6	2	5	1	1	0
86	n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07	4	4	0	4	2	4	0	4	0	0	4	4	4
6/	4	1	U	1	3	1	U		2	U			
88	+	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	2	1	1	1	1	1	2	1	0	+	0	0	0
91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
93	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
99	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
104	3	13	19	20	20	12	19	33	18	12	11	5	1
105	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
106	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
107	2	5	0	5	1	1	1	+	2	0	2	0	0
108	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
109	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
110	3	2	2	1	0	0	0	2	4	3	2	2	1
110		2	2	· ·	0	0	0	2	- + 			2	
111	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
112	+	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
114	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
115	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	, O
440	~	4	4			0	4	~		0		0	0
116	3	1	1	U	U	U	1	1	U	U	U	U	U
117	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
118	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
119	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	, O
120	~	~	-			4	4	~	C C		4	-	~
121	2	3	1	8	b	4	4	2	6	b'	4	1	2
122	1	1	0	0	0	0	3	1	0	3	0	1	0
123	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
124	1	1	0	2	0	0	1	1	2	1	2	+	0
105	4	2	0	0	2	0	0	0	0	4	-		0
125	1	2	U	U	2	U	U	U	U			U	U
126	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
127	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

No.	071	00-	0.01-	401-	44-	401-	401-	44-	45-	401-	471	40-	401-
Especie	37b	38a	396	40b	41a	42b	43b	44a	45a	460	47b	48a	490
65	240	149	166	203	185	81	89	88	17	37	40	23	8
66	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
67	8	0	3	3	61	7	0	1	0	0	0	0	0
68	49	31	35	34	0	52	37	54	49	41	22	55	23
69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
70	0	0	1	0	0	0	ů Ú	0	0	1	0	0	0
70	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
71	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
72	12	7	6	7	13	5	11	10	5	26	14	3	14
73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0
74	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
83	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
84	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
85	0	0	1	0	0	1	2	0	0	1	0	3	2
86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
87	3	0	1	0	0	1	0	2	0	1	1	1	0
01	0	1	0	0	0		0	4	0	0	0	0	0
00	0		0	0	0	+	0		0	0	0	0	0
89	U	0	U	U	U	U	U	U	0	1	U	U	U
90	0	0	0	0	0	+	0	0	1	0	0	0	3
91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
92	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
93	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
96	0	3	0	0	0	0	ů 0	0	0	0	0	0	0
07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
102	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0
103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
104	6	4	6	3	3	3	5	10	1	10	11	19	13
105	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
106	n n	n n	0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	n	n	0 0	0 0	0
100	4	0	4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	1
107		0		2	0	3	0	3		2	2	0	
108	U	0	U	U	U	0	0	0	U	U	U	U	U
109	0	0	0	0	0	0	U	0	0	0	0	0	U
110	2	0	+	1	1	+	0	1	2	0	1	2	5
111	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
112	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
114	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
115	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
116	n n	1	0	n n	n n	n n	0 0	2	ň	ň	2	1	0 0
117	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
140	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
118	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
119	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
121	5	3	+	1	3	1	1	1	0	0	1	6	3
122	1	1	+	0	1	+	0	0	0	3	0	0	2
123	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
124	1	1	0	1	0	1	0	2	0	1	0	0	1
125	0	0	+	0	0	+	0	0	0	2	0	1	0
126	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
107	0	0		0	0		0	0	0	1	0	0	0
127	0	0	+	0	0	+	0	0	0		0	0	0
128	0	0	1 0	1 0	0	0	0	0	0	0	0	1 0	0

_ No.									501				
Especie	50a	51a	52a	53a	54b	55	560	5/a	580	59a	60b	61a	62C
65	25	22	36	83	41	259	67	36	74	57	18	54	39
66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
68	33	21	40	36	21	66	33	14	53	35	16	17	17
60	1			00		00	00	0	1	00	10	0	0
69		0	0	0	0	0	0	0	-	0		0	0
70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0
71	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0
72	13	7	73	64	26	4	3	15	5	27	18	2	20
73	0	2	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
74	0		0		0	0	0	0		0		0	0
74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
77	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70	0	1	0	0	0	4	1	0	0	0	0	10	0
79	0	1	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0
80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8/	ň	ň	ň	ň	n n	ň	ň	ň	ň	n n	ň	0	0
04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.5
85	4	U	1	2	U	U	U	U	1	U	U	2	0.0
86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	U
87	2	0	4	0	1	0	+	1	8	7	3	15	15
88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
00	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	1	2
90	1	2	0	1	+	0	0	0	0	U	0	1	2
91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
93	1	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	0	0	U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
102	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
104	31	18	10	9	13	5	25	8	19	44	10	48	106
105	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
106	U	U	0	U	U	U	U	U	U	U	U	0	0
107	1	0	2	0	1	3	1	1	1	3	2	3	1
108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
110	6	2	n	2	0	3	1	1	3	2	1	4	3
111	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
410	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
112	1	1	1	0	1	0	2	0	0	0	0	U	U
113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	U
114	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
115	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
116	1	0	3	1	1	0	0	2	6	1	1	0	0
447		0				0	0	~	0			0	0
117	U	U	0	U	U	U	U	U	U	U	U	0	0
118	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	U	U
119	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	0	1	0	15	3	2	0	0	0	0	0	0	1
121	2	1	0	0	1	10	3	+	2	1	1	6	6
100	~		4	0					<u> </u>			0	0
122	U	U	1	U	U	U	+	U	U	U	U	0	
123	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	U	U
124	2	0	1	0	0	0	2	1	1	1	0	1	1
125	1	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	2	2
126	٥	0	n	0	0	٥	0	0	0	0	0	0	0
107	0	0	0	0		4	0	0	0	0	4	0	0
127	U	U	0	U	+		U	U	U	U		0	0
128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	U

No.	63b	64a	65b	66b	67b	68b	69b	70a	71b	72a	73c	74b
Especie	77	160	115	56	65	68	22	24	31	53	41	53
00	0	1	0	0	0	0	1		0	0	0	0
00	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
67	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
68	23	52	44	35	22	3	110	75	111	96	20	21
69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
70	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0
71	0	0	0	0	0	0	+	0	+	1	0	+
72	35	3	15	11	1	6	8	4	3	6	5	74
73	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
70	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0
77	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0
78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
79	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
85	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1.5	1	1.5
86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
87	8	3	1	1	0	0	3	0	0	0	0	1
07	1	0	0	0	0	0	0	0	n	0	0	0
88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	1	0	1	1	1	0	3	1	0	2	0	1
91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
93	0	1	0	0	0	1	1	0	0	+	0	0
94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
97	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
104	38	67	77	58	50	8	76	57	33	0	71	81
105	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
107	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2	0	1
108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
109	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0
110	1	2	3	4	1	1	1	4	2	6	1	1
111	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
110	0	1	0	0	0	0	1	0	0 0	0	0	0
140	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
114	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
115	0	0	0	U	0	0	1	0	U	0	U	0
116	0	1	0	1	0	0	19	0	3	0	0	0
117	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
118	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1
119	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
120	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
121	5	13	1	1	9	2	5	0	+	9	19	7
122	1	1	0	0	2	0	1	4	1	+	2	0
122	0	0	n	0	0	0	0	0	0	0	0	0
123	2	4	0	0	3	1	2	0	0	0	0	
124	2	4	0	0	3		2	0	Ű	0	Ű	+
125	1	0	0	U	1	0	2	2	U	1	U	0
126	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
127	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
128	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0

No.	75b	76b	77b	78b	79b	80b	81a	82b	83a	84b	85a	86b
Especie 65	32	42	16	31	26	43	24	26	28	53	43	52
66	0	0	0	0	0	0	0	0	96	0	0	0
67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
68	14	50	24	19	31	32	20	19	12	21	9	15
60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70	0	0	0	0	0	+	0	0	0	+	1	0
70	57	57	13	0	19	4	22	3	2	1	3	- <del>-</del>
72	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70	0	0	0	U +	0	0	0	0	- U	0	0	0
79	0	0	0	+ 0	0	0	0	0	+ 0	0	0	0
00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
82	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
03 04	0	0	0	0	0	0	0	۱ بد	0	0	0	0
64	0	2	1	0	1	0	0	+	0	U .+	1	0
85	2	2	0	5	0	0	0	+	0	+	0	0
86	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
8/	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3
88	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
89	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
90	0	0	1	1	0	0	0	+	0	+	0	0
91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
92	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
93	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
94	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
103	62	70	0	0	21	0	10	0	12	0	20	0
104	02	10	00	44	0	24	10	1	10	22	30	2
105	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
107	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	U
108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+
109	1	1	1	0 8	1	0	0	0	0	1	U .+	0
110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0
117	0	0	0	0	1	0	0	0	0	U .+	1	0
112	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0
113	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
114	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
115	0	1	0	2	0	1	0	1	1	0	0	0
110	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0
117	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
118	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
119	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
120		٥ ٥	1	3	1	0	3	2	2	5	5	+ F
121	0	9	4	3 0	4	0	3 0	ے ب	3	J 1	0	5
122	0	0	0	0	0	2	1	+	0	0	0	0
123	0	0	1	1	0	0	1	U .L	0	0	0	0
124	0	0		1	0	0	1	+	0	0	0	1
125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1
126	0	0	0	0	U	0	0		0	0	0	0
127	0	0	0	0		0	0	+	0	0	0	0
1 128		1 0	1 0	1 0						1 0		1 0

No.	87a	88b	89b	90	91a	92b	93b	94a	95a	96a	97b	98a
Especie 65	92	62	83	38	11	44	53	29	45	31	31	15
66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
68	63	45	41	42	24	41	55	25	32	35	20	21
69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
71	+	1	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0
72	0	3	9	5	28	1	7	9	2	1	24	4
73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
77	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0
78	0	0	0	0	0	0	0	0	3 1	0	-	0
70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
80	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
83	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
85	3	+	2	1	6	+	1	3	1	1	0	0
86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
87	0	+	0	3	0	0	3	1	0	+	3	4
88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	1	0	0	2	0	0	1	4	0	+	0	0
91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02	0	÷	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
93	0	+	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
96	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
97	0	0	0	0	1.5	0	0	0	0	0	0	0
98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0	1	0
101	0	+	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0
102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	0
103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
104	17	7	19	29	28	6	52	69	45	27	0	20
105	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
107	1	2	° +	1	0	0	2	0	0	0	0	1
107	0	2	+	0	0	0	2	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0	0	0	+ 0	0	0	0
109	0	0	U .	0	0	0	0	0	3	0	0	0
110	1	2	+	1	2	2	4	2	Ű	5	0	1
111	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
112	0	0	0	3	+	0	0	0	0	1	0	1
113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
114	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
115	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
116	0	3	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0
117	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
118	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
119	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	0	1	+	4	0	2	12	3	3	9	7	3
121	8	4	2	8	4	3	2	25	21	10	8	7
122	0	0	1	2	1	0	0		3	3	0	4
122	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	1	0	1	F	0	0	0	0	4	0	1	05
124	1	+	1	5	U	+	U .	3	4	3	1	0.5
125	1	1	0	0	1	0	1	+	1	2	1	0
126	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
127	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

No. Especie	99a	100a	101a	102 a	103b	104a	105b	106b	107a	108a	109b	110a
65	21	11	18	11	27	22	14	16	16	12	10	9
66	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
68	23	34	22	10	18	18	9	25	26	13	10	12
69	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
72	14	0	7	7	28	5	1	27	23	12	2	8
73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
77	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0
78	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
79	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
85	1	5	2	0	0	0.5	6	5	3	4	0	7
86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
87	1	2	0	+	0	1	+	4	4	1	3	2
88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	4	3	1	+	0	2	1	6	+	1	2	4
91	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
93	1	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
94	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
96	0	1	1	1	0	2	1	2	0	1	0	0
97	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0
98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
101	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
103	25	29	0	0	95	121	50	113	0 116	67	0	75
104	23	0	05	20	0	0	0	1	0	07	0	13
106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
107	0	0	0	0	1	1	0	0	1	6	0	5
108	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
109	0	0	0	Ő	0	0	0	0	0	0	2	1
110	2	0	1	0	2	3	4	6	2	1	0	0
111	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	1	1
112	1	1	1	1	2	1	0	3	1	0	0	0
113	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
114	1	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
115	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
116	0	0	0	2	0	0	1	2	1	0	0	2
117	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
118	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
119	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	0	1	1	1	0	0	+	2	0	1	1	0
121	12	18	18	6	10	18	20	20	15	2	7	15
122	0	1	1	2	3	0	1	1	3	1	1	2
123	0	U 4	0	0	0	0	0	U	1	U 4	0	0
124	1	1	2	0	3	4	2	8	4	1	0	5
125	1	2	1	0	2	2	U	2	1	1	0	0
126	0	U	U	0	0	0	0	0	0	0	0	0
127	0	0	0	0	1	1	0	0	U	1	U	0
128	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U

No.	111b	112a	113b	114a+114	115a	116b	117b	118a	119a	120b	121a	122a
Especie	2	7	26	b 15	1	2	E	E	E	E	4	11
00	3	1	20	15	1	2	5	5	5	5	4	
00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
67	0	0	0	10	0	0	12	0	10	0	0	0
60	0	20	30	18	0	0	13	15	18	0	7	11
69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
/1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
72	15	9	0	6	0	4	2	0	5	6	16	10
73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1
78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
79	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
85	2.5	0	2	0	6	0	1	0	0	0	1	1
86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
87	3	5	4	2	1	2	1	1	1	3	2	4
88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
90	1	2	0	3	1	4	0	0	1	3	7	4
91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
93	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
102	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
103	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
104	33	49	33	41	30	35	11	4	16	4	35	30
105	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
106	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0
107	2	3	6	7	1	0	2	1	2	4	3	6
108	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
109	3	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0
110	0	0	0	0	3	1	0	1	1	1	10	9
111	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
112	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
113	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
114	0	0	0	0	0	х	1	0	0	0	3	1
115	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
116	0	3	2	0	0	0	4	2	0	0	0	0
117	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
118	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
119	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
120	0	2	4	1	1	0	11	4	8	7	17	9
121	0	8	12	17	11	8	2	1	10	9	13	29
122	1	0	3	1	0	0	1	1	0	2	1	1
123	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
124	0	1	6	0	0	0	3	0	1	0	1	1
125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2.5
126	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
127	0	0	2	0	2	4	0	0	0	0	0	0
128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

No.	123b	124b	125a	126b	127b	128b	129a	130a+130	131b	132a	133a	134a
Especie 65	5	4	3	4	6	5	12	2	10	9	15	2
66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
67	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
68	17	16	11	6	9	13	31	20	20	29	27	18
69	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
71	0	0	х	х	0	0	0	0	0	0	0	0
72	1	1	1	32	32	16	0	3	5	2	0	0
73	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0
74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
77	0	0	0	3	4	1	1	0	0	0	0	0
78	0	0	0	0	0	х	0	0	0	0	0	0
79	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
84	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
85	1.5	3	2	3	0	0	2	2	0	0	1	2
86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
87	3	4	3	2	3	2	3	5	1	3	3	4
88	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	/	5	6	3	3	3	1	5	3	3	2	4
91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
93	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
95	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
96	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
104	37	57	22	12	16	15	15	34	19	9	3	7
105	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
106	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
107	4	6	2	3	0	2	3	5	2	6	5	0
108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
110	3	6	3	0	2	2	4	3	3	0	1	0
111	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
112	2	х	0	0	2	1	2	1	1	1	1	2
113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
114	0	0	0	1	3	0	1	0	0	0	0	0
115	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
116	1	1	1	0	0	0	1	2	0	0	0	1
117	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
118	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
119	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	6
120	0	3	5	2	2	0	4	1	2	3	5	9
121	13	13	0	9	11	15	19	15	26	9	16	2
122	2	1	2	1	2	3	0	2	3	3	1	0
123	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
124	3	4	1	Ű	0	0	4	0	U	3	0	5
125	1	0	1	U	0	0	0	0	1	1	0	0
126	0	0	U	U	0	0	0	0	0	0	0	0
127	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0	1	1	1
120	I U		- U	- U				1 0				

No.	135a	136b	137a	138b	139b	140b	141b	142b	143a	144b	145a	146a
Especie 65	5	7	2	14	14	12	19	22	0	21	19	21
66	0	1	7	0	0	1	1	0	0	2	4	3
67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
69	20	30	28	25	22	27	12	22	28	0	21	21
60	23	0	20		20	0	0	0	20	0	0	0
70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	U	0	0
71	11	12	0	0	0	0	0	0	0	X	0	0
72		13	1	0	0	0	2	3	1	0	4	0
73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
78	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
84	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
85	1	2	2	1	0	0	3	0	5	0	3	4
86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
87	2	2	3	2	0	0	1	1	4	5	3	5
88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	5	4	1	2	1	1	1	1	0	3	4	2
91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
92	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
93	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	1
94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
95	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
96	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
101	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
102	0	0	0	1	0	v	0	0	0	0	0	0
103	15	11	5	10	6	7	6	7	1	15	0	6
104	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
105	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
107	2	0	2	2	1	2	2	1	1	3	2	0
100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
140	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
110	0	0	3	0	3		3	3	0	∠ _	3	∠ _
140	0	0		0	0	0	U 4	0	0	4	0	
140		0	0	0	0	0		0	0			0
113	0	U 4	0	0	0	0	0	0	0	U 4	U	0
114	0	1	0	0	0	U	0	0	U	1	0	2
115	0	0	0	0	0	U	U	0	Ű	0	0	U
116	1	1	0	1	1	2	U	0	Ű	1	0	U
11/	0	1	0	Ű	0	U	U	0	Ű	0	0	U
118	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
119	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
120	7	5	2	5	4	6	6	4	8	7	9	9
121	0	19	7	15	13	9	7	10	9	40	16	15
122	2	1	3	1	2	1	2	0	0	2	0	1
123	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
124	2	3	5	1	0	1	0	1	2	1	3	1
125	1	1	0	1	0	0	2	0	0	2	0	2
126	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
127	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
No.	147a	148a	149b	150a	151b	152b	153a					
---------	------	------	------	------	------	------	------					
Especie	_	_			47	45						
65	7	5	37	30	17	15	149					
66	0	0	5	1	1	1	0					
67	0	0	1	0	0	0	1					
68	12	30	46	29	20	9	28					
69	0	0	0	0	0	0	0					
70	0	0	0	0	0	0	0					
71	0	0	0	0	0	X	0					
72	0	2	7	10	3	2	4					
73	2	0	0	0	0	0	0					
74	0	0	0	0	0	0	0					
75	0	0	0	0	0	0	1					
76	0	0	0	0	0	0	0					
77	0	0	0	0	2	0	0					
78	1	0	0	0	0	1	0					
79	0	1	0	0	0	0	2					
80	0	0	0	0	0	0	0					
81	0	0	0	0	1							
82	0	0	0	0	0	0	0					
83	1.5	0	0	0	0	0	0					
84	0	0	0	0	0	0	0					
85	7.5	2	3	0	0	5	6					
86	0	0	0	0	0	0	0					
87	1	6	1	0	0	1	1					
88	0	0	0	0	0	0	0					
89	0	0	0	0	0	0	0					
90	1	2	3	0	2	7	11					
91	0	0	0	0	0	0	0					
92	0	0	0	0	1	0	2					
93	0	1	2	1	3	х	1					
94	0	0	0	0	0	0	0					
95	0	0	0	0	0	0	0					
96	0	0	0	0	0	0	0					
97	0	0	0	0	0	0	0					
98	0	0	0	0	0	0	0					
99	0	0	0	0	0	0	0					
100	0	0	0	0	0	0	0					
101	0	2	0	0	0	0	0					
102	0	0	0	0	0	0	0					
103	0	0	0		0	0	0					
104	8	13	16	21	55	40	94					
105	0	0	0	0	0	0	0					
106	0	0	0	0	0	0	0					
107	0	3	1	2	0	0	0					
108	0	0	0	0	1	0	0					
109	0	0	0	0	0	0	0					
110	1	0	4	1	1	0	3					
111	0	0	0	0	0	0	1					
112	0	0	0	0	0	0	0					
113	0	0	0	0	0	0	0					
114	1	0	0	0	0	х	0					
115	1	0	0	0	0	0	0					
116	0	0	2	0	0	0	0					
117	0	0	0	0	0	0	0					
118	0	0	0	0	0	0	0					
119	0	0	0	0	0	0	0					
120	4	3	2	3	0	1	3					
121	10	8	17	6	8	3	17					
122	2	0	0	0	2	2	2					
123	0	0	0	0	0	0	0					
124	2	1	5	1	0	2	4					
125	0	0	1	0	1	2	1					
126	0	0	0	0	0	0	0					
127	0	0	0	0	0	1	1					
128	0	0	0	0	0	0	0					

		1	1	1		1			1	
No. Especie	Especie	1a	2a	3b	4c	5a	6c	7b	8a	9b
129	Svnedra cf. fulgens (Ardissonea)	0	1	0	0	0	0	0	0	0
130	Synedra sp. (con puntos en el area axial)	1.5	3.5	2.5	2	1	1	2	0	2
131	Thalassionema frauenfeldii	2	0	2.5	1	4	0	9	8	9
132	Thalassionema nitzschiodes	1.5	0	0	1	0	0	0	5.5	0
133	Thalassionema nitzschiodes var. parva	1	0	0	0	0	0	0	0	0
134	Thalassionema synaedriformae	0	0	1	+	0	1	0	0	0
135	Thalassiosira eccentrica	6	1	3	10	7	5	45	8	22
136	T. exigua	0	0	0	0	0	0	0	0	0
137	T. lineata	+	0	1	1	5	1	9	3	3
138	T. leptopus	+	1	1	6	3	4	10	2	3
139	T. mendiolana	1	0	1	0	+	2	8	0	6
140	T. oestrupii	1	1	1	4	4	3	7	0	0
141	T. pacifica	0	0	0	0	1	0	0	1	0
142	T. punctifera	1	2	2	0	0	4	0	1	1
143	T. simonsenii	0	0	0	0	0	0	0	0	0
144	T. cf. subtilis	0	0	0	0	0	0	0	0	0
145	T. symmetrica	1	1	+	2	+	4	20	0	3
146	T. ferelineata	0	0	0	0	0	0	0	0	0
147	Thalassiosira sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
148	Thalassiotrix longissima	0	1	0	0	0	0	0	0	0
149	Trachineis debyi	+	3	4	1	0	0	1	1	0
150	Triceratium favus	2	1	0	1	1	0	1	1	1
151	Trigonium formosum	1	1	0	0	0	1	0	0	0
152	T. formosum f. quadrangularis	1	1	0	3	0	1	0	0	0
153	Triceratium pentecrinus fo. quadratum	0	0	0	0	0	0	0	0	2
154	Triceratium sp.	1	1	0	+	0	2	3	0	0
155	Diatomeas penadas no identificadas	5	0	1	1	0	4	0	0	0
156	Diatomeas centrales no identificadas	5	0	1	3	6	10	49	3	5
157	Total de valvas contadas por muestra	365	278	289	362	249	446	1359	315	429

No. Especie	10a	11a	12-13a	14a	15b	16a	17a+17b	18a	19a	20	21c	22b	23b
129	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0
130	3	3	1	3	0	3	1	0	0	0	2	4	4.5
131	13	13.5	16	2	2	0	1	0	0	0	1	6	0
132	4	0	1.5	0	1	6.5	0	3.5	0	0	1	0	3.5
133	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
134	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	15	0
135	2	17	32	16	30	8	8	15	8	1	7	14	15
136	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
137	9	1	9	0	3	1	0	0	0	0	1	3	1
138	1	3	0	0	0	1	3	1	0	0	1	2	6
139	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
140	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4
141	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
142	2	0	10	6	4	3	0	1	3	2	3	0	4
143	1	0	5	3	5	2	0	1	0	0	0	0	1
144	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
145	5	3	9	3	1	0	1	0	1	0	1	1	0
146	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
147	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
148	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
149	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
150	1	1	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1
151	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
152	0	1	0	0	0	3	1	1	1	3	0	4	6
153	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
154	0	0	х	0	0	1	0	1	0	+	0	0	0
155	6	3	0	0	2	4	0	0	0	0	0	4	2
156	9	7	13	4	6	3	0	0	8	3	1	25	11
157	394	418	574	311	307	197	174	266	398	237	467	653	605

No. Especie	24a	250	26b	27h	28b	29b	30a	31b	32b	33b	34a	35b	36a
129	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
130	2	2.5	0	0.5	4.5	1	2	+	1	3	2	0	1
131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0
132	3	0.5	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0
133	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
134	+	2	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0
135	+	13	2	4	3	1	3	5	2	7	7	2	3
136	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
137	5	2	0	0	0	0	0	1	4	1	1	0	0
138	+	1	2	1	2	2	3	1	2	2	5	3	2
139	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
140	0	0	4	1	0	0	0	+	4	0	1	0	0
141	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
142	0	1	1	0	1	0	1	+	0	+	0	2	0
143	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
144	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
145	+	1	0	0	0	0	+	+	1	0	1	+	0
146	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
147	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
148	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
149	0	0	1	0	+	0	0	2	1	3	0.5	+	0
150	1	3	3	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
151	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
152	+	0	0	1	0	0	2	0	1	1	+	+	0
153	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
154	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
155	0	2	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
156	3	14	3	3	0	1	9	3	4	1	4	9	5
157	273	323	205	227	240	130	228	268	272	360	260	266	221

No. Especie	37b	38a	39b	40b	41a	42b	43b	44a	45a	46b	47b	48a	49b
129	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
130	0	0	0	2	2	1	0	1	1	1	4	2	1
131	0	0	0.5	0	1	0	0	0	0	0	0	0.5	0
132	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
133	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
134	1	+	0	0	0	0	0.5	0	0	0	1	0	1
135	4	+	+	1	30	16	18	38	17	15	74	38	20
136	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
137	1	0	+	0	1	3	0	0	1	2	0	2	0
138	5	0	+	2	8	3	4	6	2	5	1	1	2
139	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
140	1	0	2	0	0	0	1	1	0	3	3	1	0
141	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
142	2	1	0	1	2	4	3	4	0	5	3	4	3
143	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
144	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
145	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1
146	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
147	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
148	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
149	2	2	0	0	2	1	1	1	0	1	1	2	2
150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	2
151	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+
152	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	0	0
153	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
154	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
155	1	0	1	0	4	0	0	3	0	2	0	2	0
156	6	2	10	7	23	8	3	6	2	12	2	7	2
157	479	263	282	329	554	298	312	501	239	367	393	362	234

No. Especie	50a	51a	52a	53a	54b	55	56h	57a	58b	59a	60b	61a	62c
120	0	0	020	0	0	0	000	0	0	0	0	0	020
120	0	0	0	2	0	3	0	0	1	0	0	0	0
131	1	0	0.5	0	1	0	0	0	0	0	+	0	0
132	0	0	0.0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
133	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
134	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0	1	0	0	0
135	32	4	14	45	10	4	18	10	15	9	2	7	1
136	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	1	0	0
137	2	0	1	2	+	0	0	0	0	0	0	0	0
138	4	0	0	1	1	3	3	4	9	4	2	13	4
139	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
140	0	0	7	6	3	0	0	5	1	0	3	2	1
141	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0
142	4	1	1	4	1	0	4	1	2	1	4	4	0
143	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
144	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
145	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
146	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
147	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
148	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0
149	0	2	0	1	2	0	3	10	7.5	3	1	4	1.5
150	0	1	0	0	+	6	+	0	0	0	0	3	0
151	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
152	0	0	0	1	+	2	+	0	0	0	0	+	+
153	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
154	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1
155	0	1	1	0	0	2	1	0	2	0	0	0	1
156	4	0	2	4	3	8	2	0	1	1	0	11	6
157	369	209	435	508	236	640	370	187	470	402	226	506	460

No. Especie	63b	64a	65b	66b	67b	68b	69b	70a	71b	72a	73c	74b
129	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
130	0	0	0	0	0	0	2	3	0	1	0	1
131	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0	1	0
132	0	0	1	0	0	0	0.5	0	1	0	0	0
133	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
134	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5
135	2	7	1	7	2	1	2	2	+	3	+	2
136	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
137	0	0	0	0	0	0	1	0	2	2	0	0
138	2	6	0	2	1	2	0	0	0	1	1	0
139	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
140	8	1	1	4	0	4	6	0	0	1	2	3
141	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
142	1	7	7	9	3	1	0	0	1	1	0	1
143	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
144	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
145	0	0	1	1	0	2	0	2	0	0	0	0
146	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
147	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
148	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
149	2	1	3	2	2	+	2	0	0	1	0	0
150	2	0	1	0	1	0	0	1	2	3	2	0
151	0	0	0	0	0	1	0	1	+	0	+	0
152	1	1	+	0	+	+	0	1	0	0	0	0
153	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
154	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
155	1	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
156	5	7	2	2	2	2	1	1	0	1	0	0
157	453	693	503	372	397	249	456	326	281	353	279	398

No. Especie	75b	76b	77b	78b	79b	80b	81a	82b	83a	84b	85a	86b
129	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
130	0	0	+	2	0	2	0	0	0	0	0	+
131	2	0	0	0	0	0	1.5	0	0	0	0	0
132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
133	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
134	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
135	1	5	2	2	1	2	0	2	1	4	2	0
136	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
137	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
138	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0
139	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0
140	2	3	4	2	2	1	4	0	0	0	0	0
141	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
142	0	0	2	0	0	1	1	1	1	1	0	+
143	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
144	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
145	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
146	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
147	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
148	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
149	2	1	0	3	2	1	0	0	0	1	2	1
150	2	2	+	1	0	0	0	0	+	+	1	1
151	1	0	0	+	+	0	0	1	+	0	1	1
152	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0	+	0
153	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
154	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
155	0	1	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0
156	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
157	330	462	297	363	364	363	280	267	337	381	305	276

No. Especie	87a	88b	89b	90	91a	92b	93b	94a	95a	96a	97b	98a
129	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
130	0	1	2	2	2	+	2	0	2	1	0	3
131	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
132	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	0
133	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
134	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
135	1	1	2	4	1.5	2	8	3	4	3	4	4
136	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
137	0	1	1	+	0	0	0	0	0	0	0	1
138	0	+	0	0	0	1	1	3	0	2	0	0
139	0	0	0	0	0	0	1	0	0	+	0	0
140	0	3	1	+	3	1	1	1	1	0	3	1
141	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
142	0	+	4	1	0	+	0	0	4	0	3	0
143	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
144	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
145	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
146	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
147	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
148	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
149	1	0	1	10	1	2	3	14	1	2	0	1
150	1	0	1	2	0	0	2	1	+	0	1	1
151	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	+
152	0	0	0	1	0	+	0	+	+	0	0	0
153	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
154	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	1	2
155	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
156	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
157	598	359	328	342	245	250	445	399	357	311	450	295

No. Especie	99a	100a	101a	102 a	103b	104a	105b	106b	107a	108a	109b	110a
129	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
130	0.5	2.5	3	1	1.5	4.5	+	8	2.5	2	0	0
131	0.5	0	0	0	0	0	0	3	1	1	0	2.5
132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
133	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
134	0	0.5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
135	4	3	3	3	1	0	0	4	1	4	2	1
136	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
137	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
138	1	1	0	0	1	0	1	2	0	3	0	0
139	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
140	1	1	3	0	2	1	0	0	0	0	2	3
141	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
142	1	2	1	0	1	2	1	0	2	0	0	0
143	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1
144	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
145	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
146	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
147	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
148	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0	0
149	1	3	0	0	5	4	3	3	2	8	2	11
150	0	1	2	+	2	0	2	1	3	0	х	1.5
151	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
152	+	1	0	+	+	3.5	+	3	1	+	0	0
153	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
154	0	2	0	0	0	0	1.5	1	1	1	0	0
155	2	0	0	0	3	2	0	1	0.5	0	0	0
156	0	0	2	1	2	1	0	0	0	0	3	0
157	443	411	446	300	519	344	240	574	418	312	244	313

No.	111b	112a	113b	114a+114	115a	116b	117b	118a	119a	120b	121a	122a
Especie	0	0	0	b	0	0	0	0	0	0	0	0
129	0	U	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
130	1	1.5	0	0	0	0	0	1	0	2	2	0.5
131	2	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0	1	0
132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0
133	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
134	0.5	0.5	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0.5	0
135	3	6	3	2	х	0	0	1	0	5	4	5
136	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
137	4	3	0	0	0	0	1	0	1	3	1	3
138	1	1	0	3	1	0	2	0	0	1	3	1
139	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
140	2	1	1	3	0	0	0	0	0	0	1	2
141	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
142	0	0	4	2	2	3	0	1	х	2	1	4
143	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
144	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
145	0	1	3	3	0	1	1	3	0	х	2	2
146	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
147	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
148	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
149	5	8	6	2	2	2	3	0	4	4	7	0
150	5	1	2	2	1	0	0	1	0	0	1	2
151	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
152	0	0	0	0	0	х	0	0	0	0	х	0
153	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
154	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
155	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
156	1	0	2	0	0	0	2	0	0	3	1	1
157	233	277	355	360	254	324	234	209	218	254	426	376

No. Especie	123b	124b	125a	126b	127b	128b	129a	130a+130 b	131b	132a	133a	134a
129	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
130	1.5	3.5	0	2	0	0	2.5	3.5	1	1	0	2
131	0	0	0.5	1.5	0.5	0	0	0	1	0	0	0
132	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
133	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
134	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
135	6	3	3	1	9	0	7	7	2	6	8	2
136	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
137	0	4	3	2	1	0	1	0	0	0	2	0
138	2	2	3	2	1	0	0	0	1	1	0	1
139	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0
140	1	0	0	5	1	1	3	0	0	0	0	0
141	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
142	2	1	1	0	1	1	3	2	2	2	2	2
143	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
144	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
145	0	1	0	0	2	0	1	2	0	2	1	0
146	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
147	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
148	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
149	2	0	5	0	5	5	6	9	2	4	6	5
150	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
151	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
152	0	0	х	0	0	0	0	0	0	0	3	0
153	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
154	1	0	0	0	0	0	0	1	2	0	2	0
155	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
156	3	0	2	0	2	0	1	3	4	0	2	0
157	282	269	235	351	327	203	353	307	269	284	283	176

No. Especie	135a	136b	137a	138b	139b	140b	141b	142b	143a	144b	145a	146a
129	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
130	0	1.5	4.5	1	1.5	1	0	0.5	1	0	1	2
131	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
133	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
134	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
135	4	6	7	6	5	3	0	2	1	3	7	13
136	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
137	2	2	4	0	2	3	0	2	0	1	1	1
138	1	2	1	0	1	4	2	0	4	5	7	3
139	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0
140	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
141	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
142	1	0	2	5	5	1	1	2	3	9	1	4
143	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
144	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
145	3	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
146	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
147	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
148	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
149	0	6	6	2	6	2	4	18	10.5	14	16	6
150	0	2	0	2	0	3	1	0	1	1	2	1
151	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
152	0	0	0	1	0	0	2	3	1	1	1	1.5
153	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
154	1	2	0	0	3	1	0	1	1	1	0	0
155	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
156	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0
157	218	310	249	337	298	319	272	253	235	439	345	359

No. Especie	147a	148a	149b	150a	151b	152b	153a
129	0	0	0	0	0	0	0
130	1	1.5	3	1	1	0	5.5
131	0	0	1	0	2	0	0
132	0	0.5	1	0	0	0	0
133	0	0	0	0	0	0	0
134	0.5	0	0	0	0	0	0
135	4	1	10	0	2	1	2
136	0	0	0	0	0	0	0
137	0	1	3	2	0	0	0
138	1	0	3	2	1	0	2
139	0	0	1	0	0	0	0
140	0	1	3	1	1	0	1
141	5	0	0	0	0	0	0
142	0	2	3	3	0	0	2
143	0	0	0	0	0	0	0
144	0	0	0	0	0	0	0
145	0	0	2	0	1	0	1
146	0	0	0	0	0	0	0
147	0	0	0	0	0	0	0
148	0	0	0	0	0	0	0
149	16	13	15	4	8	11	23
150	0	х	1	1	0	х	4
151	0	0	1	0	0	0	1
152	0	2	0	1	1	х	1
153	0	0	0	0	0	0	0
154	1	0	0	0	0	0	1
155	0	0	0	0	0	0	0
156	0	0	0	2	0	0	3
157	244	272	504	266	325	226	1009

Note:+ presente en el recorrido previo al conteo, no contada en los transectos.

Apéndice II. Matriz de abundancias relativas de especies de diatomeas  $>38 \mu m$  que componen el 75% de cada muestra (Las muestras fueron agrupadas por año) para el núcleo de sedimentos BAP96J-C6-4 de la cuenca de San Lázaro, Baja California Sur, México.

No.		
Especie	Epecie	Etiqueta
1	Actinocyclus octonarius Ehrenberg 1838	Aco
2	Actinocyclus octonarius var. tenellus (Brébisson) Hendey 1954	Acot
3	Actinoptychus senarius (Ehrenberg) Ehrenberg 1843	Acts
4	Actinoptychus splendens (Shadbolt) Ralfs in Pritchard 1861	Actsp
5	Amphitetras antediluviana Ehrenberg 1840 (Ehrenberg) Kützing, Hustedt (1959)	Ama
6	Asterolampra marylandica Ehrenberg 1844	Asm
7	Asteromphalus flabellatus (Brébisson) Greville 1859	Astf
8	Asteromphalus roperianus (Grev ille) Ralfs, 1861	Astr
9	Asterolampra vanheurckii Brun 1891	Astv
10	Auliscus caelatus/sculptus Este organismo no pude se colocado en ninguna de las dos especies. Auliscus caelatus Bailey 1853 Auliscus sculptus (Smith) Ralfs ex Pritchard 1861	Aucs
11	Auliscus sp. (genera AULISCUS Ehrenberg 1843)	Au
12	Alveus marinus (Grunow) Kaczmarska and G. Fryxell 1996,	Alm
13	Azpeitia africana (Janisch ex Schmidt) Fryxell & Watkins; Fryxell et al., 1986.	Aza
14	Azpeitia barronii Fryxell and Watkins; Fryxell et al., 1986	Azb
15	Azpeitia neocrenulata (Van Landingham) Fryxell & Watkins 1986	Azne
16	Azpeitia nodulifera (Schmidt) Fryxell & Sims in Fryxell et al., 1986	Azno
17	Biddulphia biddulphiana (Smith) Boyer 1900	Bb
18	Cocconeis scutellum Ehrenberg 1838	Coccs
19	Coscinodiscus argus/oculus- iridis Este organismo no pude se colocado en ninguna de las dos especies. Coscinodiscus argus Ehrenberg 1938 Coscinodiscus oculus-iridis (Ehrenberg) Ehrenberg, 1854	Caoi
20	Coscinodiscus argus/radiatus Este organismo no pude se colocado en ninguna de las dos especies. Coscinodiscus argus Ehrenberg 1938 Coscinodiscus radiatus Ehrenberg 1854	Car
21	Coscinodiscus asteromphalus Ehrenberg 1844	Cas
22	Coscinodiscus decrescens/marginatus Este organismo no pude se colocado en ninguna de las dos especies. Coscinodiscus decrescens Grunow in Schmidt 1878 Coscinodiscus marginatus Ehrenberg 1844	Cdm
23	Coscinodiscus gigas Ehrenberg 1841 (1843)	Cg
24	Coscinodiscus granii Gough 1905	Cgr

25	Coscinodiscus sp. (egg-shaped or oval-shaped)	Ch
26	Coscinodiscus marginatus Ehrenberg 1841	Cm
27	Coscinodiscus oculus-iridis (Ehrenberg) Ehrenberg, 1854	Coi
	C. oculus-iridis/radiatus	
	Este organismo no pude se colocado en ninguna de las dos especies.	Coir
	Coscinodiscus oculus-iridis (Ehrenberg) Ehrenberg, 1854 Coscinodiscus	Con
28	radiatus Ehrenberg 1839	
29	Coscinodiscus radiatus Ehrenberg 1839	Cr
30	Coscinodiscus wailesii Gran et Angst 1931	Cw
31	Grammatophora oceanica Ehrenberg 1840	Go
32	Hemidiscus cuneiformis Wallich 1860 var. cuneiformis	Нсс
33	Hyalodiscus stelliger (Bailey 1854)	Hs
34	Paralia sulcata (Ehrenberg) Cleve 1873	Psu
35	Planktoniella sol (Wallich) Schütt 1893	Ps
36	Porosira denticulada Simonsen 1974	Pd
37	Roperia tessellata (Roper) Grunow ex Pelletan 1889	Rtr
38	Stephanopyxis turris (Arnott in Greville) Ralfs in Pritchard 1861	St
39	Stictodiscus californicus Greville 1861	Sc
40	Surirella fastuosa Ehrenberg 1840 var. recedens	Sfr
41	Thalassionema frauenfeldii (Grunow) Hallegraef 1986	Tf
	Thalassionema nitzschiodes var. nitzschiodes (Grunow) Van Heurck 1881;	Т.,
42	Hustedt 1932	In
43	Thalassionema synedriforme (Greville) Hasle 1999	Ts
44	Thalassiosira eccentrica (Ehrenberg) Cleve 1903 (1904)	Те
45	Thalassiosira lineata Jousé, 1968	Tli
46	Thalassiosira leptopus (Grunow) Hasle & Fryxell 1972	Tle
47	Thalassiosira punctifera (Grunow 1884) Fryxell, Simonsen & Hasle 1974	Тр
48	Trachyneis debyi (Leudiger-Fortmorel) Cleve 1894	Td

Etiqueta	1995	1994	1993	1992	1991	1990	1989	1988	1987	1986	1985	1984	1983
Aco	0.3	1.1	1.9	1.7	3.0	7.4	7.8	4.0	1.5	0.5	0.5	0.3	1.1
Acot	2.2	0.9	0.8	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.6	1.2	0.6	1.7
Acts	3.6	4.3	5.1	5.2	8.0	7.3	3.1	5.7	6.6	5.2	4.1	5.0	4.5
Actsp	0.8	0.7	1.4	0.9	1.2	0.9	1.0	1.9	1.0	2.6	1.3	0.5	0.1
Ama	0.3	0.5	0.2	0.2	0.0	1.8	1.2	0.2	0.0	0.0	0.1	0.9	0.5
Asm	0.5	0.1	0.7	0.6	1.3	0.6	1.0	1.5	0.0	0.0	0.5	0.6	0.9
Astf	0.0	0.0	1.2	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Astr	0.5	0.5	0.2	0.6	0.6	0.6	0.7	0.5	0.0	0.4	0.7	0.5	1.3
Astv	0.8	0.2	1.3	0.8	1.3	2.3	2.3	2.2	1.0	1.1	1.7	1.7	1.2
Aucs	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0
Au	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Alm	1.4	3.5	0.4	0.5	5.4	6.5	4.2	1.9	2.8	4.7	2.3	1.2	0.3
Aza	2.7	1.4	3.7	2.2	4.0	6.1	7.8	4.9	4.1	3.3	2.6	2.3	2.8
Azb	1.1	0.8	0.2	1.4	1.0	2.1	0.9	0.9	2.0	4.1	1.4	0.3	0.8
Azne	1.1	0.5	0.0	0.2	0.5	0.1	1.0	0.2	1.0	0.0	0.0	0.0	0.9
Azno	15.6	13.0	11.2	16.4	10.7	8.3	8.4	11.0	4.1	8.6	11.2	6.4	9.4
Bb	0.0	0.7	0.5	0.2	0.0	0.3	0.0	0.3	0.0	0.1	0.2	0.6	0.1
Coccs	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.5	0.0	0.0	0.0	0.2
Caoi	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Car	1.9	2.7	3.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.6	0.9	1.4	2.4
Cas	0.0	0.0	0.7	0.2	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	1.4	1.1
Cdm	8.8	12.1	12.1	14.7	4.8	2.0	4.0	5.2	3.6	1.2	0.8	0.6	1.3
Cg	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	1.6	0.5	0.4	0.0	0.0	0.0	0.3	0.1
Cgr	0.8	1.1	1.9	1.4	2.6	3.3	4.2	5.4	8.6	4.9	3.1	5.5	5.1
Ch	0.8	1.0	1.0	1.3	1.1	0.8	1.4	0.5	2.0	0.0	0.0	1.2	1.1
Cm	0.3	0.4	1.0	1.0	1.5	0.7	0.9	0.0	0.0	0.7	0.5	0.3	0.8
	16.7	10.4	10.9	8.8	2.9	1.8	2.6	4.5	5.1	13.7	32.7	29.3	23.1
Coir	0.0	4./	0.0	0.0	0.2	0.0	0.7	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cr Cm	8.2	0.8	12.0	11.4	8.1	5.5	/.3	8.4	11.2	11.1	15.2	14.2	12.5
Cw Co	0.3	0.5	1.2	0.7	1.1	0.1	0.0	0.2	0.0	0.4	0.2	0.0	0.2
G0 Hee	2.3	1.3	0.0	0.2	0.4	0.8	0.7	0.5	0.0	0.1	0.0	1./	0.9
He	0.5	0.5	0.9	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.5	0.4	0.2	1.1	0.5
Psu	12.1	10.7	5.1	5.2	10.2	6.4	4.2	3.5	0.5	5.4	13	2.5	1.6
Ps	0.3	0.5	1.0	1.5	2.2	2.7	1.6	13	1.0	0.9	0.0	0.6	0.8
Pd	0.5	1.5	1.0	1.0	49	11	1.0	1.5	0.5	2.5	0.5	0.0	1.2
Rtr	0.0	0.1	0.0	0.5	0.7	2.2	2.8	1.1	0.0	1.2	0.9	0.8	1.0
St	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sc	2.2	1.3	1.7	2.4	2.1	2.3	1.7	2.2	1.5	2.0	2.7	0.2	0.6
Sfr	0.0	0.3	0.0	0.1	0.3	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.2	0.0	0.4
Tf	0.5	0.3	1.0	0.2	2.4	3.3	2.8	0.6	0.0	0.4	0.0	0.9	0.0
Tn	0.4	0.0	0.1	0.0	1.4	0.6	0.3	0.2	3.3	0.5	0.0	0.0	0.9
Ts	0.0	0.1	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.4	0.0	2.3	0.0
Те	1.6	0.6	2.8	1.8	3.1	2.0	5.6	8.0	4.1	5.0	1.9	2.1	1.0
Tli	0.0	0.1	1.3	0.4	0.9	1.4	1.6	0.6	0.5	0.0	0.0	0.5	1.1
Tle	0.0	0.4	1.4	0.8	0.6	0.4	0.0	0.0	0.5	1.2	0.0	0.3	0.4
Тр	0.3	0.7	0.0	0.6	0.3	0.3	1.7	1.5	1.5	0.1	0.8	0.0	0.3
Td	0.0	1.2	0.1	0.0	0.2	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.1

Etiqueta	1982	1981	1980	1979	1978	1977	1976	1975	1974	1973	1972	1971	1970	1969
Aco	0.6	0.8	2.0	0.6	0.7	1.0	0.3	0.8	0.0	0.6	0.9	0.4	0.7	2.4
Acot	0.9	0.8	1.2	0.9	0.7	0.8	0.0	1.7	1.6	1.9	3.1	2.2	1.5	3.6
Acts	3.7	8.4	3.3	3.0	6.3	4.7	1.4	1.7	0.7	2.3	3.8	6.6	5.7	9.3
Actsp	0.6	1.7	1.3	1.0	1.1	1.0	0.5	0.4	0.0	0.4	0.1	0.2	0.3	0.4
Ama	0.9	0.0	0.5	0.2	0.4	0.5	0.3	0.8	0.0	0.1	0.2	0.4	0.5	0.3
Asm	2.2	0.3	0.4	0.6	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2	1.0	0.7	1.4	3.0	5.4
Astf	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Astr	0.3	0.6	0.8	0.6	0.4	0.3	0.3	0.0	0.5	1.0	1.6	0.8	1.0	1.9
Astv	2.2	0.0	0.4	0.2	2.9	0.5	0.0	0.0	0.2	0.5	0.4	1.4	0.8	1.2
Aucs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.3	0.0
Au	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0
Alm	0.0	0.0	0.2	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.3	0.3	0.8	0.0
Aza	0.9	3.0	2.1	0.9	1.1	2.1	1.9	2.5	1.5	1.7	4.4	3.4	5.0	3.4
Azb	3.1	1.2	2.4	1.3	1.5	0.8	1.2	1.9	0.2	1.3	2.5	7.6	5.0	2.8
Azne	0.0	0.6	0.9	0.6	0.0	0.0	0.3	1.0	0.8	0.2	0.2	0.0	0.2	0.1
Azno	7.1	7.0	11.1	6.7	7.7	5.6	8.3	6.5	5.2	8.7	16.5	22.8	24.1	15.6
Bb	0.3	0.2	0.4	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.2	0.2	0.5	0.2	0.0	0.2
Coccs	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
Caoi	0.0	0.0	0.0	0.0	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Car	0.9	4.0	1.9	1.6	0.7	4.5	4.1	3.1	2.0	0.1	0.5	0.0	0.2	1.5
Cas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cdm	1.2	18.4	23.6	20.8	18.0	18.1	3.3	1.5	0.7	1.2	0.8	1.0	1.1	0.7
Cg	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
Cgr	3.1	0.9	0.8	0.6	0.4	0.8	0.6	0.4	1.1	0.1	0./	1.0	1.0	0.7
Cn Cu	0.6	1.4	1.2	1.1	0.4	0.6	1.1	0.2	1.4	0.8	1.1	1.6	1.2	0.7
Cm Coi	2.5	2.9	1.0	1.2	0.4	0.7	59.2	50.2	59.2	54.2	0.0	0.2	0.0	0.1
Coir	23.3	13.5	18.2	19.5	10.0	51.9	38.5	30.5	38.5	34.2	28.2	17.0	8.9	9.2
Con Cr	12.6	0.0	0.0 5.4	10.0	11.4	0.0	6.4	10.2	12.2	0.0	12.5	10.0	15.0	0.0
Cr Cw	13.0	2.4	0.4	10.8	0.0	7.9	0.4	10.5	12.2	7.0	13.3	10.8	13.0	0.2
Cw Co	0.0	0.0	0.4	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
Hee	0.3	0.3	1.2	0.2	0.7	0.7	0.2	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2
Hs	0.3	0.5	0.4	0.2	0.7	0.2	0.4	0.0	0.2	0.0	0.1	0.4	0.2	0.0
Psu	4.0	9.0	8.4	10.9	6.6	3.9	1.1	13	1.9	0.0	1.4	2.0	1.8	3.5
Ps	1.5	1.5	0.1	0.2	0.0	0.5	0.0	0.2	0.2	0.8	1.1	0.6	0.5	0.4
Pd	0.6	0.6	0.0	0.5	1.5	1.0	0.6	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.1
Rtr	0.3	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.3
St	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sc	0.9	3.5	2.5	1.1	2.2	1.6	1.7	1.0	0.5	0.4	0.3	0.2	0.0	0.6
Sfr	0.3	0.6	0.0	0.4	0.7	0.6	0.0	0.2	0.2	0.2	0.1	0.4	0.2	0.0
Tf	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tn	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ts	0.6	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.2
Те	4.0	1.5	1.2	1.7	0.7	2.4	1.1	0.8	0.0	1.7	5.7	7.6	5.3	16.6
Tli	0.6	0.0	0.0	0.2	1.5	0.3	0.0	0.2	0.0	0.0	0.3	0.0	0.5	0.1
Tle	0.3	0.6	0.9	0.7	0.7	1.4	1.0	1.0	0.0	0.8	1.2	1.2	1.1	0.3
Тр	0.3	0.2	0.4	0.2	0.0	0.0	0.3	0.4	0.2	0.3	1.1	0.8	0.8	0.9
Td	0.0	0.2	0.0	0.5	0.4	0.4	0.0	0.4	0.3	0.1	0.3	0.2	0.2	0.3

Etiqueta	1968	1967	1966	1965	1964	1963	1962	1961	1960	1959	1958	1957	1956	1955
Aco	3.4	3.5	3.0	1.7	0.8	1.6	0.6	0.9	0.8	0.4	0.9	1.0	3.8	2.7
Acot	6.0	7.6	3.6	5.1	1.1	0.0	2.3	0.7	0.6	0.7	0.4	0.4	0.6	3.0
Acts	5.6	10.4	12.8	8.9	6.5	0.5	7.7	5.4	4.3	5.2	5.3	8.7	8.7	8.3
Actsp	0.9	1.6	0.0	0.4	1.2	0.5	1.3	1.2	0.8	1.7	0.9	0.1	0.6	0.8
Ama	0.9	0.0	0.3	0.0	0.4	0.0	0.2	0.3	0.4	0.0	0.2	0.1	0.4	0.3
Asm	1.3	0.3	0.8	0.0	0.7	1.1	0.9	0.8	0.4	0.4	0.0	0.4	0.0	0.8
Astf	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
Astr	0.9	0.5	0.3	1.3	0.7	1.1	1.5	0.3	0.6	0.4	0.7	0.4	0.8	0.5
Astv	4.7	1.4	0.5	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8
Aucs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
Au	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Alm	0.2	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Aza	3.0	7.3	3.9	2.5	1.4	2.1	3.4	3.1	4.3	3.0	2.0	3.5	3.6	1.6
Azb	1.7	3.3	2.0	4.2	5.6	5.9	3.2	5.5	6.5	3.3	5.3	2.5	3.2	3.0
Azne	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
Azno	15.4	12.1	8.6	11.4	25.3	20.3	25.1	27.1	28.7	26.3	26.7	29.6	19.7	20.2
Bb	0.0	0.0	0.1	0.4	0.2	0.0	0.2	0.2	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
Coccs	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
Caoi	0.4	0.8	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.2	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Car	0.9	0.5	0.8	0.0	1.4	1.1	0.2	0.8	1.6	0.9	0.2	0.1	0.8	0.3
Cas	0.0	0.0	0.3	0.0	0.2	0.5	0.2	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
Cdm	0.9	2.1	2.5	2.1	3.4	2.7	4.0	2.7	4.0	3.5	4.9	1.4	0.2	1.6
Cg	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cgr	0.0	0.7	1.0	1.3	0.6	0.0	0.2	0.6	0.0	0.0	0.0	0.6	0.2	0.0
Ch	1.7	0.5	0.6	0.8	0.5	0.0	0.9	1.4	1.8	1.1	1.1	1.4	1.6	1.6
Cm	0.0	0.0	0.0	0.4	0.3	0.0	0.2	0.0	1.2	1.1	0.7	0.1	0.0	0.3
Coi	3.4	7.8	13.9	17.4	20.9	19.3	15.8	11.0	10.7	8.5	17.0	23.1	22.9	15.1
Coir	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
Cr	9.9	9.3	7.7	8.9	9.1	7.5	11.3	7.9	3.4	3.7	5.1	7.5	8.7	9.4
Cw	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Go	0.9	0.8	0.3	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.4	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0
Hee	0.0	0.4	0.3	0.4	0.0	0.5	1.7	1.5	3.0	3.3	1.8	0.4	0.2	0.3
HS D	1.3	0.5	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.4	0.2	0.0	0.2	0.3
rsu D	5.6	8.5	1.9	5.5	6.0	4.3	4.0	/.6	9.5	23.0	8.4	9./	15.3	15.6
rs DJ	0.4	0.2	0.1	0.4	0.3	0.5	0.2	0.8	0.6	0.2	0.0	0.0	0.2	0.0
	2.1	1.4	0.3	0.0	0.3	0.5	0.6	0.5	0.8	0.7	0.2	0.3	0.6	1.1
Ktr	0.0	0.2	0.3	0.4	0.0	1.1	1.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.3
5t Sa	0.0	0.1	2.1	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
SC	1.5	0.5	0.0	0.4	0.9	0.0	0.4	0.3	1.2	1.3	1.1	1.9	0.2	0.3
SIr Tf	0.4	0.4	0.1	0.0	0.5	0.5	0.2	0.1	0.2	0.2	0.4	0.6	0.0	0.0
11 T	0.0	0.2	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0
18 To	0.4	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
т	ð.0 0.0	0.8	1.2	4.2	4.3	3.3	3.2	1.5	1.4	0.2	0.4	1.0	0.2	1.9
TIA TIA	0.0	0.4	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tn	0.9	0.8	0.1	0.4	0.8	2.1	1.9	0.9	2.0	0.9	0.4	0.9	0.0	0.5
тр та	1.3	0.9	0.0	0.4	0.9	0.5	0.4	1.0	0.8	0.0	0.2	1.0	1.4	2.4
10	0.9	0.5	0.1	0.8	0.7	3.5	1.0	0.0	0.8	0.3	0.4	0.1	0.0	0.5

Etiqueta	1954	1953	1952	1951	1950	1949	1948	1947	1946	1945	1944	1943	1942	1941
Aco	7.3	4.7	4.9	2.5	2.8	0.3	0.4	0.7	0.7	0.9	0.0	0.6	0.2	0.3
Acot	5.0	6.1	7.7	5.3	6.3	3.0	4.3	1.3	1.9	1.9	0.7	0.3	0.4	0.7
Acts	9.1	6.9	10.1	10.7	11.7	4.8	4.9	3.0	3.5	4.4	3.7	1.4	2.0	4.3
Actsp	1.8	0.7	0.9	0.7	2.5	1.8	2.1	1.7	2.2	0.6	0.4	0.3	0.2	0.2
Ama	1.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.3	0.5	0.0	0.6	0.4	0.7	0.2	0.6	0.5
Asm	0.8	0.2	0.6	0.0	0.1	0.8	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.3	0.2
Astf	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Astr	0.8	0.6	0.9	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.2	0.0	0.3	0.4	0.2
Astv	0.0	0.4	0.6	0.0	0.2	0.5	0.1	0.0	0.3	0.1	0.4	0.2	0.0	0.3
Aucs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
Au	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Alm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.5	0.7	0.2	0.0	0.1	0.4	0.3
Aza	3.5	2.2	1.5	0.0	1.0	2.0	1.0	1.3	1.6	1.5	2.2	0.7	0.8	0.5
Azb	2.3	3.1	0.6	3.2	1.9	3.0	2.6	0.3	1.2	0.6	0.0	0.2	0.5	0.5
Azne	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Azno	14.4	7.2	6.1	2.9	4.2	2.5	3.4	2.7	2.5	3.6	4.5	1.6	3.8	3.0
Bb	0.0	0.1	0.6	0.0	0.3	0.5	0.4	0.0	0.7	0.3	0.4	0.2	0.4	0.5
Coccs	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.3	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Caoi	0.3	0.7	1.8	0.0	0.8	0.8	3.0	3.4	3.2	2.9	5.2	9.0	4.5	2.2
Car	3.0	4.3	0.6	1.8	0.8	1.8	3.9	6.7	13.7	17.7	19.1	29.6	19.4	19.1
Cas	0.0	0.5	0.3	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	1.4	2.2
Cdm	4.0	2.3	3.4	1.4	4.9	6.0	13.1	19.9	28.4	26.9	34.8	15.6	30.2	29.9
Cg	0.0	0.1	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cgr Ch	0.5	2.6	1.5	0./	0.3	0.8	0.3	1.0	0.9	0.1	0.0	0.2	0.1	0.8
Cli Cm	2.8	1.2	0.0	1.1	1.2	1.5	0.3	0.5	0.7	0.3	2.0	0.4	0.0	0.7
Cili Coi	16.4	13.3	0.0	0.4	14.0	13.3	0.2	5.4	0.4	10.0	0.0	11.0	17.0	15.4
Coir	0.0	0.1	7.4	0.0	0.0	0.0	9.4	0.0	7.0	10.0	9.7	15.0	0.0	0.0
Cr	5.5	15.5	23.0	39.6	19.5	5.3	0.0 7.4	8.1	7.0	7.9	7.1	4.5	4.5	10.5
Cw	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	7.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
Go	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.5
Hee	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.2	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0
Hs	0.3	0.1	0.3	0.0	0.3	0.3	0.0	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
Psu	12.6	11.6	17.5	11.8	9.9	20.4	17.9	28.7	10.2	4.9	2.6	4.8	4.2	2.8
Ps	0.0	0.2	0.0	0.0	0.3	0.3	0.1	0.3	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.2
Pd	0.3	0.3	1.2	0.7	1.2	0.3	0.3	0.3	1.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.2
Rtr	0.0	2.6	0.0	1.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.3	0.1	0.4	0.2	0.0	0.0
St	0.0	0.1	0.0	0.0	0.2	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
Sc	2.3	1.0	0.0	0.0	4.2	1.8	0.9	1.3	1.0	0.6	0.7	1.1	1.7	1.3
Sfr	0.8	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.1	0.2	0.0	0.0	0.2	0.2
Tf	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	0.3	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
Tn	0.0	0.1	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ts	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Te	0.5	0.4	0.6	0.0	0.5	0.5	0.7	0.7	0.4	0.2	0.7	0.7	0.2	0.2
Tli	0.0	0.1	0.0	0.7	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0
Tle	0.3	0.3	0.0	0.0	0.3	0.0	0.2	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
Тр	0.8	0.2	0.0	0.4	0.2	0.3	0.0	0.7	0.0	0.3	0.4	0.3	0.0	0.0
Td	0.5	0.3	0.0	0.0	0.2	0.0	0.4	0.0	0.7	0.1	0.0	0.1	0.5	0.2

Etiqueta	1940	1939	1938	1937	1936	1935	1934	1933	1932	1931	1930	1929	1928	1926
Aco	0.8	1.1	1.8	2.8	1.6	0.1	1.2	1.8	1.6	2.3	4.9	3.0	1.5	3.2
Acot	1.5	1.1	1.6	1.3	0.7	1.3	0.3	2.0	3.1	1.9	0.9	0.6	0.9	1.1
Acts	4.5	7.6	7.9	9.3	11.2	15.3	9.3	7.0	6.2	6.8	7.8	6.9	6.4	6.9
Actsp	0.4	1.3	1.7	2.0	3.7	1.2	1.2	3.6	1.9	3.8	2.6	3.4	2.6	5.1
Ama	0.6	1.1	0.4	0.8	0.9	0.6	0.4	0.9	0.4	0.3	0.7	0.7	0.9	0.7
Asm	0.5	0.4	1.0	0.0	0.4	0.8	1.5	0.4	0.7	0.2	0.2	0.4	0.9	0.4
Astf	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Astr	0.3	0.5	0.2	0.0	0.3	0.1	0.2	0.4	0.0	0.1	0.2	0.4	0.6	1.1
Astv	0.8	0.6	0.6	0.8	0.0	1.3	0.5	0.4	0.3	0.3	0.7	0.7	0.9	0.4
Aucs	0.0	0.0	0.2	0.0	0.2	0.0	0.0	0.4	0.2	0.1	0.0	0.1	0.4	0.0
Au	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Alm	0.8	0.4	0.9	0.6	0.0	0.2	0.3	0.9	0.7	0.1	0.3	0.4	0.8	0.7
Aza	2.1	2.5	3.8	5.0	2.5	2.8	1.2	3.1	1.3	2.8	3.0	5.4	4.6	7.6
Azb	0.5	1.7	2.0	2.3	2.1	1.0	1.5	1.1	0.6	1.5	2.6	1.2	2.2	1.8
Azne	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0
Azno	2.9	8.1	6.1	11.8	7.9	3.5	2.5	3.4	3.4	2.0	3.7	4.9	9.7	4.7
Bb	0.4	0.8	0.3	2.0	1.7	1.2	1.0	0.2	0.4	1.3	2.1	1.2	1.0	0.7
Coccs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Caol	12.5	1.5	3.1	0.8	0.7	2.5	10.7	3.1	1.3	0.1	0.9	2.7	0.7	2.9
Car	13.5	5.5	8.0	2.3	2.1	3.5	0.0	2.2	1.8	2.5	4.2	3.4	1.9	1.4
Cas	12.0	10.1	10.7	0.0	12.2	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.0	0.0
Ca	0.3	0.0	0.1	2.0	13.3	0.9	0.9	0.0	0.0	7.5	0.0	7.0	4.9	4.0
Cgr	0.3	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ch	0.7	0.0	0.7	0.0	1.7	0.7	0.5	0.2	0.0	1.6	1.2	13	1.9	14
Cm	0.0	0.8	0.0	0.0	0.3	0.7	0.0	0.2	0.1	0.7	0.3	0.8	0.9	0.4
Coi	20.5	7.2	14.7	7.3	11.1	6.3	4.1	4.0	4.3	6.2	2.8	3.9	2.2	2.5
Coir	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0
Cr	12.5	10.8	14.3	6.3	10.3	5.3	6.2	4.9	3.4	4.8	4.4	5.1	4.2	7.2
Cw	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Go	0.2	1.6	0.1	0.8	0.3	0.0	0.5	0.4	0.0	0.8	0.9	0.7	1.8	0.0
Hee	0.0	0.4	0.3	0.3	0.0	0.9	0.3	0.0	0.0	0.2	0.7	0.8	0.9	1.8
Hs	0.0	0.2	0.1	1.0	0.0	0.0	0.8	0.2	0.0	0.5	1.0	0.3	0.9	0.7
Psu	3.5	10.2	7.2	17.3	10.3	2.2	6.8	14.6	11.8	30.9	19.7	22.3	20.1	17.7
Ps	0.3	0.1	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.2	0.0	0.7	1.3	1.1
Pd	0.3	0.6	0.9	0.5	1.0	0.1	0.3	0.2	0.2	1.1	1.0	0.3	0.0	0.0
Rtr	0.6	0.0	0.1	0.3	0.0	0.2	0.0	0.0	0.4	0.1	0.3	0.1	0.4	1.1
St	0.2	0.5	1.8	0.8	2.1	1.4	0.1	0.2	0.2	0.0	0.3	0.2	0.0	0.7
Sc	0.9	1.9	0.8	6.3	4.3	2.0	3.2	4.0	2.0	6.1	3.5	2.5	2.9	2.9
Sfr	0.1	0.6	0.0	0.8	1.0	0.2	0.2	0.4	0.2	1.1	1.4	0.5	1.0	0.4
Tf	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.5	0.2	0.8	0.0
In	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.1	0.2
	0.4	0.8	1.3	0.8	1.0	1.0	0.8	0.7	0.7	0.0	0.7	0.7	0.7	2.2
	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	1.1
Tn	0.0	0.0	0.5	0.8	0.4	0.0	0.2	0.0	0.1	0.1	0.5	0.3	0.2	0.4
Td Td	0.5	0.1	0.0	0.0	0.5	0.5	0.3	0.2	0.1	0.5	0.0	0.2	2.0	2.0
10	0.1	1.4	U./	5.5	0.5	0.1	0.4	0.0	0.4	1.2	0.0	1.2	5.0	2.9

Etiqueta	1926	1925	1924	1923	1922	1921	1920	1919	1918	1917	1916	1915	1914	1913
Aco	1.9	3.9	1.5	2.8	4.7	6.2	8.5	3.7	1.9	3.6	3.8	3.2	7.1	4.1
Acot	1.4	0.0	1.3	0.4	0.2	0.9	0.5	1.1	2.1	1.9	2.4	0.7	0.5	1.3
Acts	2.8	2.6	3.1	5.2	4.2	6.8	7.6	2.8	4.9	9.2	6.3	6.7	6.6	11.2
Actsp	1.9	1.4	0.8	1.2	2.4	2.1	5.1	1.1	2.3	1.4	1.6	1.8	4.6	2.1
Ama	0.6	0.4	0.5	0.0	0.9	0.2	0.9	0.0	0.4	0.5	0.2	1.1	0.5	0.4
Asm	0.6	1.2	3.0	0.9	0.9	2.4	2.7	0.3	0.8	1.8	1.4	1.4	1.3	1.7
Astf	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1
Astr	0.0	0.2	0.9	0.4	0.5	0.6	1.1	0.3	0.2	0.3	1.2	0.4	0.5	0.7
Astv	0.8	0.9	1.5	0.0	0.5	0.3	0.8	0.6	0.8	1.4	0.0	0.4	1.3	0.4
Aucs	0.3	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.9	0.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Au	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Alm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.5	0.0	0.1	0.4	0.4	0.2	0.0	0.3	0.4
Aza	2.8	2.3	3.4	4.3	7.1	5.2	3.4	3.1	7.0	8.3	8.0	9.5	9.2	8.1
Azb	1.7	0.9	1.5	2.2	2.1	4.9	2.5	0.6	1.7	2.2	3.7	1.8	1.8	1.5
Azne	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.3	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Azno	6.4	4.5	2.4	6.3	3.3	7.5	3.8	2.6	7.6	9.2	9.2	11.7	5.9	7.2
Bb	0.7	1.2	1.4	1.5	2.0	1.3	2.3	0.0	0.6	2.8	1.6	2.8	2.2	2.4
Coccs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0
Caoi	4.5	3.9	5.1	5.4	0.7	0.8	2.7	1.7	1.5	0.7	1.1	1.8	1.3	2.4
Car	12.0	13.3	17.5	9.0	1.9	3.0	4.1	2.3	2.5	4.0	4.3	4.2	1.3	1.2
Cas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.3	0.0	0.2	0.0	0.0	0.3	0.2
Cam	18.1	32.9	28.4	20.6	4./	2.7	5.1	3.1	5.1	6./	10.6	9.5	3.1	/.8
Cg	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
Cgr	0.8	0.2	0.2	0.5	0.5	0.0	0.4	0.0	0.2	0.3	0.0	0.0	0.0	0.1
Cm	0.3	1.3	0.5	2.5	0.7	0.8	0.0	0.5	0.6	0.5	0.3	2.8	0.5	0.0
Coi	4.2	0.5	23	2.4	0.7	2.6	1.4	1.1	2.1	2.7	3.5	53	1.8	0.0
Coir	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7
Cr	5.0	3.2	6.6	4 5	1.6	3.9	5.2	1.7	4.2	8.2	8.7	9.5	12.0	10.3
Cw	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Go	0.0	0.9	0.2	0.0	0.2	0.3	1.0	0.9	0.0	0.6	0.0	0.4	0.8	0.7
Hee	0.6	0.5	0.5	0.8	0.5	1.1	1.4	0.6	0.9	1.0	0.7	1.1	1.5	0.9
Hs	0.8	0.9	0.0	0.8	1.6	1.5	2.3	0.9	1.1	0.6	1.1	0.7	2.3	1.0
Psu	11.4	11.2	3.0	4.7	8.2	9.6	14.5	3.4	5.9	5.9	5.4	1.1	5.6	3.0
Ps	1.9	0.2	0.6	1.2	0.7	1.5	1.5	0.9	0.4	1.0	1.3	1.8	0.5	0.3
Pd	0.0	0.7	0.3	0.4	2.4	2.0	1.7	0.0	0.8	1.1	0.6	0.4	0.0	1.7
Rtr	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	0.1	0.4	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.5	0.2
St	0.3	0.2	3.0	3.3	4.0	1.7	1.7	0.6	0.4	0.9	0.9	1.8	4.1	1.3
Sc	4.7	3.2	0.6	4.1	3.1	6.8	2.1	2.6	4.9	5.3	6.9	5.7	0.5	4.9
Sfr	0.0	0.0	0.5	0.3	0.2	0.5	0.9	0.0	0.0	0.9	0.5	0.0	1.8	1.3
Tf	0.0	0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.1	0.4	0.1	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0
Tn	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ts	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.3	0.2	0.2	0.0	0.0	0.3	0.0
Te	0.6	0.0	0.3	0.9	0.9	1.6	1.2	0.3	1.7	2.1	1.3	2.8	1.5	2.3
Tli	0.0	0.0	0.2	0.8	0.2	0.6	1.4	0.6	0.2	0.2	0.0	0.7	0.5	1.0
Tle	0.8	0.2	0.3	0.2	0.7	0.4	1.0	0.6	0.2	0.0	0.4	0.0	0.5	0.6
Тр	0.6	0.9	0.3	0.4	0.2	1.0	0.4	0.0	0.4	0.8	0.7	0.7	0.8	0.3
Td	0.6	0.7	0.5	1.7	1.6	0.2	1.2	0.0	1.9	2.0	1.0	2.1	1.3	2.1

Etiqueta	1912	1911	1910	1909	1908	1907	1906	1905	1904	1903
Aco	3.6	1.5	1.4	1.2	0.9	0.1	0.7	0.9	0.9	1.0
Acot	1.8	0.5	0.1	0.8	2.0	1.5	2.0	2.0	2.2	1.5
Acts	9.8	6.2	7.0	8.7	5.5	12.6	10.2	8.2	8.0	3.9
Actsp	1.5	1.5	1.9	2.5	1.7	0.3	1.5	1.2	2.7	0.0
Ama	0.7	1.0	1.1	3.0	1.7	1.3	1.3	0.2	0.4	1.5
Asm	3.0	1.5	1.7	2.3	2.0	1.1	3.3	1.3	0.0	0.4
Astf	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1
Astr	0.6	0.1	0.1	1.0	0.9	1.1	0.6	0.6	0.0	0.3
Astv	1.2	0.7	1.3	0.6	0.9	1.3	1.6	0.4	0.0	0.3
Aucs	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Au	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Alm	0.3	0.0	0.0	0.3	0.0	0.7	0.9	0.1	0.0	0.0
Aza	5.6	2.2	3.0	8.0	8.1	10.9	6.5	2.1	2.7	1.0
Azb	1.5	1.8	1.0	3.2	1.7	2.8	3.7	3.7	1.8	5.6
Azne	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.1
Azno	9.5	4.9	7.1	14.2	15.1	10.0	6.1	4.0	8.0	6.6
Bb	2.8	4.4	0.9	1.7	2.2	0.9	0.4	0.7	0.0	1.2
Coccs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Caol	2.7	2.2	1.9	1.8	1.5	1.3	2.6	1.9	0.9	2.8
Car	10.1	11./	11.2	2.0	/.8	3.2	5.8	7.0	8.4	18.0
Cas	0.0	28.1	0.0	0.0	0.5	0.1	0.0	15.0	0.0	15.9
Cum	14.2	28.1	22.2	4.2	1.7	1.2	7.9	13.0	14.0	13.8
Cgr	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Ch	0.0	0.7	0.1	1.9	0.0	1.9	1.5	1.0	0.0	0.1
Cm	0.0	0.7	1.1	0.1	0.0	0.0	0.3	0.0	0.9	0.2
Coi	4.2	4.0	7.5	2.2	5.5	4 4	47	9.7	6.6	14.8
Coir	0.0	0.2	0.3	0.2	1.2	0.4	0.5	0.4	0.4	0.0
Cr	7.4	8.3	7.0	6.5	9.0	6.9	10.0	9.6	4.0	2.8
Cw	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Go	0.3	0.0	0.8	1.2	0.9	2.1	0.7	0.0	2.2	0.6
Нсс	0.6	0.0	0.4	1.4	0.9	0.9	1.2	0.0	0.4	0.1
Hs	0.6	0.3	0.4	0.3	1.2	0.5	0.7	0.2	3.1	1.1
Psu	3.0	2.2	2.4	1.8	2.6	2.4	3.9	10.3	17.7	9.3
Ps	0.6	0.6	0.6	0.5	0.6	0.9	0.6	0.6	0.0	0.0
Pd	0.0	0.5	1.1	0.2	0.9	0.5	0.4	0.4	0.0	0.3
Rtr	0.3	0.6	0.0	0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0
St	1.5	1.8	2.0	2.6	2.6	2.1	0.7	0.8	0.4	0.3
Sc	4.5	3.2	3.0	6.2	4.6	4.1	3.2	2.3	1.3	1.7
Sfr	0.3	0.2	0.1	0.6	0.9	0.5	0.7	0.3	0.9	0.4
Tf	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.0	0.0
Tn	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Te	1.8	1.1	0.2	0.5	2.0	2.7	1.2	0.2	0.4	0.2
	0.0	0.9	0.2	0.1	0.3	0.1	0.5	0.6	0.0	0.0
Tre	0.0	1.1	0.5	1.4	2.0	0.6	0.3	0.6	0.0	0.2
р 	1.5	0.6	0.5	1.6	0.3	0.6	0.7	0.8	0.0	0.2
10	0.6	0.9	5.1	3.9	4.6	4.0	5.8	1.8	4.9	2.5

Apéndice III. Eigenvalores y porcentaje de varianza para los primeros 4 componentes del análisis de componentes principales modo Q, para los sedimentos laminados del núcleo BAP 96J-C6-4, cuenca de San Lázaro, Baja California Sur, México.

		Porcentaje de variancia	Porcentaje Acumulativo de
Componentes	Eigenvalores	explicada	variancia explicada
1	53.53582	57.56540	57.56540
2	12.55943	13.50476	71.07016
3	9.24573	9.94164	81.01180
4	5.42107	5.82911	86.84091
5	3.48478	3.74708	90.58799
6	1.85783	1.99767	92.58565

Año	FL1	FL2	FL3	FL4
1995	0.55339	0.36622	0.59007	0.42875
1994	0.35007	0.53419	0.55607	0.44478
1993	0.42448	0.56955	0.52607	0.22551
1992	0.27669	0.56548	0.66383	0.21129
1991	0.08375	0 15419	0 59318	0.56122
1990	0.00290	-0.01500	0.53813	0.42897
1989	0.03232	0 10644	0 59478	0.22763
1988	0.17552	0.20040	0.70061	0.16037
1987	0.32526	0.18898	0.30487	0.22257
1986	0.66623	0.08168	0.47962	0.22237
1985	0.89665	0.12582	0.33353	0.11080
1984	0.09003	0.12065	0.22648	0.05576
1983	0.86651	0.15718	0.35642	0.04261
1982	0.80051	0.13/10	0.30601	0.11794
1981	0.42243	0.13472	0.27035	0.37598
1080	0.42243	0.70510	0.27850	0.26847
1970	0.51825	0.66832	0.25826	0.20047
1978	0.51525	0.65688	0.23820	0.33700
1970	0.51557	0.03000	0.29094	0.20034
1977	0.70422	0.19509	0.15691	0.11290
1970	0.94742	0.16596	0.13081	0.01378
1973	0.90303	0.13037	0.14820	0.02119
1974	0.97078	0.13595	0.12502	0.02420
1973	0.93701	0.12329	0.18502	0.01219
1972	0.81/43	0.10809	0.32002	0.02303
1971	0.30217	0.07249	0.77382	0.04923
1970	0.32993	0.00739	0.67520	0.04539
1909	0.33902	0.03010	0.075026	0.09320
1968	0.1/0/4	0.01278	0.73920	0.23790
1967	0.54550	0.12842	0.38491	0.42081
1960	0.02933	0.13842	0.43848	0.14007
1965	0.72594	0.12296	0.51243	0.23761
1964	0.59145	0.16460	0.73270	0.1/210
1963	0.01349	0.14/12	0.72732	0.10235
1962	0.48/92	0.10300	0.80650	0.13367
1961	0.33148	0.11803	0.8/653	0.24225
1960	0.26344	0.14219	0.88040	0.28350
1959	0.18349	0.19262	0.72073	0.03189
1958	0.46302	0.18263	0.80694	0.26013
1937	0.30430	0.07054	0.73232	0.45241
1950	0.04009	0.0/054	0.5/344	0.40341
1955	0.48821	0.08290	0.00449	0.51/10
1954	0.55202	0.19/10	0.31320	0.52969
1955	0.39382	0.185/1	0.21257	0.49223
1952	0.33694	0.12659	0.2135/	0.59292
1951	0.42419	0.10510	0.10944	0.30066
1950	0.59982	0.22016	0.1/046	0.42401
1949	0.48409	0.25982	0.11545	0.80841
1948	0.31417	0.55055	0.12724	0.72380
194/	0.06/33	0.5/038	0.06734	0.7793
1946	0.10255	0.93680	0.03550	0.30473
1945	0.18459	0.95216	0.05154	0.14673
1944	0.10732	0.98250	0.05805	0.06300
1943	0.22086	0.72223	-0.11365	0.07630

Apéndice IV. Pesos de los factores (FL, Varimax normalized) modo Q. En rojo los pesos mayores a 0.60

1942	0.29750	0.93982	0.03547	0.09482
1941	0.29687	0.93522	0.03206	0.07053
1940	0.65773	0.66410	0.03213	0.11790
1939	0.31653	0.56170	0.36814	0.52409
1938	0.56791	0.57645	0.21980	0.31238
1937	0.25942	0.09786	0.46083	0.77012
1936	0.38730	0.54266	0.32426	0.49511
1935	0.31889	0.43402	0.12027	0.24489
1934	0.17200	0.60129	0.00891	0.42679
1933	0.09047	0.54171	0.14584	0.76553
1932	0.16927	0.50758	0 19117	0.77106
1931	0.12825	0.20178	0.05409	0.95652
1930	0.07235	0.16860	0.13088	0.93922
1929	0.07233	0.26959	0.17768	0.92091
1929	0.00170	0.16789	0.39770	0.92091
1928	0.02104	0.13642	0.21846	0.87822
1927	0.00142	0.13042	0.17694	0.86707
1920	0.02390	0.03009	0.07512	0.43481
1923	-0.13909	0.92807	0.07313	0.09162
1924	-0.00397	0.90881	-0.00103	0.08163
1923	-0.08204	0.90026	0.18859	0.22866
1922	-0.1108/	0.25798	0.22249	0.69792
1921	0.05106	0.139/5	0.42506	0.66720
1920	-0.02537	0.23180	0.13507	0.83375
1919	-0.01046	0.41675	0.24928	0.55554
1918	0.03075	0.35206	0.53156	0.49857
1917	0.07313	0.37044	0.48731	0.40783
1916	0.07328	0.54379	0.46735	0.35360
1915	0.15713	0.48814	0.55690	0.11330
1914	0.07835	0.11488	0.32283	0.38841
1913	0.03910	0.35587	0.37790	0.27438
1912	0.07525	0.73740	0.35214	0.19796
1911	-0.00883	0.95318	0.11528	0.08899
1910	0.14131	0.91846	0.20735	0.11974
1909	0.04203	0.21068	0.67454	0.16705
1908	0.23712	0.22212	0.65003	0.13654
1907	0.20086	0.08741	0.49335	0.20867
1906	0.22615	0.50127	0.30158	0.28592
1905	0.34654	0.71656	0.15564	0.47788
1904	0.14277	0.60499	0.25044	0.69302
1903	0.39071	0.76646	0.13329	0.30291
Expl.Var	18.01639	21.03472	17.77178	17.14276
Prp.Totl	0.19372	0.22618	0.19109	0.18433

216

Apéndice V. Puntuaciones de los factores (Factor scores: FS, Varimax normalizada) modo Q.

Etiqueta	FS1	FS2	FS3	FS4
Aco	-0.56009	-0.467189	-0.03575	0.701720
Acot	0.26938	-0.348513	-0.28848	0.149144
Acts	0.38533	-0.088133	-0.14571	1.212800
Actsp	-0.23880	-0.254838	-0.36841	0.593113
Ama	-0.12961	-0.223188	-0.22115	-0.238845
Asm	-0.22073	-0.163092	-0.05418	-0.365074
Astf	-0.10969	-0.263528	-0.28129	-0.346027
Astr	-0.07859	-0.278759	-0.10145	-0.295602
Astv	-0.20326	-0.233903	-0.03325	-0.355512
Aucs	-0.13509	-0.252120	-0.29008	-0.253793
Au	-0.10327	-0.274939	-0.29126	-0.336466
Alm	-0.35267	-0.322567	0.11540	-0.258655
Aza	-0.58271	-0.311609	0.51986	0.291504
Azb	0.07046	-0.292829	0.47862	0.118120
Azne	-0.10994	-0.262395	-0.23916	-0.308711
Azno	-0.23483	0.120932	6.37577	-0.143671
Bb	-0.20866	-0.137083	-0.39688	-0.124437
Coccs	-0.14859	-0.271657	-0.23731	-0.344312
Caoi	-0.02241	0.520693	-1.06248	0.026215
Car	0.06255	2.750287	-1.13207	-0.273809
Cas	-0.05902	-0.248185	-0.30647	-0.354228
Cdm	-1.19202	5.958331	0.27683	0.066349
Cg	-0.13548	-0.292809	-0.25982	-0.334921
Cgr	-0.02223	-0.305177	-0.01504	-0.455008
Ch	-0.14805	-0.153546	-0.04404	-0.124073
Cm	-0.14789	-0.146226	-0.20200	-0.138680
Coi	6.45562	0.721114	0.15613	-0.010928
Coir	-0.08431	-0.111531	-0.29740	-0.370122
Cr	1.33633	0.456843	0.39779	-0.035577
Cw	-0.11871	-0.258079	-0.23999	-0.345554
Go	-0.10197	-0.237399	-0.23604	-0.133190
Нсс	-0.24557	-0.288844	0.04476	-0.208032
Hs	-0.18393	-0.290176	-0.34291	-0.017197
Psu	-0.13722	-0.217078	0.04291	6.397479
Ps	-0.24752	-0.215154	-0.05967	-0.254785
Pd	-0.22234	-0.289122	-0.03874	-0.127048
Rtr	-0.16085	-0.299691	-0.13684	-0.326994
St	-0.16689	-0.209667	-0.46481	-0.206336
Sc	-0.38341	0.026757	-0.21082	0.484351
Sfr	-0.10306	-0.290168	-0.31106	-0.165856
	-0.25453	-0.304175	-0.11627	-0.2//01/
In	-0.12184	-0.296014	-0.29244	-0.339124
15	-0.06271	-0.298400	-0.31983	-0.320174
	-0.21875	-0.393289	1.0/56/	-0./84327
	-0.17695	-0.263682	-0.24380	-0.299070
	-0.09239	-0.248225	-0.01826	-0.308936
Тр	-0.17/88	-0.23/07/	-0.02142	-0.382718
ld	-0.17524	-0.214900	-0.12/16	-0.075985

Apéndice VI. Peso de los primeros 4 factores del modo R con varianza máxima de las especies de diatomeas >38  $\mu$ m, que forman 75% de la asociación total de la comunidad de diatomeas de la cuenca de San Lázaro, Núcleo BAP96-6C. En rojo los pesos > 0.65.

Etiqueta	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
Aco G2	0.496907	0.482360	0.094639	-0.120707
Acot G2	-0.152430	-0.141765	0.198792	-0.081066
Acts G3	0.021155	0.418136	0.185803	-0.031905
Actsp G3	0.040652	0.656245	0.037554	-0.468466
Ama G3	0.119873	0.512562	-0.147955	0.294705
Asm G1	0.055095	0 426004	0 102142	0 581257
Astf G1	0.063551	-0.062314	0.052993	0.000587
Astr G1	0.038559	0.068692	0.480785	0 479451
Asty G1	0.445996	0.169578	0.065795	0 372174
Aues G3	-0.001607	0.058442	-0.099389	-0 239063
Au G3	-0.042330	-0.127885	0.160797	0.100810
Alm G1	0.815173	-0.089582	0.063936	-0.041493
A79 G1	0.220182	0.698438	0.265923	0 269413
Aza G1 Azh G1	-0 155483	0.014618	0.203723	0 119547
	0 208562	-0 249411	0.167738	-0.079635
Azno G1	-0 104717	-0.177516	0.715234	0.228533
Rh C3	-0.077220	0 739031	-0.256366	0.107872
	-0.115548	0.1680/1	-0.230300	_0 224695
Chac G4	0 226447	-0.047179	0.003960	0 126114
Caoi G2	-0 111507	0 108711	-0 764684	0.056419
Car G2	-0.176314	-0.052629	-0.848323	0.159613
Car G2	-0.035128	-0.052029	-0.171176	0.215113
Cdm G2	-0.118674	-0.050689	-0 738292	-0 074746
Co G2	0.797675	-0.052029	-0.055142	0.076298
Cor G2	0.562831	-0 282704	0 139357	0.161318
Ch G2	0.025144	0.255507	0 171615	0.036395
CmG2	0.228406	0.066920	0.016502	-0.360228
Coi G2	-0.258200	-0.608838	0.147204	0.138442
Coir G2	0.014507	-0.118391	-0.356588	0.110363
Cr G2	0.094428	-0.265089	0.103527	0.136260
Cw G2	0.411169	-0.176248	0.084593	-0.048933
Cvl	-0.229754	-0.123284	0.207537	-0.231464
Go G3	-0.013864	0.331154	0.053253	-0.137872
Hee G1	0.377285	0.200882	0.402730	0.009455
Hs G3	-0.081820	0.689118	0.045563	-0.215362
Psu G3	-0.048604	0.119456	0.072585	-0.789257
Ps G1	0.622256	0.246129	0.171531	0.140411
Pd G3	0.495764	0.145411	0.214439	-0.136677
Rtr G1	0.682012	-0.086074	0.063860	0.173666
St G2	-0.104011	0.690416	-0.126725	0.208778
Sc G3	0.014498	0.684451	-0.123181	-0.147684
Sfr G3	-0.169606	0.645128	0.122124	-0.143688
Tf G1	0.869064	-0.026412	0.025509	-0.056574
Tn G2	0.391587	-0.157863	0.122712	0.018136
Ts G1	0.046584	-0.035740	0.084664	0.204070
Te G2	0.174401	-0.076746	0.447897	0.524900
Tli G1	0.639786	0.254041	0.009838	0.100766
Tle G1	-0.121570	0.013256	0.522242	0.219586
Tp G1	0.164386	0.059130	0.297340	0.414600
Td G3	-0.242103	0.591330	0.108326	0.123691
Expl. Var	5.460903	5.757482	4.485173	3.085828
Prop. Total	0.109218	0.115150	0.089703	0.061717

Apéndice VII. Puntuaciones de los primeros 4 factores del modo R (FS) con varianza máxima de las especies de diatomeas >38  $\mu$ m, que forman 75% de la asociación total de la comunidad de diatomeas de la cuenca de San Lázaro, Núcleo BAP96-6C. En rojo los pesos > 0.65.

Año	FS1	FS2	FS3	FS4
1995	-0.11949	-0.69134	0.44138	-0.64801
1994	0.29584	-0.52541	-0.04798	-0.87287
1993	0.97697	-0.40142	0.20912	-0.27602
1992	0.50441	-0.64618	0.32768	-0.06763
1991	3.72124	-0.27564	0.79028	-1.25985
1990	5.66628	0.03134	-0.38374	-0.12794
1989	4.32517	-0.08941	0.04981	0.74084
1988	2.27404	-0.22992	0.34395	1.61361
1987	1.00702	-0.91589	0.80372	0.65305
1986	1.23155	-0.75250	1.03765	-0.54691
1985	0.23054	-0.95401	0.12156	0.33072
1984	0.22456	-0.54705	-0.09547	1.68879
1983	0.46733	-0.63554	0.47823	0.96152
1982	0.44716	-0.42608	0.19284	0.69482
1981	-0.17238	-0.05247	0.30468	-1.34381
1980	-0.09542	-0.77335	0.31126	-0.54688
1979	-0.60611	-0.50602	0.15954	-0.73511
1978	0.25414	-0.13376	-0.45159	-0.11394
1977	-0.44144	-0.60323	-0.12135	-0.14624
1976	-0.87440	-1.39521	0.09607	0.28555
1975	-0.76639	-1.33300	0.31126	0.19210
1974	-0.67994	-1.65565	0.01449	0.02269
1973	-0.76831	-1.27244	0.44656	0.65089
1972	-0.36067	-0.85718	1.14145	1.43835
1971	-0.40031	-0.77083	1.55447	1.37459
1970	-0.35809	-0.64967	1.35773	1.47134
1969	-0.28603	-0.19164	1.13210	2.91706
1968	-0.26007	0.50034	1.06213	1.32584
1967	-0.03524	-0.01931	1.16378	-0.07375
1966	-0.43292	-0.34712	0.40766	0.58197
1965	-0.32405	-1.03680	1.16379	0.10234
1964	-0.79599	-0.80674	1.08105	0.48359
1963	-0.95343	-0.71508	1.57465	1.01695
1962	-0.24081	-0.81442	1.70298	0.92941
1961	-0.35100	-0.82994	1.43587	0.06383
1960	-0.36830	-0.48534	2.04814	-0.11416
1959	-0.36570	-0.52053	1.45579	-1.60436
1958	-0.72353	-0.82686	1.29910	-0.74839
1957	-0.63192	-0.75398	1.04422	-0.01137
1956	-0.26757	-0.72563	0.82136	-0.33683
1955	-0.16903	-0.70119	1.01149	-0.03003
1954	-0.25820	0.29082	0.51848	-0.53776
1953	0.63483	-0.59116	0.00102	-0.31939
1952	-0.07808	-0.55928	-0.05045	-0.80062

1951	0.74179	-1.15645	-0.12042	-0.97765
1950	-0.07218	-0.16379	0.03077	-1.40009
1949	-0.72250	-0.60531	0.18412	-1.42556
1948	-0.50667	-0.79059	-0.33490	-1.41843
1947	-0.16763	-0.75311	-0.80403	-1.70863
1946	-0.01603	-0.61094	-1.52224	-0.78050
1945	-0.25104	-1.07005	-1.65213	-0.05488
1944	-0.27103	-0.89981	-2.27706	0.52601
1943	-0.12172	-1.51190	-3.58558	1.07005
1942	-0.59865	-0.90999	-2.19001	0.72511
1941	-0.81725	-0.90568	-2.21738	0.77187
1940	0.57971	-0.96941	-1.90026	0.50914
1939	-0.63849	0.28404	-0.22811	-0.61153
1938	-0.06589	-0.23621	-0.77405	0.12250
1937	-0.64109	1.32203	0.23218	-1.03318
1936	-0.55798	0.98557	-0.18448	-0.72077
1935	-0.35777	0.20857	-0.93763	0.27122
1934	-0.51650	0.24611	-1.54516	0.01906
1933	-0.30381	0.30752	-0.66797	-1.38390
1932	-0.44777	-0.31320	-0.63775	-1.33854
1931	-0.30057	1.00936	0.08130	-2.42932
1930	-0.21774	1.24145	0.04830	-1.62104
1929	-0.03915	0.74319	-0.14855	-1.32752
1928	0.17154	1.21993	0.46119	-1.21902
1927	0.54012	1.25107	0.31443	-0.75508
1926	0.06345	0.19012	-0.93157	-0.26429
1925	-0.01457	0.15630	-1.61810	-0.48685
1924	0.07922	0.37245	-1.86720	1.68719
1923	0.23225	0.79679	-0.90049	-0.14776
1922	-0.14650	1.74693	0.08091	-0.29139
1921	0.39298	1.54345	0.53146	-0.35309
1920	0.69113	2.52687	0.27620	-0.73784
1919	-0.38573	-0.01696	-0.23731	-1.06351
1918	-0.40636	0.55841	0.20486	-0.68847
1917	0.24457	1.58468	-0.11315	0.45543
1916	-0.08265	1.09343	0.28021	0.27014
1915	0.18831	1.67282	-0.30275	1.04235
1914	-0.18815	2.74976	0.40061	0.14281
1913	-0.11724	1.98470	0.01111	0.30542
1912	-0.07823	1.17008	-0.92936	1.50384
1911	-0.00126	0.88125	-1.61893	0.93075
1910	-0.27042	0.77541	-1.08544	0.60245
1909	-0.62373	2.28190	0.51411	1.83974
1908	-0.98070	2.07224	0.31761	1.67809
1907	-0.51930	1.74462	0.52028	1.50958
1906	-0.15541	1.30500	-0.03301	1.19992
1905	-0.34176	-0.02314	-0.38039	0.16065
1904	-1.22927	1.15080	0.00487	-1.60909
1903	-0.82852	-0.04456	-1.01588	0.22663

Apéndice VIII. Clasificación de los eventos El Niño- Oscilación del Sur (ENSO) para los períodos 1900-1949 y 1950-2000. La clasificación del período (1900-1940) esta basado en el Índice de Oscilación del Sur (SOI). Para el período 1950-2002 la clasificación fue basada en la magnitud de las Temperaturas superficiales del mar (TSM) en el este del océano Pacifico Tropical.

Año	Clasificación	Año	Clasificación	Año	Clasificación
1900-01	Neutral	1938-39	La Niña	1976-77	Débil El Niño
1901-02	Neutral	1939-40	Neutral	1977-78	Débil El Niño
1902-03	Neutral	1940-41	El Niño	1978-79	Neutral
1903-04	La Niña	1941-42	El Niño	1979-80	Débil El Niño
1904-05	El Niño	1942-43	La Niña	1980-81	Neutral
1905-06	El Niño	1943-44	Neutral	1981-82	Neutral
1906-07	Neutral	1944-45	Neutral	1982-83	Fuerte El Niño
1907-08	Neutral	1945-46	Neutral	1983-84	Débil La Niña
1908-09	Neutral	1946-47	Neutral	1984-85	Débil La Niña
1909-10	La Niña	1947-48	Neutral	1985-86	Neutral
1910-11	Neutral	1948-49	Neutral	1986-87	Moderado El Niño
1911-12	El Niño	1949-50	La Niña	1987-88	Débil El Niño
1912-13	Neutral	1950-51	Moderado La Niña	1988-89	Fuerte La Niña
1913-14	Neutral	1951-52	Neutral	1989-90	Neutral
1914-15	El Niño	1952-53	Débil El Niño	1990-91	Débi El Niño
1915-16	Neutral	1953-54	Neutral	1991-92	Fuerte El Niño
1916-17	La Niña	1954-55	Moderado La Niña	1992-93	Débil El Niño
1917-18	La Niña	1955-56	Moderado La Niña	1993-94	Neutral
1918-19	El Niño	1956-57	Neutral	1994-95	Débil El Niño
1919-20	Neutral	1957-58	Fuerte El Niño	1995-96	Débil La Niña
1920-21	La Niña	1958-59	Débil El Niño	1996-97	Neutral
1921-22	Neutral	1959-60	Neutral	1997-98	Fuerte El Niño
1922-23	Neutral	1960-61	Neutral	1998-99	Moderado La Niña
1923-24	Neutral	1961-62	Neutral	1999-2000	Fuerte La Niña
1924-25	La Niña	1962-63	Neutral		
1925-26	El Niño	1963-64	Débil El Niño		
1926-27	Neutral	1964-65	Débil La Niña		
1927-28	Neutral	1965-66	Moderado El Niño		
1928-29	La Niña	1966-67	Neutral		
1929-30	La Niña	1967-68	Neutral		
1930-31	Neutral	1968-69	Moderado El Niño		
1931-32	Neutral	1969-70	Débil El Niño		
1932-33	Neutral	1970-71	Moderado La Niña		
1933-34	Neutral	1971-72	Neutral		
1934-35	Neutral	1972-73	Moderado El Niño		
1935-36	Neutral	1973-74	Fuerte La Niña		
1936-37	Neutral	1974-75	Débil La Niña		
1937-38	Neutral	1975-76	Moderado La Niña		

Tomado de:

http://www.msc-smc.ec.gc.ca/education/elnino/comparing/index\_e.cfm#table1900\_1949 (consultado, 8/11/2006)

Apéndice IX. Cálculos básicos para calcular acumulación y concentración total y de valvas de diatomeas sin tamizar, silicoflagelados, radiolarios y espículas por lámina para el núcleo de sedimentos BAP96J-6C de la cuenca de San Lázaro, Baja California Sur.

	Ancho	Áraa	Peso	Dilución		Diámetro			Área de la	Fracción del	Area contada
	de la	de la	seco	de la	Alícuota	de la	Radio	$r^2$	muestra	area de la	de la muestra
Muset	lámina	lámina	de la	muestra	montada	muestra	(mm)	$(mm^2)$	sobre la	muestra	sobre la placa
Muestra	(mm)	(cm <sup>2</sup> )	muestra	(ml)	(ml)	sobre la	()	()	placa	la placa $(mm^2)$	(mm)
	. ,	( )	(g)	. ,		placa (mm)			(mm²)	la placa (illii)	
1b	37	4.07	0.29	198	2	18	9	81.0	254.47	1/10	25.4
2a	58	6.38	0.49	400	2	18	9	81.0	254.47	1/10	25.4
3b	108	11.88	0.36	398	2	18	9	81.0	254.47	1/7	36.4
4a	118	12.98	0.54	600	2	18	9	81.0	254.47	1/7	36.4
5a	122	13.42	0.57	600	2	17	8.5	72.3	226.98	1/5	45.4
6a	123	13.53	1.20	800	2	17	8.5	72.3	226.98	1/7	32.4
7b	128	14.08	0.94	398	2	17	8.5	72.3	226.98	1/10	22.7
8b	128	14.08	0.97	898	2	18	9	81.0	254.47	1/7	36.4
9b	128	14.08	0.28	798	2	17	8.5	72.3	226.98	1/4	56.7
10a	128	14.08	0.78	800	2	17	8.5	72.3	226.98	1/7	32.4
11a	128	14.08	0.63	400	2	17	8.5	72.3	226.98	1/6	37.8
12-13a	128	14.08	1.26	900	2	16.5	8.25	68.1	213.82	1/7	30.5
14a	128	14.08	0.81	800	2	18	9	81.0	254.47	1/6	42.4
15b	129	14.19	1.16	998	2	18	9	81.0	254.47	1/4	63.6
16a	129.5	14.25	0.84	900	2	17	8.5	72.3	226.98	1/10	22.7
17a	129.5	14.25	1.88	1000	1	18	9	81.0	254.47	1/10	25.4
18b	129	14.19	0.74	698	2	17	8.5	72.3	226.98	1/10	22.7
19a	129	14.19	0.42	498	2	18	9	81.0	254.47	1/7	36.4
20	129	14.19	0.84	200	1.25	16.5	8.25	68.1	213.82	1/7	30.5
21a	129	14.19	0.71	500	2	17	8.5	72.3	226.98	1/10	22.7
22a	129	14.19	0.99	900	2	18	9	81.0	254.47	1/7	36.4
23c	129	14.19	0.62	596	2	17	8.5	72.3	226.98	1/5	45.4
24d	129	14 19	0.58	394	2	18	9	81.0	254 47	1/10	25.4
25d	129	14 19	0.96	794	2	18	9	81.0	254 47	1/10	25.4
26b	129	14.19	0.80	798	2	18	9	81.0	254.47	1/10	25.4
27a	130	14.3	0.99	800	2	19	9.5	90.3	283 53	1/10	28.4
28b	130	14.3	0.80	898	2	19	9.5	90.3	283.53	1/5	56.7
29	130	14.3	0.60	300	1.25	16	8	64.0	201.06	1/5	40.2
30a	130	14.3	0.60	700	2	18	9	81.0	254.47	1/10	25.4
31b	130	14.3	1.00	898	2	19	9.5	90.3	283.53	1/10	28.4
32b	130	14.3	0.80	598	2	18.5	9.25	85.6	268.80	1/10	26.9
339	130	14.3	0.92	600	2	19	9.5	90.3	283.53	1/5	56.7
34a	130	14.3	1 18	900	2	18	9.0 Q	81.0	254.47	1/10	25.4
352	130	14.3	1.10	900	2	10	9	81.0	254.47	1/10	25.4
362	130	14.3	1.10	900	2	18.5	0.25	85.6	268.80	1/10	26.9
37a	130	14.3	0.99	900	2	10.5	9.20 Q	81.0	254.47	1/10	20.3
38h	130	14.3	1 14	898	2	10	95	90.3	283 53	1/10	28.4
30b	130	14.3	1.14	808	2	18	0.0 Q	81.0	254.47	1/10	25.4
40b	131	14.0	1.22	994	2	18	q	81.0	254.47	1/10	25.4
41a	131	14.41	1.00	900	2	10	95	90.3	283 53	1/10	28.4
/22	131	14.41	0.62	500	2	18.5	0.0	85.6	268.80	1/10	26.9
420	131	14.41	1.20	900	2	18.5	9.25	85.6	200.00	1/10	26.9
44a	131	14.41	0.88	900	2	10.0	9.20	90.3	283.53	1/10	28.4
450	131	14.41	1.06	900	1	10	9.5	00.0 00.3	283.53	1/10	28.4
46b	131	14.41	1.00	899	1	18.5	9.25	85.6	268.80	1/10	26.9
479	121	14 /1	1.01	099 Q00	1	19.5	0.20	81.0	254 47	1/10	20.3
48h	121	14.41	1 11	800	1	10	95	90.3	283.53	1/10	28.4
400	131.5	14.47	0.94	900	1	18	9.J Q	81.0	254 47	1/10	25.4
3a 50h	131.5	14.47	0.94	400	1	19	9	81.0	254.47	1/10	25.4
51h	131.5	14.47	0.00	300	1	10	9	90.3	283.53	1/10	28.4
520	131.5	14.47	0.42	800	1	10	9.5	90.3 Q0 3	203.33	1/10	20.4
53c	131.5	14 /7	0.75	708	1	19	9.J Q	81.0	253.33	1/10	20.4
540	131.5	1/ /7	0.00	500	1	10	9	81.0	254.47	1/10	25.4
54d	131.5	14.47	1.02	300	1 25	17	9 85	72.2	204.47	1/10	25.4
55	131.3	14.47	1.24	300	1.20		0.0	12.3	220.30	1/10	2J.4

							Diatomeas	Esporas do
	Diatomeas	Diatomeas	Esporas	Género	Total de	Diatomeas	No	Chaetoceros
Muestra	Planctónicas	No Planctónicas	Chaetoceros	Cyclotella	Diatomeas	Planctónicas	Planctónicas	sobre la
	contadas	contadas	contadas	contadas	contadas	sobre la placa	sobre la	placa
	100	100			100	1000	placa	F
1b	103	128	53	124	409	1030	1280	530
2a	122	71	75	132	400	1220	710	750
3b	83	50	57	137	335	581	350	399
4a	137	73	90	159	464	959	511	630
5a	201	138	104	175	628	1005	690	520
6a	198	102	83	164	552	1386	714	581
7b	167	52	51	104	383	1670	520	510
8b	121	92	58	87	366	847	644	406
9b	123	57	39	55	277	492	228	156
10a	135	97	45	81	367	945	679	315
11a	162	79	49	58	354	972	474	294
12-13a	148	81	63	73	370	1036	567	441
14a	161	67	77	57	368	966	402	462
15b	162	82	144	50	443	648	328	576
16a	56	36	147	23	264	560	360	1470
17a	64	45	213	42	364	640	450	2130
18b	41	37	133	52	263	410	370	1330
19a	103	100	259	92	555	721	700	1813
20	118	98	229	139	584	826	686	1603
21a	88	81	169	64	407	880	810	1690
22a	73	89	165	113	442	511	623	1155
230	76	58	131	70	336	380	290	655
200 24d	83	80	145	120	/38	830	890	1450
240 25d	94	50	79	62	286	840	500	790
250 26b	02	55	50	111	200	0-+0	550	500
200	92	47	10	80	204	920	470	100
27a 28b	40	47	19	174	204	400	470	275
200	90	04	15	74	412	400	420	275
29	51	41	10	100	107	100 E10	233	75
30a	51	45	23	100	220	510	450	230
310	93	65	37	133	329	930	650	370
32b	96	60	19	118	293	960	600	190
33a	102	89	15	120	327	510	445	/5
34a	87	60	16	108	271	870	600	160
35a	90	67	1/	133	309	900	670	170
36a	63	49	27	85	225	630	490	270
37a	75	67	38	145	326	750	670	380
38b	100	50	7	130	288	1000	500	70
39b	65	57	19	107	248	650	570	190
40b	97	42	10	89	238	970	420	100
41a	115	59	26	170	372	1150	590	260
42a	123	69	54	195	446	1230	690	540
43	124	84	27	323	559	1240	840	270
44a	107	59	22	243	432	1070	590	220
45a	113	47	21	211	393	1130	470	210
46b	82	62	44	196	384	820	620	440
47a	93	70	32	187	382	930	700	320
48b	58	41	34	138	272	580	410	340
49a	81	68	37	172	361	810	680	370
50b	97	94	46	305	542	970	940	460
51b	73	89	56	332	551	730	890	560
52a	64	60	65	275	465	640	600	650
53c	35	59	26	163	283	350	590	260
54a	54	55	57	194	360	540	550	570
55	65	50	25	127	267	650	500	250

Muestra	Género Cyclotella	Total de Diatomeas	Diatomeas Planctónicas	Diatomeas No Planctónicas	Esporas de	Género Cyclotella	Total de Diatomeas
muestru	sobre la placa	sobre la placa	por lámina	por lámina	por lámina	por lámina	por lámina
1b	1240	4090	101970	126720	52470	122760	404910
2a	1320	4000	244000	142000	150000	264000	800000
3b	959	2345	115619	69650	79401	190841	466655
4a	1113	3248	287700	153300	189000	333900	974400
5a	875	3140	301500	207000	156000	262500	942000
6a	1148	3864	554400	285600	232400	459200	1545600
7b	1040	3830	332330	103480	101490	206960	762170
8b	609	2562	380303	289156	182294	273441	1150338
9b	220	1108	196308	90972	62244	87780	442092
10a	567	2569	378000	271600	126000	226800	1027600
11a	348	2124	194400	94800	58800	69600	424800
12-13a	511	2590	466200	255150	198450	229950	1165500
14a	342	2208	386400	160800	184800	136800	883200
15b	200	1772	323352	163672	287424	99800	884228
16a	230	2640	252000	162000	661500	103500	1188000
17a	420	3640	640000	450000	2130000	420000	3640000
18h	520	2630	143090	129130	464170	181480	917870
105	644	3885	179529	174300	451437	160356	967365
20	973	4088	132160	109760	256480	155680	654080
21a	640	4000	220000	202500	422500	160000	1017500
270	701	3094	220000	280350	519750	355950	1392300
220	350	1680	113240	86420	195190	104300	500640
200 24d	1200	4380	163510	175330	285650	236400	862860
24u 25d	620	4300	222490	224220	200000	230400	1135420
200 26b	1110	2000	367080	210450	100500	442800	1222010
200	800	2040	102000	188000	76000	356000	816000
27a 28b	870	2040	215520	188580	122475	300630	024040
200	370	2000	27300	56400	120475	88800	324340
29	1000	2200	178500	157500	80500	350000	200400
21h	1220	2200	170500	201950	166120	507170	1477210
31D 32b	1330	3290	297040	291000	56810	352820	876070
220	600	2930	152000	122500	22500	190000	400500
33d	1080	2710	201500	270000	22500	180000	490500
34d 25o	1000	2710	391500	270000	72000	400000	1219500
35a	1330	3090	403000	301300	121500	390500	1012500
270	1450	2250	203500	220500	121500	562500	1467000
37d 28b	1450	3200	440000	224500	31/30	582700	1202120
206	1070	2000	201950	224300	95210	490420	1112520
39D	800	2400	291000	2009340	40700	460430	110320
400	1700	2300	402090	200740	49700	442330	1674000
41a	1700	3720	207500	2000	125000	105000	1074000
42d	1950	4400	507500	172500	135000	467500	2515500
43	3230	1220	191500	376000	121500	1455500	201000
44d	2430	3020	401000	422000	180000	190000	2527000
40a	2110	3930	727100	423000	109000	1762040	3337000
400	1900	3040	837000	620000	000000	1682000	3432100
4/a	10/0	3020	53/000	030000	200000	1003000	3438000
48D	1380	2120	JZ 1420	308590	303660	1240620	2440280
49a	2050	5400	129000	012000	333000	1546000	3249000
DUC	3050	5420	404030	409060	229540	1021950	2104580
50-	3320	5510	2912/0	335110	223440	1324680	2198490
52a	2750	4650	512000	480000	520000	2200000	3720000
530	1030	2830	279300	470820	207480	1300740	2258340
54a	1940	3600	270000	275000	285000	970000	1800000
55	1270	2670	156000	120000	60000	304800	640800

			-)					
	Concentración	Concentración	Concentración	Concentración	Concentración	Acumulación	Acumulación	Acumulación
	Diatomeas	Diatomeas	Esporas de	Género	Total de	Diatomeas	Diatomeas	Esporas de
Muestra	Planctónicas	No Planctónicas	Chaetoceros	Cyclotella	Diatomeas	Planctónicas	No Planctónicas	Chaetoceros
	por lamina	por lamina	por lamina	por lamina	por lamina	por lamina $(cm^{-2})$	por lamina $(cm^{-2})$	por lámina
	(g )	(g )	(g )	(g )	(g )	(cm)		(cm )
1b	346766	430932	178433	417466	1376964	25054	31135	12892
2a	494879	288003	304229	535443	1622553	38245	22257	23511
3b	321235	193515	220607	530232	1296552	9732	5863	6684
4a	529802	282303	348045	614880	1794366	22165	11810	14561
5a	533345	366177	275960	464355	1666372	22466	15425	11624
6a	463468	238756	194282	383882	1292092	40976	21109	17177
7b	353216	109983	107868	219967	810069	23603	7349	7208
8b	391452	297633	187638	281457	1184060	27010	20537	12947
9b	688824	319211	218408	308011	1551254	13942	6461	4421
10a	482100	346398	160700	289260	1310597	26847	19290	8949
11a	308268	150328	93242	110368	673623	13807	6733	4176
12-13a	369668	202319	157359	182336	924171	33111	18121	14094
14a	475569	197908	227446	168369	1087015	27443	11420	13125
15h	279036	141240	248032	86122	763042	22787	11534	20255
160	213030	102551	700322	122657	1/10272	17690	11372	46437
10a	240275	19000	1122910	123037	1025002	1/030	31590	1/0526
17a	340373	239320	1132010	223371	1930602	10094	0100	20711
180	193391	174524	627342	245276	1240533	10064	9100	32711
19a	431270	418709	1084455	385212	2323833	12032	12283	31014
20	156814	130236	304326	184722	776098	9314	//35	18075
21a	309467	284850	594317	225067	1431284	15504	14271	29774
22a	231956	282796	524285	359056	1404448	16205	19757	36628
23c	181213	138294	312354	166907	801152	7980	6090	13755
24d	280984	301296	490875	406241	1482781	11523	12356	20130
25d	346804	243589	322032	255975	1180786	23501	16507	21822
26b	457934	273765	248877	552507	1538061	25869	15465	14059
27a	193859	189820	76736	359447	823901	13427	13147	5315
28b	268153	234634	153629	486027	1150824	15071	13187	8635
29	61862	93791	29933	147670	333256	2601	3944	1259
30a	297237	262268	134048	582819	1282201	12483	11014	5629
31b	348504	243578	138652	498398	1232878	29201	20409	11617
32b	360884	225553	71425	443587	1101448	20073	12545	3973
33a	165649	144537	24360	194881	531051	10699	9336	1573
34a	332803	229520	61205	413135	1036664	27378	18881	5035
35a	342674	255102	64727	506397	1176515	28322	21084	5350
36a	229730	178679	98456	309953	820463	19825	15420	8497
37a	339715	303479	172122	656782	1476628	23601	21084	11958
38h	392819	196410	27497	510665	1131319	31399	15699	2198
39h	238366	209028	69676	392386	909456	20409	17897	5966
40b	260141	112628	26810	222686	629292	33455	14486	3449
410	486670	240697	110032	710/38	157/200	35913	18425	8119
420	400560	243007	210222	713430	1911447	21330	11071	0368
42a	499509	200240	219323	192000	1011447	21333	26222	9300
43	403972	314303	101020	1206571	2091614	33/1/	19/25	6970
44a	546309	301236	112323	1240062	2205657	70576	20255	12116
45a	957528	398264	177948	1787950	3330164	70576	29355	13110
46b	408263	308687	219068	975848	1911866	51158	38680	27450
47a	/84692	590629	270002	1577822	3223145	58085	43720	19986
48b	471417	333243	276348	1121647	2210782	36185	25579	21212
49a	772606	648607	352919	1640595	3443342	50398	42309	23021
50b	567105	549566	268937	1783166	3168774	33462	32427	15869
51b	690639	842012	529805	3140987	5212904	20136	24550	15447
52a	681876	639258	692530	2929935	4954253	35396	33184	35949
53c	350919	591549	260683	1634280	2837431	19309	32549	14344
54a	523967	533670	553076	1882399	3493111	18666	19011	19703
55	126259	97122	48561	246690	518631	25054	31135	12892

Apéndice IX. (continuación)

Apéndice IX. (continuación)

	Acumulación	Acumulación
Muestra	Genero	l otal de Diatomeas
widestia	por lámina	por lámina
	(cm <sup>-2</sup> )	(cm <sup>-2</sup> )
1b	30162	99486
2a	41379	125392
3b	16064	39281
4a	25724	75069
5a	19560	70194
6a	33939	114235
7b	14699	54131
8b	19421	81700
9h	6234	31399
10a	16108	72983
110	4943	30170
12 120	16332	82777
12-13d	9716	62727
14d	7022	622127
150	7033	02313
16a	1200	03398
17a	29484	255528
18b	12789	64684
19a	11301	68172
20	10971	46094
21a	11276	71705
22a	25085	98118
23c	7350	35281
24d	16660	60808
25d	17346	80016
26b	31211	86886
27a	24895	57063
28b	27317	64681
29	6210	14014
30a	24476	53846
31b	41760	103301
32b	24673	61264
33a	12587	34301
34a	33986	85280
35a	41853	97238
36a	26748	70804
372	45629	102587
38h	40818	90428
30b	33597	77869
406	30696	82086
400	53090	116160
41a	33034	77277
42a	100967	11311
43	100867	174566
44a	/ 5885	134906
45a	131783	245455
46b	122279	239567
47a	116794	238584
48b	86094	169693
49a	107017	224611
50b	105216	186974
51b	91578	151987
52a	152091	257172
53c	89923	156124
54a	67058	124438
55	30162	99486
		•

Apéndice IX. (continuación)
		-									
	Anala	Á	Peso	Dilución		Diámetro			Área de la	Fracción del	Area contada
	Ancho	da la	seco	Dilucion	Alícuota	de la	Padia	<b>r</b> 2	muestra	área de la	de la muestra
Muestra	lámina	lámina	de la	muestra	montada	muestra	(mm)	$(mm^2)$	sobre la	muestra	sobre la placa
	(mm)	$(cm^2)$	muestra	(ml)	(ml)	sobre la	(11111)	(11111)	placa	contada sobre	(mm <sup>-</sup> )
	()	(0)	(g)	()		placa (mm)			(mm <sup>2</sup> )	la placa (mm)	
56a	130	14.30	0.68	500	1	18	9	81.0	254.47	1/10	22.7
57a	130	14.30	1.11	900	1	19	9.5	90.3	283.53	1/10	25.4
58a	130	14.30	1.27	1000	1	18	9	81.0	254.47	1/10	28.4
59b	131	14.41	0.86	999	1	18	9	81.0	254.47	1/10	25.4
60c	131	14.41	0.80	498	1	18	9	81.0	254.47	1/5	50.9
61a	130	14.30	1.20	900	1	18	9	81.0	254.47	1/10	25.4
62c	131.5	14.47	0.82	498	1	18.5	9.25	85.6	268.80	1/10	25.4
63a	132	14 52	0.96	500	1	17	8.5	72.3	226.98	1/10	26.9
64a	132	14 52	1.67	1000	1	18	9.0 Q	81.0	254 47	1/10	22.7
65h	131	14.02	0.91	800	1	17	85	72.3	226.98	1/10	25.4
660	121	14.41	0.31	500	1	10	0.0	91 0	220.30	1/10	20.4
00a	131	14.41	0.74	300	1	17.5	9	76.6	234.47	1/10	22.1
670	132	14.52	1.17	699		17.5	0.75	70.0	240.53	1/10	25.4
080	132	14.52	0.80	899	1	18	9	81.0	254.47	1/10	24.1
69a	132	14.52	1.08	1000	1	18	9	81.0	254.47	1/10	25.4
70a	132	14.52	1.38	900	1	18	9	81.0	254.47	1/7	36.4
71a	132	14.52	0.85	500	1	17	8.5	72.3	226.98	1/7	36.4
72a	132	14.52	1.28	1000	2	17	8.5	72.3	226.98	1/10	22.7
73a	132	14.52	1.45	800	2	17	8.5	72.3	226.98	1/7	32.4
74a	131.5	14.47	0.76	600	2	17	8.5	72.3	226.98	1/7	32.4
75a	131.5	14.47	1.00	500	1	18	9	81.0	254.47	1/7	32.4
76b	131.5	14.47	0.54	498	2	19	9.5	90.3	283.53	1/5	50.9
77a	131	14.41	0.63	500	2	18	9	81.0	254.47	1/10	28.4
78b	132	14.52	0.61	498	2	18	9	81.0	254.47	1/10	25.4
79a	132	14.52	1.01	400	1	18.5	9.25	85.6	268.80	1/5	50.9
80b	131.5	14.47	0.81	399	1	18	9	81.0	254.47	1/5	53.8
81a	131.5	14.47	0.91	600	1	18	9	81.0	254.47	1/5	50.9
82b	131.5	14.47	1.44	599	1	18.5	9.25	85.6	268.80	1/5	50.9
83a	132	14.52	0.48	500	1	19	9.5	90.3	283.53	1/5	53.8
84a	132	14.52	0.66	500	1	18	9	81.0	254.47	1/5	56.7
85a	132	14 52	0.72	500	1	18.5	9 25	85.6	268 80	1/5	50.9
86a	132	14.52	0.72	500	1	18	9	81.0	254 47	1/10	26.9
87a	132	14.52	0.40	500	1	18	q	81.0	254.47	1/10	25.4
882	132	14.52	0.40	500	1	10	9.5	01.0	283.53	1/5	50.9
80b	121.5	14.32	0.07	400	1	19.5	0.25	90.5	203.33	1/5	56.7
00b	121.5	14.47	0.01	499	1	10.5	9.23	00.2	200.00	1/10	26.0
900	101.5	14.47	0.42	499	1	19	9.5	90.3	203.55	1/10	20.9
910	131.5	14.47	0.00	498	1	19	9.5	90.3	283.53	1/5	56.7
920	131.5	14.47	0.72	499		19	9.5	90.3	263.53	1/5	50.7
938	101.0	14.47	0.03	000		10	9	01.0	204.47	1/0	50.7
940	131.5	14.47	0.91	394	2	17.6	0.8	70.0	243.28	1/5	50.9
950	131.5	14.47	0.72	398	2	17.5	8.75	70.0	240.53	1/5	48.7
960	131.5	14.47	0.72	398	2	1/	8.5	72.3	226.98	1/5	48.1
97b	131.5	14.47	0.62	299	1	18.5	9.25	85.6	268.80	1/5	45.4
98c	132	14.52	0.67	398	1	18.5	9.25	85.6	268.80	1/5	53.8
99a	131.5	14.47	1.34	400	1	18.5	9.25	85.6	268.80	1/5	53.8
100a	131.5	14.47	1.33	500	2	17.5	8.75	76.6	240.53	1/10	26.9
101b	132	14.52	0.95	499	1	18.5	9.25	85.6	268.80	1/5	48.1
102a	132	14.52	0.90	500	1	18	9	81.0	254.47	1/10	26.9
103b	131	14.41	0.74	498	2	18.5	9.25	85.6	268.80	1/10	22.7
104a	130.5	14.36	0.74	700	2	19	9.5	90.3	283.53	1/5	25.4
105a	130	14.30	0.51	400	2	18	9	81.0	254.47	1/5	28.4
106c	129	14.19	0.53	298	1	18	9	81.0	254.47	1/5	25.4
107c	128	14.08	0.76	298	1	18.5	9.25	85.6	268.80	1/5	50.9
108c	128	14.08	0.57	298	1	17.5	8.75	76.6	240.53	1/10	25.4
109d	128	14.08	0.62	397	1	18.5	9.25	85.6	268.80	1/5	25.4
110d	128	14.08	0.99	397	1	18.5	9.25	85.6	268.80	1/5	26.9
111a	127	13.97	0.86	500	1	18	9	81.0	254.47	1/5	22.7
112d	129	14.19	0.59	397	1	19	9.5	90.3	283.53	1/5	25.4

							Diatomeas	
	Diatomeas	Diatomeas	Esporas	Género	Total de	Diatomeas	No	Esporas de
Muestra	Planctónicas	No Planctónicas	Chaetoceros	Cyclotella	Diatomeas	Planctónicas	Planctónicas	Chaetoceros
	contadas	contadas	contadas	contadas	contadas	sobre la placa	sobre la	sobre la
						-	placa	placa
56a	62	46	71	131	310	620	460	710
57a	69	44	55	109	277	690	440	550
58a	41	65	45	113	264	410	650	450
59b	68	63	41	145	317	340	315	205
60c	70	41	96	122	343	790	410	860
610	67	77	47	106	207	670	770	470
61a	67	71	47	106	297	700	710	470
62c	79	/1	39	86	275	790	710	390
63a	58	42	45	82	227	580	420	450
64a	112	54	163	140	469	1120	540	1630
65b	61	34	39	87	221	610	340	390
66a	67	56	31	112	266	670	560	310
67b	50	42	14	101	207	500	420	140
68b	50	44	30	75	199	500	440	300
69a	63	63	29	80	235	441	441	203
70a	70	68	11	94	243	490	476	77
719	78	62	12	135	317	780	620	420
770	10	55	42	150	264	204	395	56
72a	42	55	0	159	204	234	303	147
73a	52	63	21	217	353	304	441	147
74a	54	77	26	212	369	378	539	182
75a	50	79	32	488	649	250	395	160
76b	50	77	37	343	507	500	770	370
77a	77	57	30	172	336	770	570	300
78b	68	119	37	162	386	340	595	185
79a	98	113	58	181	450	490	565	290
80b	66	74	53	131	324	330	370	265
81a	65	91	43	167	366	325	455	215
82b	91	89	34	113	327	455	445	170
833	53	67	65	109	204	265	335	325
00a	102	07	157	103	£10	510	430	795
04a	102	00	107	01	207	310	430	1200
65a	34	62	120	91	307	340	620	1200
86a	48	58	97	86	289	480	580	970
87a	62	94	62	121	339	310	470	310
88a	118	117	96	228	559	590	585	480
89b	44	49	76	152	321	440	490	760
90b	66	80	104	149	399	330	400	520
91c	96	79	83	207	465	480	395	415
92b	86	100	115	212	513	430	500	575
93a	96	101	145	214	556	480	505	725
94c	76	156	147	232	611	380	780	735
95h	48	110	149	141	448	240	550	745
96h	63	101	168	115	447	315	505	840
97h	81	83	430	155	749	405	415	2150
080	65	20	240	117	611	325	445	1700
300	00	64	2040	F0	407	220	510	2840
99a	33	51	204	59	427	330	010	2040
100a	33	5/	281	32	403	165	285	1405
101b	45	61	492	61	659	450	610	4920
102a	65	73	55	76	269	650	730	550
103b	17	37	86	36	176	85	185	430
104a	31	71	347	153	602	155	355	1735
105a	16	39	127	108	290	80	195	635
106c	32	81	308	394	815	160	405	1540
107c	28	39	74	172	313	280	390	740
108c	46	84	65	178	373	230	420	325
1094	58	84	105	95	342	290	420	525
1104	50	54	52	70	220	260	275	260
1110	02	100	100	100	470	460	600	520
111a	92	138	106	130	4/2	400	090	530
112d	101	106	91	119	41/	505	530	455

r							1
	Género	Total de	Diatomeas	Diatomeas	Esporas de	Género	Total de
Muestra	Cyclotella	Diatomeas	Planctónicas	No Planctónicas	Chaetoceros	Cyclotella	Diatomeas
	sobre la placa	sobre la placa	por lámina	por lámina	por lámina	por lámina	por lámina
56a	1310	3100	310000	230000	355000	655000	1550000
57a	1090	2770	621000	396000	495000	981000	2493000
58a	1130	2640	410000	650000	450000	1130000	2640000
59b	725	1585	339660	314685	204795	724275	1583415
60c	1330	3430	393420	204180	428280	662340	1708140
61a	1060	2970	603000	693000	423000	954000	2673000
62c	860	2750	393420	353580	194220	428280	1369500
63a	820	2270	290000	210000	225000	410000	1135000
64a	1400	4690	1120000	540000	1630000	1400000	4690000
65b	870	2210	548390	305660	350610	782130	1986790
66a	1120	2660	335000	280000	155000	560000	1330000
67b	1010	2070	449500	377580	125860	907990	1860930
68b	750	1990	449500	395560	269700	674250	1789010
69a	560	1645	441000	441000	203000	560000	1645000
70a	658	1701	441000	428400	69300	592200	1530900
71a	1350	3170	390000	310000	210000	675000	1585000
72a	1113	1848	147000	192500	28000	556500	924000
73a	1519	2471	145600	176400	58800	607600	988400
74a	1484	2583	113400	161700	54600	445200	774900
75a	2440	3245	125000	197500	80000	1220000	1622500
76b	3430	5070	124500	191730	92130	854070	1262430
77a	1720	3360	192500	142500	75000	430000	840000
78b	810	1930	84660	148155	46065	201690	480570
79a	905	2250	196000	226000	116000	362000	900000
80b	655	1620	131670	147630	105735	261345	646380
81a	835	1830	195000	273000	129000	501000	1098000
82b	565	1635	272545	266555	101830	338435	979365
83a	545	1470	132500	167500	162500	272500	735000
84a	865	2590	255000	215000	392500	432500	1295000
85a	910	3070	170000	310000	600000	455000	1535000
86a	860	2890	240000	290000	485000	430000	1445000
87a	605	1695	155000	235000	155000	302500	847500
88a	1140	2795	295000	292500	240000	570000	1397500
89b	1520	3210	219560	244510	379240	758480	1601790
90b	745	1995	164670	199600	259480	371755	995505
91c	1035	2325	239040	196710	206670	515430	1157850
92b	1060	2565	214570	249500	286925	528940	1279935
93a	1070	2780	240000	252500	362500	535000	1390000
94c	1160	3055	74860	153660	144795	228520	601835
95b	705	2240	47760	109450	148255	140295	445760
96b	575	2235	62685	100495	167160	114425	444765
97b	775	3745	121095	124085	642850	231725	1119755
98c	585	3055	129350	177110	676600	232830	1215890
99a	590	4270	132000	204000	1136000	236000	1708000
100a	160	2015	41250	71250	351250	40000	503750
101b	610	6590	224550	304390	2455080	304390	3288410
102a	760	2690	325000	365000	275000	380000	1345000
103b	180	880	21165	46065	107070	44820	219120
104a	765	3010	54250	124250	607250	267750	1053500
105a	540	1450	16000	39000	127000	108000	290000
106c	1970	4075	47680	120690	458920	587060	1214350
107c	1720	3130	83440	116220	220520	512560	932740
108c	890	1865	68540	125160	96850	265220	555770
109d	475	1710	115130	166740	208425	188575	678870
110d	350	1145	103220	109175	103220	138950	454565
111a	680	2360	230000	345000	265000	340000	1180000
112d	595	2085	200485	210410	180635	236215	827745

	Concentración	Concentración	Concentración	Concentración	Concentración	Acumulación	Acumulación	Agumulagión
	Distomess	Distomess	Esporas de	Género	Total de	Distomess	Distomess	Energy de
	Diatonicas	No Diamatónicas	Chastesenes	Cueletelle	Distamass	Diatomicas	No Dianotónicos	Esporas de
Muestra	Planetonicas	No Plancionicas	Chaeloceros	Cyclolella	Diatomeas	Planetonicas	No Plancionicas	Chaetoceros
		por lamina	por lamina	por lamina	por lamina	por lamina	por lamina	por lamina
	(g `)	(g <sup>•</sup> )	(g `)	(g `)	(g `)	(cm)	(cm)	(cm <sup>-2</sup> )
56a	458824	340418	525428	969451	2294121	10785	8296	4148
57a	560879	357662	447078	886027	2251646	21678	16084	24825
58a	323150	512311	354677	890633	2080772	43427	27692	34615
59b	393654	364708	237350	839408	1835120	28671	45455	31469
60c	490824	254731	534315	826324	2131046	23571	21838	14212
61a	503053	578136	352888	795875	2229953	27302	14169	29721
620	482115	433293	238006	524834	1678247	42168	48462	29580
620	202560	210210	230000	420171	1100247	27100	24444	12407
64a	505500	219019	230021	429171	1100071	2/190	24444	15427
64a	671141	323586	976750	838926	2810403	19972	14463	15496
650	600804	334874	384121	856885	2176684	77135	37190	112259
66a	454502	379883	210292	759765	1804442	38056	21212	24331
67b	385542	323856	107952	778796	1596145	23248	19431	10756
68b	562578	495069	337547	843867	2239061	30957	26004	8668
69a	406943	406943	187323	516753	1517962	30957	27242	18574
70a	318697	309591	50081	427964	1106333	30372	30372	13981
71a	456552	362900	245835	790185	1855472	30372	29504	4773
72a	115152	150795	21934	435934	723815	26860	21350	14463
73a	100419	121661	40554	419055	681688	10124	13258	1928
74a	148540	211807	71519	583158	1015024	10028	12149	4050
752	124660	106062	70782	1216678	1618083	7840	11170	3775
75a 76b	230163	354452	170321	1578021	2333857	8642	13654	5531
700	205162	225000	110021	691662	1221621	9607	12255	6260
774	303103	223900	110090	001003	700050	0007	13233	0309
780	138582	242519	75405	330152	786659	13359	9889	5205
79a	194181	223902	114923	358640	891645	5831	10204	3173
806	163069	182835	130949	323667	800520	13499	15565	7989
81a	214154	299815	141671	550211	1205851	9103	10206	7310
82b	188754	184605	70523	234386	678268	13481	18873	8918
83a	274919	347539	337165	565400	1525023	18842	18428	7040
84a	384697	324352	592131	652476	1953655	9125	11536	11191
85a	236957	432098	836319	634208	2139582	17562	14807	27032
86a	326664	394719	660133	585273	1966789	11708	21350	41322
87a	390773	592462	390773	762637	2136644	16529	19972	33402
88a	339256	336381	276005	655511	1607153	10675	16185	10675
89b	269442	300060	465399	930799	1965700	20317	20145	16529
90b	387541	469747	610670	874903	2342861	15179	16904	26218
910	353861	201108	3059/2	763012	171/013	1138/	13700	17038
026	206675	231130	306716	703012	1760600	16525	13735	1/288
920	290073	2044371	407404	645420	1709099	14024	13399	14200
938	289404	304477	437121	040130	10/0133	14634	17249	19636
940	02107	100000	100612	200042	000095	10092	17400	25060
950	66178	151658	205428	194398	617661	5175	10623	10010
96b	8/118	139666	232315	159025	618124	3302	/56/	10249
97b	195198	200018	1036236	373527	1804979	4334	6947	11556
98c	194004	265636	1014788	349207	1823634	8372	8578	44442
99a	98245	151833	845502	175650	1271231	8908	12198	46598
100a	30939	53439	263446	30001	377825	9125	14103	78534
101b	235746	319566	2577485	319566	3452363	2852	4926	24283
102a	361633	406142	305998	422833	1496606	15465	20963	169083
103b	28795	62672	145670	60978	298114	22383	25138	18939
104a	73508	168358	822821	362800	1427487	1469	3197	7430
105a	31453	76668	249661	212310	570092	3779	8656	42302
1060	89914	227595	865423	1107067	2289999	1119	2727	8881
107c	109102	151963	288341	670197	1219603	3360	8505	32341
1080	120307	219601	169000	465535	975531	5026	8254	15662
1000	120307	213031	336030	204040	1007420	1920	0204	6970
11090	100114	209044	330930	304042	109/430	4000	0009	14000
1100	104546	1105//	104546	140735	400403	7004	11042	14603
<u>111a</u>	266370	399555	306905	393765	1366595	/331	//54	/331
112d	342440	359393	308535	403469	1413837	16464	24696	18969

	Acumulación	Acumulación
	Género	Total de
Muestra	Cyclotella	Diatomeas
	por lámina	por lámina
	(cm <sup>-2</sup> )	(cm <sup>-2</sup> )
56a	21072	44300
57a	45804	108392
58a	68601	174336
59h	70021	18/615
600	50262	100992
600	30202	109003
61a	45964	118539
620	66713	186923
63a	29608	94677
64a	28237	78168
65b	96419	323003
66a	54277	137876
67b	38862	92297
68b	62534	128163
69a	46436	123210
70a	38567	113292
700	40785	105/3/
700	40700	100404
72a	40400	109160
/3a	38326	63636
74a	41846	68072
75a	30778	53571
76b	84342	112167
77a	59044	87275
78b	29840	58293
79a	13890	33097
80b	24931	61983
81a	18067	44686
82b	34635	75907
020	00007	67706
034	23397	50000
84a	18/6/	50620
85a	29787	89187
86a	31336	105716
87a	29614	99518
88a	20833	58368
89b	39256	96247
90b	52436	110736
91c	25700	68822
92b	35633	80045
93a	36567	88485
940	36086	9609/
95h	15708	41606
950 06b	0600	20016
900	3033	30010
97b	/910	30748
98c	16020	77411
99a	16035	83739
100a	16315	118078
101b	2765	34825
102a	20963	226475
103b	26171	92631
104a	3110	15206
105a	18652	73389
1060	7550	20280
1000	1002	20200
10/0	413/1	81666
1080	36403	66246
109d	18837	39472
110d	13393	48215
111a	9869	32284
112d	24338	84467

Muestra	Ancho de la lámina (mm)	Área de la lámina (cm <sup>2</sup> )	Peso seco de la muestra (g)	Dilución de la muestra (ml)	Alícuota montada (ml)	Diámetro de la muestra sobre la placa (mm)	Radio (mm)	r <sup>2</sup> (mm <sup>2</sup> )	Área de la muestra sobre la placa (mm <sup>2</sup> )	Fracción del área de la muestra contada sobre la placa (mm <sup>2</sup> )	Área contada de la muestra sobre la placa (mm <sup>2</sup> )
113a	129	14.19	0.67	300	1	19	9.5	90.3	283.53	1/5	56.7
114c	129	14.19	1.00	318	1	19	9.5	90.3	283.53	1/5	56.7
115c	129.5	14.25	0.65	298	1	18.5	9.25	85.6	268.80	1/10	28.4
116c	129.5	14.25	0.94	298	1	18.75	9.37	87.9	276.12	1/10	26.9
117c	129.8	14.28	0.98	348	1	18.5	9.25	85.6	268.80	1/10	27.6
118c	129.8	14.28	0.87	348	1	18.5	9.25	85.6	268.80	1/5	53.8
119c	130.5	14.36	1.19	348	1	19	9.5	90.3	283.53	1/5	53.8
120c	131	14.41	1.01	348	1	19	9.5	90.3	283.53	1/5	56.7
121d	130	14.30	0.91	296	1	18	9	81.0	254.47	1/5	56.7
122a	128.5	14.14	0.83	300	1	19	9.5	90.3	283.53	1/5	50.9
123a	128	14.08	0.52	300	1	18.5	9.25	85.6	268.80	1/5	56.7
124a	127.5	14.03	0.85	350	1	19	9.5	90.3	283.53	1/10	26.9
125b	128	14.08	0.99	349	1	19	9.5	90.3	283.53	1/10	28.4
126b	126	13.86	0.83	499	1	18.5	9.25	85.6	268.80	1/10	28.4
127a	127	13.97	0.92	500	1	19	9.5	90.3	283.53	1/10	26.9
128b	124	13.64	0.72	499	1	18.75	9.37	87.9	276.12	1/10	28.4
129c	124	13.64	0.96	498	1	18.5	9.25	85.6	268.80	1/10	27.6
130a	124.5	13.70	0.52	400	1	18.5	9.25	85.6	268.80	1/10	26.9
131b	120	13.20	0.86	399	1	18.5	9.25	85.6	268.80	1/10	26.9
132b	118	12.98	0.71	449	1	18.2	9.1	82.8	261/106	1/10	26.9
133c	118.8	13.07	0.66	398	1	18	9	81.0	254.47	1/10	26.0
134b	118.5	13.04	0.49	499	1	19	9.5	90.3	283.53	1/10	25.4
135c	119	13.09	0.64	398	1	18	9	81.0	254.47	1/10	28.4
136a	117	12.87	0.65	400	1	18	9	81.0	254.47	1/10	25.4
137b	116	12.76	0.44	399	1	18	9	81.0	254.47	1/10	25.4
138c	116	12.76	0.60	198	1	18	9	81.0	254.47	1/10	25.4
139b	116	12.76	0.30	199	1	18.5	9.25	85.6	268.80	1/10	25.4
140a	119	13.09	0.93	500	1	18.5	9.25	85.6	268.80	1/10	26.9
141b	119.2	13.11	1.34	499	1	18	9	81.0	254.47	1/10	26.9
142c	119	13.09	1.40	498	1	18	9	81.0	254.47	1/10	25.4
143a	119	13.09	0.63	500	1	18.5	9.25	85.6	268.80	1/10	25.4
144b	118	12.98	0.58	499	1	18.2	9.1	82.8	261/106	1/10	26.9
145b	117	12.87	0.52	499	1	18.5	9.25	85.6	268.80	1/10	26.0
146a	116.8	12.85	0.63	500	1	18.5	9.25	85.6	268.80	1/10	26.9
147b	117	12.87	0.50	499	1	18	9	81.0	254.47	1/10	26.9
148d	116.8	12.85	0.48	497	1	19	9.5	90.3	283.53	1/10	25.4
149d	116	12.76	0.64	497	1	18.5	9.25	85.6	268.80	1/10	28.4
150c	115.8	12.74	0.47	498	1	19	9.5	90.3	283.53	1/10	26.9
151b	116	12.76	0.42	498	2	16.7	8.35	69.7	219.04	1/10	28.4
152c	116	12.76	0.22	497	2	18	9	81.0	254.47	1/10	21.9
153a	116	12.76	1.03	500	1	16.5	8.25	68.1	213.82	1/10	25.4

Muestra	Diatomeas Planctónicas contadas	Diatomeas No Planctónicas contadas	Esporas Chaetoceros contadas	Género Cyclotella contadas	Total de Diatomeas contadas	Diatomeas Planctónicas sobre la placa	Diatomeas No Planctónicas sobre la placa	Esporas de <i>Chaetoceros</i> sobre la placa
113a	82	93	32	73	280	410	465	160
114c	50	75	28	68	221	500	750	280
1150	52	65	34	39	190	520	650	340
1160	60	78	44	61	243	600	780	440
117c	76	64	44	47	231	380	320	220
118c	110	92	84	69	355	550	460	420
119c	87	84	48	48	267	435	420	240
120c	77	52	80	55	264	385	260	400
1200 121d	105	97	133	40	375	525	485	665
122a	44	67	71	47	229	220	335	355
123a	100	75	162	63	400	1000	750	1620
124a	92	63	193	74	422	920	630	1930
125b	76	65	184	54	379	760	650	1840
126b	87	69	247	82	485	870	690	2470
127a	96	78	150	112	436	960	780	1500
128b	109	67	140	91	407	1090	670	1400
129c	116	95	141	124	476	1160	950	1410
130a	90	56	178	94	418	900	560	1780
131b	64	56	113	93	326	640	560	1130
132b	82	78	154	124	438	820	780	1540
133c	82	48	181	58	369	820	480	1810
134b	58	62	154	76	350	580	620	1540
135c	126	66	170	85	447	1260	660	1700
136a	146	118	172	133	569	1460	1180	1720
137b	93	72	170	121	456	930	720	1700
138c	164	86	180	156	586	1640	860	1800
139b	78	50	101	84	313	780	500	1010
140a	162	80	120	128	490	1620	800	1200
141b	105	75	84	122	386	1050	750	840
142c	135	65	173	143	516	1350	650	1730
143a	136	78	174	150	538	1360	780	1740
144b	105	97	196	162	560	1050	970	1960
145b	112	78	250	162	602	1120	780	2500
146a	150	70	274	176	670	1500	700	2740
147b	153	68	338	126	685	1530	680	3380
148d	195	88	418	156	857	1950	880	4180
149d	224	106	336	180	846	2240	1060	3360
150c	164	94	220	166	644	1640	940	2200
151b	126	108	142	142	518	1260	1080	1420
152c	106	100	124	162	492	1060	1000	1240
153a	69	58	44	113	284	690	580	440

	Género	Total de	Acumulación	Acumulación	Acumulación	Acumulación	Acumulación
Muestra	Cyclotella	Diatomeas	Diatomeas	Diatomeas No Planatónicas	Esporas de	Genero	l otal de Diatomoso
	sobre la placa	sobre la placa	por lámina	por lámina	por lámina	por lámina	por lámina
113a	365	1400	123000	139500	48000	109500	420000
114c	680	2210	159000	238500	89040	216240	702780
115c	390	1900	154960	193700	101320	116220	566200
116c	610	2430	178800	232440	131120	181780	724140
117c	235	1155	132240	111360	76560	81780	401940
118c	345	1775	191400	160080	146160	120060	617700
119c	240	1335	151380	146160	83520	83520	464580
120c	275	1320	133980	90480	139200	95700	459360
121d	200	1875	155400	143560	196840	59200	555000
122a	235	1145	66000	100500	106500	70500	343500
123a	630	4000	300000	225000	486000	189000	1200000
124a	740	4220	322000	220500	675500	259000	1477000
125b	540	3790	265240	226850	642160	188460	1322710
126b	820	4850	434130	344310	1232530	409180	2420150
127a	1120	4360	480000	390000	750000	560000	2180000
128b	910	4070	543910	334330	698600	454090	2030930
129c	1240	4760	577680	473100	702180	617520	2370480
130a	940	4180	360000	224000	712000	376000	1672000
131b	930	3260	255360	223440	450870	371070	1300740
132b	1240	4380	368180	350220	691460	556760	1966620
133c	580	3690	326360	191040	720380	230840	1468620
134b	760	3500	289420	309380	768460	379240	1746500
135c	850	4470	501480	262680	676600	338300	1779060
136a	1330	5690	584000	472000	688000	532000	2276000
137b	1210	4560	371070	287280	678300	482790	1819440
138c	1560	5860	324720	170280	356400	308880	1160280
139b	840	3130	155220	99500	200990	167160	622870
140a	1280	4900	810000	400000	600000	640000	2450000
141b	1220	3860	523950	374250	419160	608780	1926140
142c	1430	5160	672300	323700	861540	712140	2569680
143a	1500	5380	680000	390000	870000	750000	2690000
144b	1620	5600	523950	484030	978040	808380	2794400
145b	1620	6020	558880	389220	1247500	808380	3003980
146a	1760	6700	750000	350000	1370000	880000	3350000
147b	1260	6850	763470	339320	1686620	628740	3418150
148d	1560	8570	969150	437360	2077460	775320	4259290
149d	1800	8460	1113280	526820	1669920	894600	4204620
150c	1660	6440	816720	468120	1095600	826680	3207120
151b	1420	5180	313740	268920	353580	353580	1289820
152c	1620	4920	263410	248500	308140	402570	1222620
153a	1130	2840	345000	290000	220000	565000	1420000

	Acumulación	Acumulación	Acumulación	Acumulación	Acumulación	Concentración	Concentración	Concentración
	Diatomeas	Diatomeas	Esporas de	Género	Total de	Diatomeas	Diatomeas	Esporas de
Muestra	Planctónicas	No Planctónicas	Chaetoceros	Cyclotella	Diatomeas	Planctónicas	No Planctónicas	Chaetoceros
	por lámina	por lámina	por lámina	por lámina	por lámina	por lámina	por lámina	por lámina
	(cm)	(cm)	(cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>2</sup> )	(g <sup>-</sup> )	(g <sup>-</sup> )	(g <sup>-</sup> )
113a	14129	14828	12730	16647	58333	183096	207657	71452
114c	8668	9831	3383	7717	29598	159317	238976	89218
115c	11205	16808	6275	15239	49526	238470	298087	155923
116c	10878	13598	7113	8159	39747	189367	246177	138869
117c	12552	16317	9205	12761	50835	135202	113855	78275
118c	9262	7799	5362	5728	28151	220922	184771	168704
119c	13405	11212	10237	8409	43262	127697	123294	70454
120c	10545	10182	5818	5818	32364	132556	89519	137721
121d	9298	6279	9660	6641	31878	170908	157887	216484
122a	10867	10039	13765	4140	38811	79128	120491	127684
123a	4669	7110	7534	4988	24301	578313	433735	936867
124a	21307	15980	34517	13423	85227	378147	258949	793287
125b	22959	15722	48164	18467	105312	268084	229283	649046
126b	18838	16112	45608	13385	93942	522193	414153	1482547
127a	31323	24842	88927	29522	174614	524321	426011	819251
128b	34359	27917	53686	40086	156049	756050	464728	971074
129c	39876	24511	51217	33291	148895	602729	493615	732628
130a	42352	34685	51479	45273	173789	697229	433831	1378963
131b	26287	16356	51990	27455	122088	296882	259772	524182
132b	19345	16927	34157	28111	98541	517601	492352	972080
133c	28365	26982	53271	42894	151512	491810	287889	1085580
134b	24974	14619	55125	17665	112383	594267	635251	1577882
135c	22203	23735	58954	29094	133985	784887	411131	1058975
136a	38310	20067	51688	25844	135910	901235	728395	1061728
137b	45377	36674	53458	41336	176845	848606	656985	1551215
138c	29081	22514	53158	37836	142589	537056	281627	589451
139b	25448	13345	27931	24207	90931	511534	327907	662371
140a	12165	7798	15752	13100	48814	870912	430080	645120
141b	61879	30558	45837	48892	187166	390990	279279	312792
142c	39960	28543	31968	46429	146899	480180	231198	615342
143a	51360	24729	65817	54403	196309	1078646	618635	1380032
144b	51948	29794	66463	57296	205500	897052	828705	1674497
145b	40366	37290	75350	62279	215285	1084888	755547	2421625
146a	43425	30242	96931	62811	233409	1193716	557068	2180522
147b	58375	27242	106631	68493	260741	1518860	675049	3355389
148d	59322	26365	131051	48853	265591	2040316	920758	4373600
149d	75432	34041	161695	60346	331514	1741187	823954	2611780
150c	87248	41287	130871	70110	329516	1728471	990709	2318681
151b	64117	36750	86010	64899	251776	749480	642412	844653
152c	24588	21075	27710	27710	101083	1220791	1151689	1428095
153a	20643	19475	24149	31549	95817	333517	280348	212678

	Concentración	Concentración
	Género	Total de
Muestra	Cyclotella	Diatomeas
	por lamina	por lamina
	(g )	(g )
113a	163000	625205
114c	216671	704181
115c	178852	871332
116c	192523	766935
117c	83612	410944
118c	138578	712975
119c	70454	391899
120c	94683	454479
121d	65108	610386
122a	84523	411826
123a	364337	2313253
124a	304162	1734545
125b	190481	1336894
126b	492181	2911073
127a	611708	2381290
128b	631198	2823049
129c	644297	2473269
130a	728216	3238239
131b	431407	1512242
132b	782714	2764747
133c	347865	2213144
134b	778695	3586095
135c	529487	2784480
136a	820988	3512346
137b	1104100	4160907
138c	510858	1918992
139b	550883	2052696
140a	688128	2634239
141b	454293	1437354
142c	508635	1835355
143a	1189683	4266997
144b	1384023	4784276
145b	1569213	5831272
146a	1400627	5331933
147b	1250826	6800123
148d	1632253	8966926
149d	1399168	6576089
150c	1749550	6787412
151h	844653	3081107
1520	1865737	5666311
1520	E46105	1272727
1538	340195	13/2/3/

Muestra	Peso sedimento seco de la muestra	Dilución de la muestra	Alícuota montada (ml)	Diámetro (mm)	Radio (mm)	$r^2$ (mm <sup>2</sup> )	Área de la muestra sobre la placa	Fracción del área de la muestra	Área contada de la muestra sobre la placa
10	(g) 3.07	(ml) 696.0	0.5	18	9	81	(mm²)	contada	(mm²)
20	1 16	206.0	0.5	10	9	91	254.5	1/5	50.9
20	2.12	390.0	0.5	10	9	01 91	254.5	1/5	50.9
40	0.63	2490.0	0.5	10	9	91	254.5	1/5	50.9
40	0.03	409.0	0.5	10	9	00.2	204.0	1/5	50.9
50	0.05	208.0	0.5	19	9.5	90.3	263.5	1/5	50.7
70	0.95	408.0	0.5	10	9	91	254.5	1/5	50.9
70	2.27	208.0	0.5	10	9	01	254.5	1/5	50.9
	1.19	290.0	0.5	10	9	01 91	254.5	1/5	50.9
90	1.92	490.0	0.5	10	9	01 91	254.5	1/5	50.9
110	1.72	490.0	0.5	10	9	01	254.5	1/5	50.9
100	1.04	498.0	0.5	10	9	01	254.5	1/0	50.9
120	1.23	496.0	0.5	10.0	9.25	01.00	200.0	1/3	89.6 50.0
130	0.98	398.0	0.5	10	9	01	254.5	1/5	50.9
14C	1.10	498.0	0.5	18	9	81	254.5	1/5	50.9
150	0.82	498.0	0.5	18	9	81	254.5	1/3	84.8
160	1.49	398.0	0.5	17	8.5	72.3	227.0	1/3	/5./
17c	2.54	498.0	0.5	18	9	81	254.5	1/3	84.8
18c	1.91	498.0	0.5	18.5	9.25	85.6	268.8	1/5	53.8
19c	1.40	499.0	0.5	17.5	8.75	76.6	240.5	1/5	48.1
20	2.20	500.0	0.5	17.5	8.75	76.6	240.5	1/5	48.1
21	1.81	500.0	0.5	18	9	81	254.5	1/10	25.4
22	0.79	450.0	0.5	18	9	81	254.5	1/10	25.4
23b	1.68	509.5	0.5	18	9	81	254.5	1/10	25.4
24	1.29	500.0	0.5	17.5	8.75	76.6	240.5	1/10	24.1
24p	1.29	499.5	0.5	17.5	8.75	76.6	240.5	1/10	24.1
25p	1.99	499.5	0.5	18.5	9.25	85.6	268.8	1/10	26.9
26	0.89	500.0	0.5	18.5	9.25	85.6	268.8	1/10	26.9
27p	1.57	499.5	0.5	18	9	81	254.5	1/10	25.4
28	1.83	550.0	0.5	17.5	8.75	76.6	240.5	1/10	24.1
29	1.68	500.0	0.5	17.5	8.75	76.6	240.5	1/10	24.1
30p	1.48	529.5	0.5	18	9	81	254.5	1/10	25.4
31	2.17	510.0	0.5	18	9	81	254.5	1/10	25.4
32p	1.72	499.5	0.5	18	9	81	254.5	1/10	25.4
33	2.02	500.0	0.5	18	9	81	254.5	1/10	25.4
34p	1.22	499.5	0.5	18	9	81	254.5	1/10	25.4

Apéndice X. Cálculos básicos para calcular acumulación y concentración total de diatomeas sin tamizar por lámina para el núcleo de sedimentos PCM0078C de la cuenca de San Lázaro, Baja California Sur.

Muestra	Diatomeas Planctónicas contadas	Diatomeas No Planctónicas contadas	Esporas <i>Chaetoceros</i> contadas	Género <i>Cyclotella</i> contadas	Total de Diatomeas contadas	Diatomeas Planctónicas sobre la placa	Diatomeas No Planctónicas sobre la placa	Esporas de <i>Chaetoceros</i> sobre la placa
1c	95	76	156	50	377	475	380	780
2c	67	65	82	52	266	335	325	410
3c	93	102	73	63	331	465	510	365
4c	111	83	91	69	354	555	415	455
5c	124	90	106	64	384	620	450	530
6c	80	86	111	61	338	400	430	555
7c	97	73	44	63	277	485	365	220
8c	117	103	65	74	359	585	515	325
9c	73	68	58	60	259	365	340	290
10c	83	91	60	74	308	415	455	300
11c	41	55	43	32	171	205	275	215
12c	84	88	90	120	382	252	264	270
13c	74	58	99	103	334	370	290	495
14c	73	61	112	102	348	365	305	560
15c	100	120	152	137	509	300	360	456
16c	89	113	69	160	431	267	339	207
17c	104	123	82	85	394	312	369	246
18c	100	83	69	145	397	500	415	345
19c	185	140	78	179	582	925	700	390
20	221	151	94	195	661	1105	755	470
21	143	63	80	123	409	1430	630	800
22	134	114	86	140	474	1340	1140	860
23b	153	91	78	143	465	1530	910	780
24	145	68	73	127	413	1450	680	730
24p	160	62	82	124	428	1600	620	820
25p	178	82	74	180	514	1780	820	740
26	84	80	31	137	332	840	800	310
27p	149	91	36	166	442	1490	910	360
28	90	45	34	105	274	900	450	340
29	151	65	42	151	409	1510	650	420
30p	168	74	49	160	451	1680	740	490
31	198	73	49	185	505	1980	730	490
32p	212	120	54	220	606	2120	1200	540
33	127	62	24	192	405	1270	620	240
34p	164	88	38	235	525	1640	880	380

Apéndice X. (continuación)

Muestra	Género <i>Cyclotella</i> sobre la placa	Total de Diatomeas sobre la placa	Acumulación Diatomeas Planctónicas por lámina	Acumulación Diatomeas No Planctónicas por lámina	Acumulación Esporas de <i>Chaetoceros</i> por lámina	Acumulación Género <i>Cyclotella</i> por lámina	Acumulación Total de Diatomeas por lámina
1c	250	1885	661200	528960	1085760	348000	2623920
2c	260	1330	265320	257400	324720	205920	1053360
3c	315	1655	463140	507960	363540	313740	1648380
4c	345	1770	275280	205840	225680	171120	877920
5c	320	1920	617520	448200	527880	318720	1912320
6c	305	1690	318400	342280	441780	242780	1345240
7c	315	1385	483060	363540	219120	313740	1379460
8c	370	1795	348660	306940	193700	220520	1069820
9c	300	1295	363540	338640	288840	298800	1289820
10c	370	1540	413340	453180	298800	368520	1533840
11c	160	855	204180	273900	214140	159360	851580
12c	360	1146	250992	262944	268920	358560	1141416
13c	515	1670	294520	230840	394020	409940	1329320
14c	510	1740	363540	303780	557760	507960	1733040
15c	411	1527	298800	358560	454176	409356	1520892
16c	480	1293	212532	269844	164772	382080	1029228
17c	255	1182	310752	367524	245016	253980	1177272
18c	725	1985	498000	413340	343620	722100	1977060
19c	895	2910	923150	698600	389220	893210	2904180
20	975	3305	1105000	755000	470000	975000	3305000
21	1230	4090	1430000	630000	800000	1230000	4090000
22	1400	4740	1206000	1026000	774000	1260000	4266000
23b	1430	4650	1559070	927290	794820	1457170	4738350
24	1270	4130	1450000	680000	730000	1270000	4130000
24p	1240	4280	1598400	619380	819180	1238760	4275720
25p	1800	5140	1778220	819180	739260	1798200	5134860
26	1370	3320	840000	800000	310000	1370000	3320000
27p	1660	4420	1488510	909090	359640	1658340	4415580
28	1050	2740	990000	495000	374000	1155000	3014000
29	1510	4090	1510000	650000	420000	1510000	4090000
30p	1600	4510	1779120	783660	518910	1694400	4776090
31	1850	5050	2019600	744600	499800	1887000	5151000
32p	2200	6060	2117880	1198800	539460	2197800	6053940
33	1920	4050	1270000	620000	240000	1920000	4050000
34p	2350	5250	1638360	879120	379620	2347650	5244750

Muestra	Acumulación Espículas por lámina	Abundancia relativa Diatomeas Planctónicas por lámina	Abundancia relativa Diatomeas No Planctónicas por lámina	Abundancia relativa Esporas de <i>Chaetoceros</i> por lámina	Abundancia relativa Género <i>Cyclotella</i> por lámina	Concentración Diatomeas Planctónicas por lámina (g <sup>-1</sup> )	Concentración Diatomeas No Planctónicas por lámina (g <sup>-1</sup> )
1c	167040	25	20	41	13	215662.6	172531/10
2c	79200	25	24	31	20	228251.9	221438.4
3c	89640	28	31	22	19	218802.9	239977.3
4c	34720	31	23	26	19	440448	329344
5c	89640	32	23	28	17	463534	336436
6c	47760	24	25	33	18	336503.9	361741.7
7c	94620	35	26	16	23	212362.1	159818.9
8c	74500	33	29	18	21	293336.7	258236.6
9c	54780	28	26	22	23	189679.6	176687.9
10c	79680	27	30	19	24	240132.5	263277.8
11c	94620	24	32	25	19	110937.2	148818.3
12c	59760	22	23	24	31	203959	213671.4
13c	31840	22	17	30	31	301052.8	235960.3
14c	64740	21	18	32	29	331273.9	276817.9
15c	11952	20	24	30	27	362885.6	435462.7
16c	71640	21	26	16	37	142629.4	181091.2
17c	137448	26	31	21	22	122410.8	144774.3
18c	49800	25	21	17	37	260924.2	216567.1
19c	79840	32	24	13	31	660998.1	500214.8
20	135000	33	23	14	30	502181.4	343119.4
21	210000	35	15	20	30	791936.6	348895.2
22	126000	28	24	18	30	1532207	1303519
23b	193610	33	20	17	31	930288.2	553308.7
24	100000	35	16	18	31	1122986	526641.9
24p	119880	37	14	19	29	1237918	479693.3
25p	199800	35	16	14	35	893712.6	411710.3
26	60000	25	24	9	41	942760.9	897867.6
27p	129870	34	21	8	38	945806.3	577641/10
28	121000	33	16	12	38	541812.6	270906.3
29	70000	37	16	10	37	899452	387181.3
30p	158850	37	16	11	35	1203409	530073.1
31	173400	39	14	10	37	930202.6	342953.5
32p	159840	35	20	9	36	1231970	697341.6
33	70000	31	15	6	47	627253.4	306218.2
34p	99900	31	17	7	45	1342038	720118

	Concentración	Concentración	Concentración
Muastro	Esporas de Chaetoceros	Género Cyclotella	Total de Diatomeas
witesua	por lámina	por lámina	por lámina
	(g <sup>-1</sup> )	(g <sup>-1</sup> )	(g <sup>-1</sup> )
1c	354141	113507	855840
2c	279353	177151	906194
3c	171748	148221	778750
4c	361088	273792	1404672
5c	396247	239243	1435460
6c	466899	256584	1421729
7c	96329	137926	606436
8c	162965	185529	900067
9c	150704	155901	672973
10c	173590	214094	891094
11c	116349	86585.2	462689
12c	218528	291370	927528
13c	402760	419033	1358806
14c	508256	462876	1579224
15c	551586	497153	1847088
16c	110578	256412	690711
17c	96516	100047	463749
18c	180038	378340	1035869
19c	278691	639560	2079464
20	213598	443101	1502000
21	443041	681176	2265050
22	983357	1600813	5419896
23b	474265	869485	2827347
24	565366	983581	3198575
24p	634433	959387	3311431
25p	371543	903754	2580721
26	347924	1537598	3726150
27p	228517	1053717	2805681
28	204685	632115	1649518
29	250179	899452	2436264
30p	350994	1146104	3230580
31	230202	869129	2372486
32p	313804	1278460	3521575
33	118536	948289	2000296
34p	310960	1923042	4296158

Apéndice XI. Concentración, acumulación y abundancia relativa de diatomeas sin tamizar por año, obtenidas de los sedimentos laminados de los núcleos BAP96J-6C y PCM0078C de la cuenca de San Lázaro, Baja California Sur, para el período 1999-1903.

	Concentración	Concentración	Concentración	Concentración	Concentración	Acumulación	Acumulación diatomeas	Acumulación	Acumulación	Acumulación
Año	diatomeas	no	esporas de	género Cvolotella	total de	diatomeas	no	esporas de	género Cvalotella	total de
	(g <sup>-1</sup> )	planctónicas	(g <sup>-1</sup> )	(g <sup>-1</sup> )	(g <sup>-1</sup> )	(cm <sup>-2</sup> año <sup>-1</sup> )	planctónicas	(cm <sup>-2</sup> año <sup>-1</sup> )	(cm <sup>-2</sup> año <sup>-1</sup> )	(cm <sup>-2</sup> año <sup>-1</sup> )
1999	215663	(g) 172530	354141	113507	855840		(cm ano )			
1998	222928	200757	310977	150239	884902					
1997	220727	236203	193656	154111	804697					
1996	269329	260349	214910	176846	921436					
1995	451502	332740	377923	257249	1419414					
100/	421608	261108	268944	533244	1/8/00/	30380	24402	25126	/0818	138735
1003	531600	344030	315338	538105	1720083	44636	28886	26477	45182	1/5182
1002	41/028	196994	156237	311717	1079876	64233	30495	2/186	43102	167169
1001	414320	326348	194617	287/80	1267344	40952	20124	17368	25655	113000
1990	404612	281899	130629	209516	1026656	40653	28324	13125	21051	103153
1989	369668	214807	157359	182336	924171	33111	19240	14094	16332	82777
1088	360039	176964	239547	120021	896571	50212	24680	33408	16730	125039
1087	208301	102207	795708	120021	1/08619	17532	11203	46753	7187	82766
1086	290391	210755	988801	220557	173//37	5/610	40499	182220	42306	319644
1900	230524	279733	562258	251009	1287822	21965	20141	/0888	22272	11/267
1984	264327	287355	560875	303099	1415656	31709	34471	67283	36360	169824
1983	204327	218525	399670	282312	1129829	19503	18585	33001	24010	96089
1082	346804	2518/6	326161	255075	1120020	23501	17066	22102	173/6	80016
1981	311985	231829	153738	445807	1143359	39247	29164	19340	56082	143834
1980	179864	174356	105483	341217	800920	17673	17131	10364	33527	78695
1979	354738	254260	137115	526583	1272695	44620	31982	17247	66236	160085
1978	323292	225553	71425	443587	1063856	17982	12545	3973	24673	59173
1977	248570	192856	45000	317141	803568	36503	28322	6608	46573	118007
1976	284982	221653	81956	406053	994644	48147	37448	13846	68601	168042
1975	339715	303479	176652	656782	1476628	23601	21084	12273	45629	102587
1974	312938	204832	49311	449493	1016575	51808	33910	8164	74415	168297
1973	342734	164148	58700	413963	979544	69368	33223	11881	83784	198255
1972	562647	315424	167474	1230894	2276440	70992	39799	21131	155309	287231
1971	546309	301236	117431	1240682	2205657	33414	18425	7183	75885	134906
1970	611690	341863	206977	1276620	2437150	121734	68035	41191	254062	485022
1969	625213	463739	273232	1345597	2707782	94269	69922	41198	202888	408278
1968	772606	667684	362457	1640595	3443342	50398	43553	23643	107017	224611
1967	607959	646281	358338	2232213	3844791	53598	56977	31591	196794	338961
1966	511579	619881	470319	2263244	3865023	54704	66286	50292	242015	413297
1965	523967	533670	553076	1882399	3493111	18666	19011	19703	67058	124438
1964	243826	183131	217141	502198	1146296	32400	24335	28855	66734	152324
1963	560879	357662	447078	886027	2251646	43427	27692	34615	68601	174336
1962	323150	512311	354677	890633	2080772	28671	45455	31469	79021	184615
1961	440450	317729	386349	833107	1977634	50873	36698	44624	96226	228422
1960	503053	578136	352888	795875	2229953	42168	48462	29580	66713	186923
1959	482115	433293	238006	524834	1678247	27198	24444	13427	29608	94677
1958	302688	218947	234648	428299	1184582	19915	14405	15438	28180	77938
1957	671141	323586	976750	838926	2810403	77135	37190	112259	96419	323003
1956	600804	334874	384121	856885	2176684	38056	21212	24331	54277	137876
1955	454502	379883	210292	759765	1804442	23248	19431	10756	38862	92297
1954	385542	323856	107952	778796	1596145	30957	26004	8668	62534	128163
1953	472993	444343	251077	655578	1823991	61329	57614	32555	85003	236502
1952	318697	309591	50081	427964	1106333	30372	29504	4773	40785	105434
1951	456552	362900	245835	790185	1855472	26860	21350	14463	46488	109160
1950	107317	135302	31836	426958	701412	20152	25406	5978	80172	131708
1949	148540	211807	71519	583158	1015024	7840	11179	3775	30778	53571
1948	161630	252149	111508	1343614	1868902	17249	26908	11900	143385	199442
1947	305163	225900	118895	681663	1331621	13359	9889	5205	29840	58293
1946	229710	306233	132644	461360	1129948	19329	25768	11162	38822	95081

Año	Abundancia relativa Diatomeas Planctónicas (%)	Abundancia relativa Diatomeas No Planctónicas (%)	Abundancia relativa Esporas de <i>Chaetocero</i> s (%)	Abundancia relativa Género Cyclotella (%)
1999	25	20	41	13
1999	25	20	35	10
1990	23	20	24	10
1997	20	29	24	19
1990	29	20	23	19
1995	32	23	21	18
1994	28	18	18	36
1993	31	20	18	31
1992	38	18	14	29
1991	36	26	15	23
1990	39	27	13	20
1989	40	23	17	20
1988	40	20	27	13
1987	21	14	56	9
1986	17	13	57	13
1985	19	18	44	19
1984	19	20	40	21
1983	20	19	35	25
1982	29	21	28	22
1981	27	20	13	39
1980	22	22	13	43
1979	28	20	11	41
1978	30	21	7	42
1977	31	24	6	39
1976	29	22	8	41
1975	23	21	12	44
1974	31	20	5	44
1973	35	17	6	42
1972	25	14	7	54
1971	25	14	5	56
1970	25	14	8	52
1969	23	17	10	50
1968	22	19	11	48
1967	16	17	9	58
1966	13	16	12	59
1965	15	15	16	54
1964	21	16	19	44
1963	25	16	20	39
1962	16	25	17	43
1961	22	16	20	42
1960	23	26	16	36
1959	29	26	14	31
1958	26	18	20	36
1957	24	12	35	30
1956	28	15	18	39
1955	25	21	12	42
1954	24	20	7	49
1953	26	24	14	36
1952	29	28	5	39
1951	25	20	13	43
1950	15	19	5	61
1949	15	21	7	57
1948	9	13	6	72
1947	23	17	9	51
1946	20	27	12	41

Año	Concentración diatomeas planctónicas (g <sup>-1</sup> )	Concentración diatomeas no planctónicas (g <sup>-1</sup> )	Concentración esporas de <i>Chaetoceros</i> (g <sup>-1</sup> )	Concentración género Cyclotella (g <sup>-1</sup> )	Concentración total de diatomeas (g <sup>-1</sup> )	Acumulación diatomeas planctónicas (cm <sup>-2</sup> año <sup>-1</sup> )	Acumulación diatomeas no planctónicas (cm <sup>-2</sup> año <sup>-1</sup> )	Acumulación esporas de <i>Chaetoceros</i> (cm <sup>-2</sup> año <sup>-1</sup> )	Acumulación género <i>Cyclotella</i> (cm <sup>-2</sup> año <sup>-1</sup> )	Acumulación total de diatomeas (cm <sup>-2</sup> año <sup>-1</sup> )
1945	190144	244836	136632	443737	1015349	22583	29079	16228	52703	120593
1944	188754	184605	70523	234386	678268	18842	18428	7040	23397	67706
1943	338481	334114	484792	615817	1773205	26687	26343	38223	48554	139807
1942	282344	413186	747178	609450	2052158	28237	41322	74725	60950	205234
1941	390773	592462	390773	762637	2136644	10675	16185	10675	20833	58368
1940	305482	318810	367628	788687	1780607	35505	37054	42728	91667	206955
1939	366866	360141	423607	806217	1956831	27909	27398	32226	61333	148867
1938	292791	323341	418298	685290	1719721	31426	34704	44896	73553	184579
1937	82107	168535	158812	250642	660095	5175	10623	10010	15798	41606
1936	76632	145671	218851	176738	617892	7635	14514	21805	17609	61564
1935	194579	234009	1025126	360929	1814643	17281	20783	91044	32055	161162
1934	64721	102825	555593	103105	826245	11977	19029	102817	19081	152904
1933	235746	319566	2577485	319566	3452363	15465	20963	169083	20963	226475
1932	211888	251613	233865	260032	957398	23931	28418	26413	29369	108131
1931	56349	130946	588955	301396	1077645	4903	11394	51248	26226	93771
1930	89914	227595	865423	1107067	2289999	3360	8505	32341	41371	85578
1929	136762	208960	269210	494780	1109713	18971	28986	37343	68633	153933
1928	180043	245397	198954	258783	883176	23759	32383	26255	34150	116547
1927	257298	278316	181855	274979	992448	22797	24659	16112	24363	87931
1926	159317	238976	89218	216671	704181	11205	16808	6275	15239	49526
1925	209384	267338	145821	186950	809493	23430	29915	16317	20920	90582
1924	175466	147165	120751	109430	552812	22667	19011	15599	14136	71413
1923	233121	176341	120754	146845	677060	35597	26927	18439	22423	103387
1922	172640	159487	218678	65768	616573	10977	10141	13905	4182	39205
1921	270542	240605	437968	191819	1140933	25944	23073	41999	18394	109410
1920	318994	243005	715766	243065	1520829	41789	31834	93767	31842	199232
1919	522193	414153	1482547	492181	2911073	31323	24842	88927	29522	174614
1918	626291	443048	886059	620284	2575681	74170	52469	104933	73458	305029
1917	635814	472684	958916	673678	2741092	68607	51004	103470	72692	295773
1916	396790	365049	726923	590425	2079188	47635	43824	87267	70881	249607
1915	491810	287889	1085580	347865	2213144	24974	14619	55125	17665	112383
1914	702435	508073	1283425	637281	3131215	60547	43794	110627	54931	269899
1913	1000194	676956	1257383	801920	3736453	84704	57330	106485	67913	316431
1912	537056	281627	510858	589451	1918992	25448	13345	24207	27931	90931
1911	782505	404945	654366	649364	2491180	74679	38646	62450	61972	237746
1910	436945	295129	555493	672056	1959623	91390	61728	116185	140565	409868
1909	992178	720461	1284479	1523261	4520379	92443	67127	119678	141926	421174
1908	1084888	755547	1569213	2421625	5831272	43425	30242	62811	96931	233409
1907	1350139	600062	1111879	2982661	6044741	118745	52775	97790	262325	531635
1906	1864929	863476	1495504	3355983	7579892	162312	75152	130159	292084	659706
1905	1268583	827094	1324468	1626246	5046391	88670	57812	92577	113670	352729
1904	1220791	1151689	1865737	1428095	5666311	20643	19475	31549	24149	95817
1903	166759	140174	273097	106339	686368	13519	11364	22139	8621	55643

Año	Abundancia relativa Diatomeas Planctónicas (%)	Abundancia relativa Diatomeas No Planctónicas (%)	Abundancia relativa Esporas de <i>Chaetoceros</i> (%)	Abundancia relativa Género Cyclotella (%)
1945	19	24	13	44
1944	28	27	10	35
1943	19	19	27	35
1942	14	20	36	30
1941	18	28	18	36
1940	17	18	21	44
1939	19	18	22	41
1938	17	19	24	40
1937	12	26	24	38
1936	12	24	35	29
1935	11	13	56	20
1934	8	12	67	12
1933	7	9	75	9
1932	22	26	24	27
1931	5	12	55	28
1930	4	10	38	48
1929	12	19	24	45
1928	20	28	23	29
1927	26	28	18	28
1926	23	34	13	31
1925	26	33	18	23
1924	32	27	22	20
1923	34	26	18	22
1922	28	26	35	11
1921	24	21	38	17
1920	21	16	47	16
1919	18	14	51	17
1918	24	17	34	24
1917	23	17	35	25
1916	19	18	35	28
1915	22	13	49	16
1914	22	16	41	20
1913	27	18	34	21
1912	28	15	27	31
1911	31	16	26	26
1910	22	15	28	34
1909	22	16	28	34
1908	19	13	27	42
1907	22	10	18	49
1906	25	11	20	44
1905	25	16	26	32
1904	22	20	33	25
1903	24	20	40	15

Apéndice XII. Promedio  $(\bar{x})$  mensual del índice de surgencias costeras (CUI, m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup> en 100 m de línea de costa) para los sitios 33° N 119° W (cercano a la cuenca de Santa Barbara, parte central del SCC) y punto medio del promedio mensual de surgencias entre 24° N 113° W - 25° N 116° W (cercano a la cuenca de San Lázaro, parte sur del SCC).

	$\overline{x}$ del CUI 33° N 1	del sitio 19º W	Punto medio del 24º N 133º W	$\overline{x}$ del CUI entre - 27° N 116° W	
	$\frac{-}{x}$ de CUI (1946-1994)	$-\frac{-}{x}$ de CUI (1952-1988)	$\frac{-}{x}$ de CUI (1946-1994)	$-\frac{-}{x}$ de CUI (1952-1988)	
Enero	12.27	11/101	51.86	52.47	
Febrero	37.69	38.73	68.66	68.61	
Marzo	112.90	119.49	104.26	105.39	
Abril	189.84	197.62	134.70	134.28	
Mayo	287.04	302.14	163.12	161.19	
Junio	317.43	340.68	148.89	151.07	
Julio	253.41	270.86	82.90	83.07	
Agosto	219.67	235.89	77.85	76.76	
Septiembre	143.37	152.24	78.49	82.39	
Octubre	76.90	83.30	81.05	83.78	
Noviembre	27.31	30.46	63.36	63.07	
Diciembre	8.78	9.03	48.60	50.14	
$\frac{-}{x}$ anual del CUI	140.55	149.21	91.98	92.68	
Valor máximo	317.43	340.68	163.12	161.19	
Valor mínimo	8.78	9.03	48.60	50.14	
$\overline{x}$ de los meses con mayor intensidad de CUI	235.13	249.91	137.74	137.98	

Apéndice XIII. Comparación índice de surgencias costeras anual (CUI,  $m^3 s^{-1}$  en 100 m de línea de costa,) del sitio 33° N 119° W (cercano a la cuenca de Santa Bárbara) y del promedio  $(\bar{x})$  del índice de surgencias entre los sitios 24° N 113° W y 27° N 116° W (lo mas cercano a la cuenca de San Lázaro 25° N 112° 45′ W) calculado a partir de los promedios mensuales para el período 1946-1994.

	SANTA BARBARA 33° N 119° W	SAN LAZARO Punto medio entre 24° N 113° W y 27° N 116° W	Factor de diferencia entre promedios	
Tipo de curva	Unimodal	Semibimodal	•	
<i>x</i> anual de CUI (1946-1994)	140.55	91.98	1.53	
<i>x</i> anual de CUI (1947-1976)	141.15	95.78	1.47	
<i>x</i> anual de CUI (1977-1994)	140.62	84.65	1.66	
Meses de mayor intensidad de				
CUI (arriba del $x$ de CUI, 1946-1994)	Abril-Septiembre	Marzo-Junio		
$\overline{x}$ anual de la $\sum \overline{x}$ de CUI de	225.12	107.54	1.51	
los meses con mayor intensidad (1946-1994)	235.13	137.74	1./1	
$\overline{x}$ anual de la $\sum \overline{x}$ de CUI de	222.44	140.44	1.64	
los meses con mayor intensidad (1946-1976)	233.44	142.44	1.64	
$\overline{x}$ anual de la $\sum \overline{x}$ de CUI de	220.07	10( (2)	1.89	
los meses con mayor intensidad (1977-1994)	239.87	126.63		
Mes con mayor intensidad de CUI (1946-1994)	Junio	Мауо		
<i>x</i> de CUI del mes con mayor intensidad (1946-1994)	317.43	163.12	1.95	
Mes con menor intensidad de CUI (1946-1994)	Diciembre	Diciembre		
<i>X</i> de CUI del mes con menor intensidad (1946-1994)	8.78	48.60	0.18	
$\overline{x}$ anual de la $\sum \overline{x}$ de CUI de				
los meses Marzo-Septiembre (1946-1994)	217.66	112.89	1.93	
$\overline{x}$ anual de la $\sum \overline{x}$ de CUI de				
los meses Marzo-Septiembre (1947-1976)	217.34	115.36	1.88	
$\overline{x}$ anual de la $\sum \overline{x}$ de CUI de				
los meses Marzo-Septiembre (1977-1994)	219.9	106.2	2.07	

Apéndice XIV. Comparación índice de surgencias costeras anual (CUI,  $m^3s^{-1}$  en 100 m de línea de costa) del sitio 33° N 119° W (cercano a la cuenca de Santa Bárbara) y del promedio  $(\bar{x})$  del índice de surgencias entre los sitios 24° N 113° W y 27° N 116° W (lo mas cercano a la cuenca de San Lázaro 25° N 112° 45′ W) calculado a partir de los promedios mensuales para el período 1952-1988.

	SANTA BARBARA 33°N 119°W	SAN LAZARO Punto medio entre 24° N 113° W y 27° N 116° W	Factor de diferencia entre promedios
Tipo de curva	Unimodal	Semibimodal	
<i>x</i> anual de CUI (1952-1988)	149.55	92.68	1.61
<i>x</i> anual de CUI (1947-1976)	151.73	96.42	1.57
<i>x</i> anual de CUI (1977-1988)	143.97	84.90	1.70
Meses de mayor intensidad de			
CUI (arriba del $x$ de CUI, 1952-1988)	Abril-Septiembre	Marzo-Junio	
$\overline{x}$ anual de la $\sum \overline{x}$ de CUI de			1.81
los meses con mayor intensidad (1952-1988)	249.91	137.98	
$\overline{x}$ anual de la $\sum \overline{x}$ de CUI de			1.75
los meses con mayor intensidad (1952-1976)	252.23	143.85	
$\overline{x}$ anual de la $\sum \overline{x}$ de CUI de	245.04	105 55	1.95
los meses con mayor intensidad (1977-1988)	245.06	125.77	
Mes con mayor intensidad de CUI (1952-1988)	Junio	Mayo	
- <i>x</i> de CUI del mes con mayor intensidad (1952-1988)	340.68	161.19	2.11
Mes con menor intensidad de CUI (1952-1988)	Diciembre	Diciembre	
<i>X</i> de CUI del mes con menor intensidad (1952-1988)	8.78	48.60	0.18
$\overline{x}$ anual de la $\sum \overline{x}$ de CUI de	231.27	113.45	2.04
los meses Marzo-Septiembre (1952-1988)			
$\overline{x}$ anual de la $\sum \overline{x}$ de CUI de	224.67	117.47	2.02
los meses Marzo-Septiembre (1947-1977)	234.07	110.46	2.02
$\overline{x}$ anual de la $\sum \overline{x}$ de CUI de los meses Marzo-Septiembre (1977-1988)	224.19	107.17	2.09

Apéndice XV. Promedio  $(\bar{x})$  de acumulación total de valvas de diatomeas  $(cm^{-2} a n o^{-1})$  para los sedimentos sin tamizar y tamizados de las la cuenca de s Santa Barbara y San Lázaro. Valvas de diatomeas  $\ge 45 \mu m$  para La cuenca de Santa Barbara y  $\ge 38 \mu m$  para la cuenca de San Lázaro.

Tipo de muestras y período	LA CUENCA DE SANTA BARBARA $\overline{x}$ de Acumulación Total de Valvas de Diatomeas (cm <sup>-2</sup> año <sup>-1</sup> )	LA CUENCA DE SAN LÁZARO x de Acumulación Total de Valvas de Diatomeas (cm <sup>-2</sup> año <sup>-1</sup> )	Factor de diferencia entre el $\frac{-}{x}$
TOTAL (1952-1988)	7.46 x 10 <sup>5</sup>	1.82 x 10 <sup>5</sup>	4.1
TOTAL para la Fase Fría del PDO (1952-1976)	1.1 x 10 <sup>6</sup>	2.07 x 10 <sup>5</sup>	5.3
TOTAL para la Fase Cálida del PDO (1977-1988)	3.31 x 10 <sup>5</sup>	1.29 x 10 <sup>5</sup>	2.6
TAMIZADAS (1952-1988)	$6.87 \ge 10^2$	$8.57 \ge 10^2$	0.8
TAMIZADAS para la Fase Fría del PDO (1952-1976)	$9.65 \ge 10^2$	$1.03 \times 10^3$	0.9
TAMIZADAS para la Fase Cálida del PDO (1977-1988)	$3.38 \ge 10^2$	$4.99 \ge 10^2$	0.7

F = F = -	p			, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	, p					Eastan da
										diferencia
										entre los $x$
		Valor	Valor		Valor	Valor		Valor	Valor	para los
	_	máximo	mínimo	_	máximo	mínimo	_	máximo	mínimo	períodos
	x para	para el	para el	x para	para el	para el	x para	para el	para el	1955-1976
	el período	período	período	el período	período	período	el período	período	período	V
	1955-1999	1955-1999	1955-1999	1955-1976	1955-1976	1955-1976	1977-1999	1977-1999	1977-1999	1976-1999
Total de										
valvas										
$(g^{-1})$	19.37 x 10 <sup>5</sup>	48.24 x 10 <sup>5</sup>	4.62 x 10 <sup>5</sup>	28.83 x 10 <sup>5</sup>	48.24 x 10 <sup>5</sup>	16.71 x 10 <sup>5</sup>	10.31 x 10 <sup>5</sup>	19.52 x 10 <sup>5</sup>	4.62 x 10 <sup>5</sup>	2.79
Planctónicas										
$(g^{-1})$	6.05 x 10 <sup>5</sup>	13.92 x 10 <sup>5</sup>	1.1 x 10 <sup>5</sup>	9.56 x 10 <sup>5</sup>	13.92 x 10 <sup>5</sup>	5.48 x 10 <sup>5</sup>	2.68 x 10 <sup>5</sup>	6.12 x 10 <sup>5</sup>	1.1 x 10 <sup>5</sup>	3.55
No										
Planctónicas										
$(g^{-1})$	3.85 x 10 <sup>5</sup>	11.23 x 10 <sup>5</sup>	1.48 x 10 <sup>5</sup>	5.29 x 10 <sup>5</sup>	11.23 x 10 <sup>5</sup>	3.13 x 10 <sup>5</sup>	2.47 x 10 <sup>5</sup>	4.65 x 10 <sup>5</sup>	1.48 x 10 <sup>5</sup>	2.13
Esporas de										
Chaetoceros	-	-	-	-	-	-	_	-	-	
$(g^{-1})$	3.02 x 10 <sup>5</sup>	8.81 x 10 <sup>5</sup>	1.01 x 10 <sup>5</sup>	3.46 x 10 <sup>5</sup>	8.81 x 10 <sup>5</sup>	1.43 x 10 <sup>5</sup>	2.6 x 10 <sup>5</sup>	5.51 x 10 <sup>5</sup>	1.01 x 10 <sup>5</sup>	1.32
Especies										
del Género										
Cyclotella	-	-	-	-	-	-	_	-	-	
(g <sup>-1</sup> )	6.44 x 10 <sup>5</sup>	19.23 x 10 <sup>5</sup>	0.86 x 10 <sup>5</sup>	10.51 x 10 <sup>5</sup>	19.23 x 10 <sup>5</sup>	5 x 10 <sup>5</sup>	2.54 x 10 <sup>5</sup>	6.07 x 10 <sup>5</sup>	0.86 x 10 <sup>5</sup>	4.12
Planctónicas										
(%)	29.8	38.7	19.6	33.5	38.7	26.4	26.3	33.9	19.6	0.78
No										
Planctónicas										
(%)	21.6	32.2	15.1	18.2	23.7	15.1	24.9	32.2	17.4	1.37
Esporas de										
Chaetoceros										
(%)	18.5	41.4	6.2	12.1	19.6	6.2	24.6	41.4	13.7	2.04
Especies										
del Género										
Cyclotella										
(%)	30.1	46.8	13.3	36.2	46.8	29.6	24.2	36.5	13.3	0.67

Apéndice XVI. Promedio  $(\bar{x})$  de la concentración total y por grupos de valvas de diatomeas  $(g^{-1})$ , así como sus valores máximos y mínimos para los períodos 1955-1999, 1955-1976 y 1977-1999, para el núcleo PCM0078C de la cuenca de San Lázaro.

### Anexo I

Lista de tormentas y huracanes (inferidas de los registros precipitaciones de las estaciones de Ensenada y/o San Diego, Pavía 2004) de que podrían propiciar el transporte el transporte sedimentos hacia la cuenca de San Lázaro.

- 1. Período 1949-1998: 1997, huracán Nora a mediados de septiembre; 1996, huracán Hernán durante los primeros días de octubre; 1991, huracanes Linda y Marty durante octubre; 1987, huracán Ramon a principios de octubre y/o la tormenta tropical Selma a finales de octubre; 1986, huracanes Paine y/o Roslyn durante septiembre y octubre; 1983, huracanes Manuel y/o Priscilla y/o la tormenta tropical Octave durante septiembre y octubre; 1982, huracán Olivia durante octubre; 1977, tormenta tropical Doreen durante agosto;1976, tormenta tropical Kathleen a mediados de septiembre; 1974, huracán Patricia durante octubre, 1972, huracanes Hyacinth y/o Joanne durante septiembre; 1971, huracán Priscilla durante octubre y octubre; 1963, tormenta tropical Kathrine durante septiembre;1957, uno, dos o los tres huracanes H10, H11 y H12 (aún no se les designaba con nombres propios) durante octubre; 1951, la tormenta tropical TS6 (aún no se les designaba con nombres propios) durante agosto. El promedio de la temporada ciclónica es de 5 años pero con una fuerte irregularidad temporal. Ejemplo de ello es la década de los 70 se presentaron 5 temporadas ciclónicas productoras de lluvia, en la década de los 90 no se presentó ninguna en el noroeste de Baja California (Pavía,2004).
- Período de 1921 a 1948: los registros de lluvias del la estación de San Diego sugiere la existencia de 4 ciclones en esta región, 1925, 1936, 1939 y 1941 (Pavía, 2004).