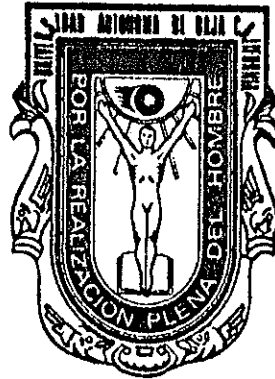


Universidad Autónoma de Baja California

Facultad de Ciencias Marinas

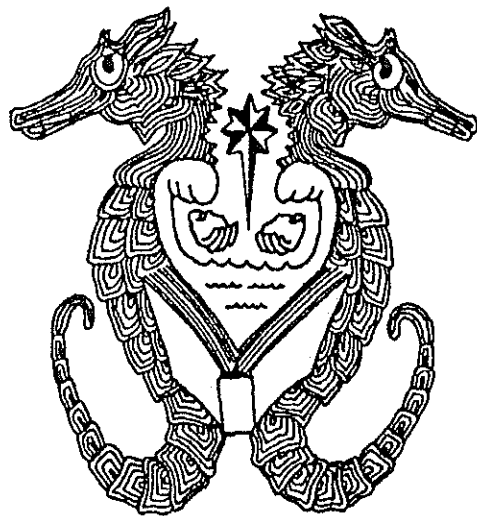


Distribución de Sedimentos  
sobre la Plataforma y Talud Continentales  
de la Región Sur del Golfo de México

Tesis de Licenciatura  
que para obtener el Título de

**OCEANÓLOGO**

Presenta:  
Fernando Ramos López



Ensenada, B.C., febrero de 1996

## RESUMEN

En este trabajo se describe e interpreta, mediante un esquema y a escala regional, la distribución de los sedimentos localizados sobre la plataforma y talud continentales en la región sur del Golfo de México.

Se utilizan 120 muestras de sedimento recolectadas sobre la diversidad textural, composicional y geomórfica de esta región. En todas las muestras se determinan 16 variables: 13 corresponden a fracciones de tamaño; una a residuos insolubles en HCl; otra a materia orgánica; y, por último, una de carbonatos.

El procesamiento de los datos se realiza mediante un enfoque multivariado que incluye el análisis de componentes principales para eliminar la redundancia de las variables, y el análisis de conglomerados para identificar y definir grupos sedimentarios con características semejantes.

Se identifican ocho grupos sedimentarios (arena media terrígena; arena muy fina terrígena, limo terrígeno, arcilla terrígena, limo transicional, arcilla transicional, arena media carbonatada y limo carbonatado). Su distribución geográfica es un criterio para delimitar tres regiones sedimentarias (terrígena, transicional y carbonatada).

El enfoque metodológico permite diferenciar textural y composicionalmente la región sur del Golfo de México y constituye una alternativa para representar y describir los sedimentos que se localizan sobre el margen continental del Golfo de México.

Distribución de Sedimentos  
sobre la Plataforma y Talud Continentales  
de la Región Sur del Golfo de México

Tesis que para obtener el Título de


**OCEANÓLOGO**

Presenta:  
Fernando Ramos López

APROBADA POR:

  
M.C. JORGE LEDESMA VAZQUEZ  
Presidente del Jurado

  
M.C. OSCAR E. GONZALEZ YAJIMOVICH  
Sinodal Propietario

  
OCEAN. RIGOBERTO GUARDADO FRANCE  
Sinodal Propietario

Ensenada, B.C., febrero 7 de 1996

## AGRADECIMIENTOS

Al **Ocean. Raymundo Lecuanda Camacho** por su paciencia para propiciar la utilización de procedimientos alternativos en el procesamiento de los datos sedimentarios.

Al **Dr. Marcial Leonardo Lizarraga Partida** por las facilidades para utilizar las muestras sedimentarias

Al **M. en C. Jorge Ledesma Vázquez**, al **M. en C. Oscar E. Gonzalez Yajimovich**, y al **Ocean. Rigoberto Guardado France** por su buena disposición y sus valiosos comentarios.

DEDICATORIA

A mis padres:

**Leonides y Francisca**

A:

**Rosario, Irene y Elena**

**ÍNDICE GENERAL**

	Página
<b>LISTA DE FIGURAS</b>	viii
<b>INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>1 MARCO CONCEPTUAL</b>	3
1.1 Esquemas sobre la distribución de los sedimentos	3
1.2 Enfoque multivariado para el estudio de los sedimentos	5
1.3 Estudios sedimentarios en el sur del Golfo de México	6
<b>2 PROBLEMA</b>	8
2.1 Problema geológico	8
2.2 Problema sedimentario	8
2.3 Problema de estudio	9
<b>3 OBJETIVOS</b>	10
3.1 Objetivo general	10
3.2 Objetivo particular	10
<b>4 ÁREA DE ESTUDIO</b>	11
4.1 Localización geográfica	11
4.2 Descripción general	11
<b>5 MÉTODOS</b>	13
5.1 Método de campo	13
5.2 Método de laboratorio	14
5.3 Procesamiento de los datos	15
<b>6 RESULTADOS</b>	16
6.1 Resultados de campo	16
6.2 Resultados de laboratorio	16
6.3 Resultados del procesamiento de los datos	17

<b>7 DISCUSIÓN</b>	20
7.1 Interrelación de variables sedimentarias	20
7.2 Grupos sedimentarios	21
7.3 Esquema descriptivo de la distribución de los sedimentos	22
7.4 Grupos sedimentarios y geomorfología	24
7.5 Interpretación de la distribución de los sedimentos	24
7.6 Ventajas del enfoque metodológico	26
<b>CONCLUSIONES</b>	28
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	30
<b>APÉNDICE A</b> Figuras complementarias	38
<b>APÉNDICE B</b> Tablas complementarias	43

## LISTA DE FIGURAS

	Página
<b>Figura 1</b> Área de estudio	12
<b>Figura 2</b> Esquema descriptivo de la distribución de los sedimentos	23

## INTRODUCCIÓN

El sedimento es un conjunto de partículas, sin consolidar, originadas por el interperismo de las rocas, la precipitación química o la secreción de organismos. Estas partículas, también denominadas sedimentarias, pueden haber sido transportadas por viento, agua o hielo, y en un depósito sedimentario presentan características físicas (texturales) y químicas (composicionales) que dependen de las fuentes de origen y de los procesos de aporte y dispersión.

Por otra parte, las plataformas y taludes continentales son rasgos geomórficos de los márgenes continentales con características (pendiente, ancho y profundidad) que dependen de los cambios del nivel del mar, de los procesos tectónicos y de las condiciones regionales de sedimentación.

Así, los sedimentos que se localizan sobre las plataformas y taludes continentales, presentan cambios texturales y composicionales como resultado de una compleja interrelación espacio-temporal entre los procesos eustáticos, tectónicos y sedimentarios. Los estudios sobre estos cambios, texturales y composicionales, son denominados de distribución de sedimentos, y se ubican en el campo de estudio de la sedimentología de los márgenes continentales.

Los estudios sobre la distribución de los sedimentos son importantes porque aportan información básica para identificar fuentes de aporte continental y explicar la dispersión de las partículas sedimentarias en el medio marino. Además, este tipo de estudios se encuentran relacionados con la

acumulación de contaminantes y con la presencia de diversos recursos minerales y pesqueros, de importancia económica, por lo que son estratégicos para todos aquellos países que desean acceder a la utilización racional de sus márgenes continentales.

En el margen continental de la región sur del Golfo de México los estudios sedimentarios se caracterizan por la concepción fragmentada con la que se han realizado y por la incompatibilidad de los datos producidos.

Este trabajo es un estudio de la distribución de los sedimentos, a escala regional, sobre la plataforma y talud continentales de la región sur del Golfo de México, sustentado en una concepción integral y en la compatibilidad de los datos sedimentarios.

El texto que constituye la parte central de ésta disertación se encuentra organizada en siete capítulos: el primero, presenta un marco conceptual; el segundo, ubica el problema de estudio; el tercero, establece los objetivos; el cuarto, delimita y describe el área de estudio; el quinto, describe los métodos de campo y laboratorio, y la secuencia para el procesamiento de los datos; el sexto, presenta y describe los resultados; y, en el séptimo, se desarrolla una discusión de los resultados. Las figuras y tablas complementarias han sido colocadas en apéndices, con el fin de darle continuidad a la lectura del texto.

## 1 MARCO CONCEPTUAL

Elaborar un marco conceptual para un estudio sedimentario de la plataforma y talud continental, basado en un enfoque integral, en el sur del Golfo de México, requiere considerar, al menos, tres aspectos: primero, los esquemas sobre la distribución de los sedimentos; segundo, el enfoque multivariado para el procesamiento de los datos; y, tercero, los estudios sedimentarios realizados en la región sur del Golfo de México.

### 1.1 Esquemas sobre la distribución de los sedimentos

El proceso de adquisición del conocimiento, en toda disciplina científica de la naturaleza, incluye la observación de hechos y la elaboración de modelos conceptuales. Los modelos son esquemas mentales que continuamente se van reelaborando o modificando a medida que se amplía nuestro conocimiento. Estos esquemas son desarrollados tanto a nivel descriptivo como a nivel interpretativo. En la sedimentología de los márgenes continentales, los hechos están constituidos por los datos sedimentarios y la representación de la distribución de los sedimentos es un primer esquema conceptual. Su posterior modificación puede llevar al desarrollo de modelos sedimentarios.

Los esquemas sobre la distribución de los sedimentos permiten describir, qué características tienen y cómo se encuentran distribuidos, los sedimentos sobre los márgenes continentales, y además, interpretar los procesos de transporte y sedimentación. El desarrollo de esquemas, en la sedimentología de los márgenes continentales, se encuentra asociado con los conceptos,

siguientes: distribución de sedimentos gradual (Johnson,1919); distribución de sedimentos irregular (Shepard,1932); sedimentación asociada a los cambios del nivel del mar (Curry,1964); sedimentación relictas (Emery,1968; Swift,1971; McManus,1975).

La evolución de un esquema con una distribución de sedimentos gradual (Johnson,1919) hasta otros esquemas con distribución de sedimentos relictos y recientes (Emery,1968; Swift,1971; McManus,1975) muestra el carácter dinámico de los esquemas conceptuales.

Otro aspecto relacionado con la evolución de los esquemas conceptuales es que primero se desarrollan para áreas terrígenas (Johnson,1919; Shepard,1932; Curry,1964; Emery,1968; Swift,1971; McManus,1971) y posteriormente para áreas carbonatadas (Imbrie y Purdy,1962; Logan, et al.,1969).

Los datos sedimentarios, son: en áreas terrígenas, las frecuencias de tamaño, principalmente; y, en áreas carbonatadas, los componentes esqueléticos de cada fracción de tamaño. Sin embargo, en todos los esquemas utilizados para representar la distribución de los sedimentos, implícita o explícitamente, se consideran variables de tipo textural (tamaño del sedimento) y de tipo composicional (carbonatado o no-carbonatado).

Recientemente, Doyle y Feldhausen (1981) y Lecuanda y Ramos-López (1985,1987) mediante enfoques multivariados para el procesamiento de los

datos, exploran la posibilidad de trabajar con esquemas que consideren en forma integral las áreas terrígenas y carbonatadas.

## **1.2 Enfoque multivariado para el estudio de los sedimentos**

Los enfoques multivariados, para el procesamiento de los datos sedimentarios, constituyen una alternativa ante las formas tradicionales que utilizan parámetros de las distribuciones de tamaño, gráficas binarias o diagramas ternarios. Una exposición, bastante completa, de estas formas la realiza McBride (1971).

Los trabajos de Griffiths (1961,1966) consideran al sedimento caracterizado por un conjunto interrelacionado de variables físicas y químicas. Esta concepción del sedimento, como un conjunto interrelacionado de variables, representa la base fundamental para aplicar los métodos multivariados en el procesamiento de los datos sedimentarios.

Entre los métodos multivariados más utilizados para investigar la interrelación de variables y muestras sedimentarias se encuentran el análisis de componentes principales y el *cluster analysis* (análisis de conglomerados). Ambos métodos se consideran descriptivos (Jeffers, 1978) y se utilizan para explicar y explorar las relaciones entre las variables y las muestras en un determinado conjunto de datos. Entre las primeras aplicaciones geológicas de estos métodos (Imbrie y Purdy, 1962; Klován, 1966; Parks, 1966; Davis, 1970) se explora su utilidad y posteriormente se desarrollan estrategias multivariadas (Park, 1974; Feldhausen y Ali, 1975) en las cuales se combinan dos o más

métodos multivariados para simplificar la complejidad con una mínima pérdida de información.

En general los enfoques multivariados para el procesamiento de los datos sedimentarios, utilizan todos los datos disponibles, cuantifican la importancia relativa de cada variable, y eliminan la redundancia de las variables, mediante criterios objetivos.

### **1.3 Estudios sedimentarios en el sur del Golfo de México**

En la región sur del Golfo de México se reconocen la provincia terrígena y la carbonatada, bien sea, con base en información geofísica (Antoine *et al.*,1974; Ewing *et al.*,1958; Ewing *et al.*,1962; Uchupi,1967,1975) o sedimentaria (Lynch,1954; Price,1954a,1954b; Gutierrez-Estrada, 1977; Ayala-Castañares y Gutiérrez-Estrada,1990; Yañez-Correa,1968,1971).

Diversos estudios sedimentarios se han realizado sobre la plataforma continental (Ayala-Castañares y Gutiérrez-Estrada,1990 ;Campos-Castán,1981a,1981b,1986a,1986b; Cruz-Orosco, *s/f*; Gutiérrez-Estrada, 1977; Lecuanda y Ramos-López, 1985,1987,1994; Logan, *et al.*, 1969; Lynch, 1954; Ortega-Durán, 1990; Ortega-Durán y Ramos-López, 1990; Pérez-Ramos, 1988; Price, 1954a, 1954b; Ramos-López y Ortega-Durán, 1990; Ramos-López y Lecuanda-Camacho, 1994; Sánchez-Vázquez, 1992; Silva-Gamboa y Campos-Castán, 1986;y, Yañez-Correa, 1968, 1971). Estos estudios se caracterizan, en general, por la baja densidad de muestreo, la incompatibilidad de los datos sedimentarios producidos, la diversidad de enfoques en el procesamiento de

los datos, y las diferentes formas de presentar los resultados. Esta fragmentación implica una dispersión de recursos humanos, materiales y económicos que impide el avance sustancial del conocimiento sedimentológico, en el Golfo de México.

Sin embargo, algunos esfuerzos significativos por aumentar el conocimiento sedimentario de la plataforma y talud continental, son: los trabajos realizados por Campos-Castán (1981a,1981b, 1986a,1986b) aunque de baja densidad de muestreo, cuantifica un número alto de variables y son los más representativos del procesamiento de datos con un enfoque tradicional; el estudio de Ortega-Durán (1990) presenta la mayor densidad de muestreo, un aceptable número de variables y utiliza el análisis de componentes principales como herramienta para el procesamiento de los datos; y, los trabajos de Lecuanda y Ramos-López (1985,1987) que exploran una estrategia multivariada para diferenciar textural y composicionalmente sedimentos terrígenos y carbonatados; la serie de trabajos (Lecuanda y Ramos-López,1985,1987,1994; Ortega-Durán, 1990; Ortega-Durán y Ramos-López,1990; Ramos-López y Ortega-Durán, 1990; Ramos-López y Lecuanda-Camacho, 1994) con estudios a escala regional y local y enfoques multivariados, en el procesamiento de los datos; en el área carbonatada el trabajo de Logan *et al.* (1969) es el más representativo; y, recientemente, Sánchez-Vázquez (1992), también en el área carbonatada, con un enfoque multivariado y una buena densidad de muestreo.

## 2 PROBLEMA

El conocimiento geológico del Golfo de México se caracteriza por un contraste entre la región sur y la región norte. Sobre la región norte: un conocimiento amplio y una gran disponibilidad de datos geológicos. Sobre la región sur: un conocimiento incipiente y poca disponibilidad de datos geológicos.

### 2.1 Problema geológico

Emery (1965,1976) considera que la disponibilidad de datos geológicos es un indicador del conocimiento geológico-científico de los márgenes continentales. En los trabajos geológicos, publicados sobre la región sur del Golfo de México, predominan aquellos con observaciones indirectas del fondo marino, por ejemplo: Antoine et al., 1974; Bergantino, 1971; Bryant et al., 1968; y, Uchupi, 1967, 1975. Pocos son los trabajos basados en observaciones directas, generadores de datos geológicos básicos, en el contexto utilizado por Hubaux (1973). Esta escasa producción de datos geológicos básicos es un problema que se refleja, según Emery (1965,1976), en un moderado conocimiento geológico-científico del margen continental y en particular de la plataforma.

### 2.2 Problema sedimentario

En el aspecto sedimentario y relacionado con la baja producción de datos geológicos básicos, uno de los problemas que se tiene es la carencia de un esquema descriptivo de los sedimentos, a escala regional. Asociados con esta

carencia se encuentran la insuficiencia e incompatibilidad de los datos sedimentarios disponibles. La insuficiencia, en cuanto a calidad y cantidad, es una necesidad identificada desde hace tiempo (Phleger, 1967) y la incompatibilidad se ha propiciado al realizar los estudios sedimentarios con una concepción fragmentada, bien sea por utilizar como punto de partida una división sedimentaria *a priori* (provincia terrígena o carbonatada) o por la falta de congruencia metodológica.

### **2.3 Problema de estudio**

El problema fundamental para los estudios sedimentarios, que se realizan en el Golfo de México, es modificar la perspectiva de estudio, de una concepción fragmentada a una concepción integral, y en identificar y producir, desde esta nueva perspectiva, los datos sedimentarios básicos que se requieren para adquirir un conocimiento sedimentológico coherente.

Con base en lo anterior, el problema de estudio, que se plantea en este trabajo, consiste en desarrollar un esquema integral, a escala regional, que se pueda utilizar para describir e interpretar la distribución de los sedimentos que se localizan sobre la plataforma y talud continentales de la región sur del Golfo de México.

### 3 OBJETIVOS

Los objetivos de esta tesis son orientados por la carencia de un esquema descriptivo de los sedimentos que se localizan sobre la plataforma y talud continentales, del Golfo de México. Sin embargo, pretenden delinear una alternativa metodológica para realizar estudios sedimentarios, en el sur del Golfo de México.

#### **3.1 Objetivo general**

Describir e interpretar, en forma integral y a escala regional, la distribución de los sedimentos que se localizan sobre la plataforma y talud continentales, de la región sur del Golfo de México.

#### **3.2 Objetivo particular**

Identificar y definir grupos sedimentarios con características semejantes.

## 4 ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio corresponde a la plataforma y talud continentales comprendidas entre la desembocadura del río Tuxpan, Veracruz y Cabo Catoche en la Península de Yucatán.

### 4.1 Localización geográfica

La localización geográfica se encuentra entre los 86° y 97° de longitud oeste y los 17° y 24° de latitud norte. En la **Figura 1** ilustra el área de estudio.

### 4.2 Descripción general

El cañon de Campeche, localizado sobre el talud continental, frente a la Laguna de Términos, se considera como un límite, geomórfico y sedimentario, entre la provincia carbonatada y la terrígena (Antoine y Bryant, 1968). Hacia el este del cañon la provincia carbonatada y hacia el oeste la provincia terrígena. La provincia terrígena presenta una plataforma continental más angosta y de mayor pendiente topográfica que en la provincia carbonatada y los sedimentos son principalmente litogénicos. La provincia carbonatada presenta una plataforma continental más ancha y de menor pendiente topográfica que la provincia terrígena y los sedimentos son principalmente biogénicos.

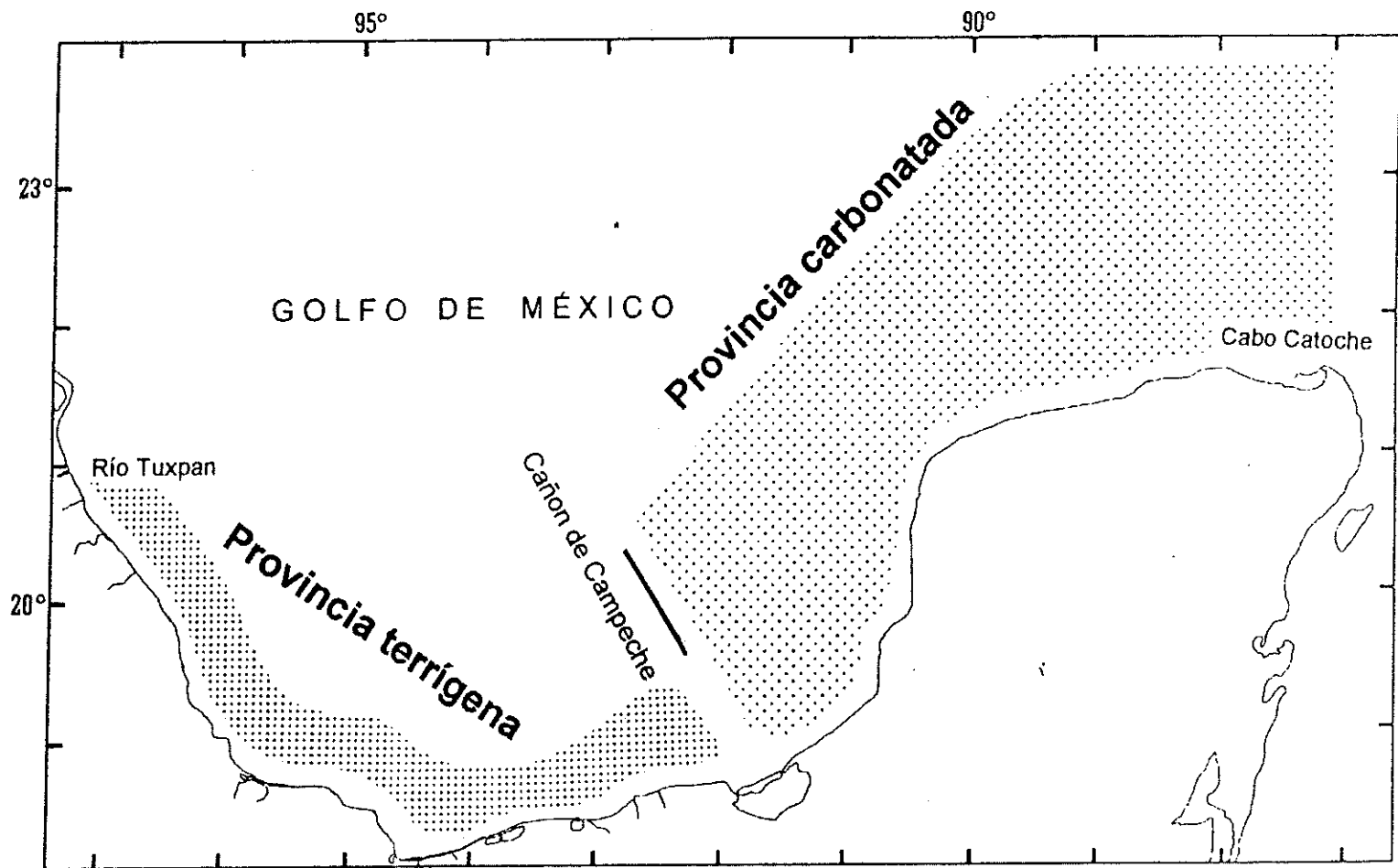


Figura 1 Área de estudio

## 5 MÉTODOS

Los métodos de trabajo se describen en tres secciones, denominadas: método de campo, método de laboratorio y procesamiento de los datos.

### 5.1 Método de campo

El trabajo de campo se efectuó a bordo del B/O Justo Sierra de la UNAM, durante las campañas oceanográficas **PROGMEX-I.03.83** (Lizárraga-Partida, 1984) y **BACTER-86** (Lizárraga-Partida, 1986), realizadas del 29 de marzo al 19 de abril de 1983, y del 25 de marzo al 3 de abril de 1986, respectivamente. Las actividades de campo, en el aspecto sedimentario, fueron: la recolección de muestras de sedimento y la elaboración de un registro con sus datos de referencia.

Las muestras de sedimento se recolectaron con una draga Smith-McIntyre, y de cada una de ellas se obtuvieron dos submuestras: la primera, de 20 g, para estimar la materia orgánica y los carbonatos; y, la segunda, de 500 g, para determinar las fracciones de tamaño y los residuos insolubles en HCl.

El registro de campo se elaboró con las coordenadas geográficas y la profundidad de cada localidad de muestreo. Estos datos, se obtuvieron del sistema de información oceanográfica descrito por Alatorre-Mendieta (1986). En este sistema la latitud y longitud provenían del navegador por satélite MAGNAVOX 1107-RS y los datos de profundidad de la ecosonda SIMRAD EK400.

## 5.2 Método de laboratorio

Los procedimientos de laboratorio, son: tamizado (Folk, 1974; Ingram, 1971; Royse, 1970), pipeteo (Folk, 1974; Galehouse, 1971; Royse, 1970), la pérdida en peso por ignición (Dean, 1974) y la disolución de carbonatos (Ireland, 1971) con HCl. Estos procedimientos son convencionales y no requieren de una descripción detallada.

Para representar el tamaño del sedimento se utiliza la escala  $\phi$ , definida por Krumbein (1934) y redefinida por McManus (1963).

El tamizado y el pipeteo se utilizaron para determinar las fracciones de tamaño entre  $-4.0\phi$  y  $8.0\phi$ , a intervalos de  $1.0\phi$ , y la fracción de tamaño mayor que  $8.0\phi$ . El pretratamiento previo, en ambos procedimientos, consistió en eliminar la materia orgánica mediante agua oxigenada, y las sales solubles mediante lavadas sucesivas con agua destilada. El tiempo de tamizado fué de 10 minutos. El dispersante utilizado en el pipeteo fué Hexametáfosfato de Sodio (5 g/l).

La disolución de carbonatos con HCl, para determinar los residuos insolubles, se realizó después de reagrupar las fracciones de tamaño menores que  $4.0\phi$ .

La pérdida en peso por ignición, durante una hora a 550 y 1000°C, se utilizó para determinar la materia orgánica y los carbonatos respectivamente.

En todos los procedimientos se utilizaron submuestras y el control de peso como criterios para validar los resultados.

### **5.3 Procesamiento de los datos**

En el procesamiento de los datos se utilizó una estrategia multivariada, análoga a la propuesta por Mather (1976), con ésta se elimina la redundancia entre las variables, mediante el análisis de componentes principales, y se agrupan muestras de sedimento con características semejantes, por medio del análisis de conglomerados.

La matriz de datos originales ( matriz de 120 x 16 ) se obtuvo al reunir los datos sedimentarios correspondientes a las muestras de las campañas oceanográficas PROGMEX y BACTER. Para el análisis de componentes principales, se usó el algoritmo PCA (Davis, 1973) con una matriz de varianza-covarianza entre variables ( matriz de 16 x 16). Como datos de entrada para el análisis de conglomerados se utilizó el puntaje de las muestras sobre los componentes principales ( matriz de 120 x 16). En el análisis de conglomerados se utilizó el algoritmo CLUSTER (Davis, 1973) con una matriz de similitud entre muestras ( matriz de 120 x 120) basada en la distancia euclídeana promedio (Sokal, 1961). El algoritmo CLUSTER utiliza el método de ligamiento promedio con medias aritméticas ponderadas (Sokal y Michener, 1958; Sokal y Sneath, 1963; Sneath y Sokal, 1973) para formar grupos sedimentarios con características semejantes.

## 6 RESULTADOS

Este capítulo, presentan y describen los resultados de los procedimientos de campo, de laboratorio y del procesamiento de los datos.

### 6.1 Resultados de campo

En las actividades de campo se obtuvieron 120 muestras de sedimento distribuidas en la diversidad geomórfica, textural y composicional de la región sur del Golfo de México. También, un registro de campo con los datos generales de cada muestra. La ubicación de las muestras se ilustra en la **Figura A1**

El registro de campo se enlista en la **Tabla B1**. En ésta se presenta, para cada muestra, la clave de referencia (**Muestra**), la fecha de recolección (**Fecha**), las coordenadas geográficas en grados y minutos de latitud norte y longitud oeste (**Latitud y Longitud**), la profundidad en metros (**Prof.**) y la campaña oceanográfica en la que se recolectó (**Campaña**).

### 6.2 Resultados de laboratorio

Los procedimientos de laboratorio permitieron obtener 1920 datos sedimentarios que corresponden a 16 variables determinadas en 120 muestras de sedimento. Las variables están constituidas por 13 fracciones de tamaño (*grava media, grava fina, grava muy fina, arena muy gruesa, arena gruesa, arena media, arena fina, arena muy fina, limo grueso, limo medio, limo fino, limo muy fino y arcilla*), dos variables composicionales (*materia orgánica y carbonatos*), y, una variable textural-composicional (*residuos insolubles en la*

fracción de tamaño menor de  $4.0\phi$ ). La descripción de cada variable sedimentaria se presenta en la **Tabla B2**. Los términos descriptivos para las 13 fracciones de tamaño son los propuestos por Lane *et al.*(1947).

Los valores de la **Tabla B3** son los porcentajes de las 16 variables para cada muestra de sedimento.

### **6.3 Resultados del procesamiento de los datos**

Los resultados del procesamiento de los datos son: una matriz de varianza-covarianza entre variables (**Tabla B4**); los componentes principales y sus eigenvalores (**Tabla B5**); la carga de las variables para cada componente principal (**Tabla B6**); el puntaje de las muestras sobre cada componente (**Tabla B7**); el dendrograma de las muestras (**Figura A2**); los grupos sedimentarios básicos (**Figura A3**); y, su distribución geográfica (**Figura A4**).

En la matriz de varianza-covarianza (**Tabla B4**) los elementos de la diagonal principal son las varianzas de cada variable y los elementos que se localizan fuera de la diagonal principal representan la covariación entre variables. Las variables sedimentarias con valores más heterogéneos presentan mayor varianza. Las nueve variables más heterogéneas, en orden decreciente, son: *carbonatos*, *residuos insolubles*, *arcilla*, *arena media*, *arena gruesa*, *limo grueso*, *arena fina* y la *arena muy fina*.

Los eigenvalores (**Tabla B5**) indican la importancia cuantitativa de cada componente principal. Para el conjunto de datos considerados los dos primeros componentes explican un 78% de la variación de los datos.

En la estructura de los componentes principales (**Tabla B6**) el signo, positivo o negativo, en los valores de las cargas corresponde a relaciones directas o inversas entre las variables. El primer componente presenta una relación inversa entre la variable *arcilla* y las variables: *arena gruesa*, *arena media*, *arena fina* y *residuos insolubles*. En el segundo componente los *carbonatos* presentan una relación inversa con los *residuos insolubles* y la variable *arcilla*. El valor absoluto de las cargas es un indicador de la importancia relativa de cada variable. De acuerdo con lo anterior, las variables de mayor importancia relativa, en los dos primeros componentes, son: *arena gruesa*, *arena media*, *arena fina*, *arcilla*, *residuos insolubles* y *carbonatos*.

El puntaje de las muestras (**Tabla B7**) es un valor ortogonal que considera el efecto de las 16 variables originales. Estos valores se utilizan como datos de entrada para el análisis de conglomerados. La característica de ortogonalidad constituye el criterio para eliminar la redundancia de las variables, sin eliminar o reagrupar las variables.

El resultado del análisis de conglomerados es un dendrograma o diagrama arborescente (**Figura A2**) en el que las muestras sedimentarias con características semejantes se encuentran contiguas y formando parte de una misma ramificación. El nivel de similitud que se indica en la parte superior e inferior de esta figura es una medida de la semejanza entre muestras.

El número de grupos que se pueden formar, en el dendrograma de la **Figura A2**, depende del nivel de similitud que se quiera utilizar. A menor nivel de similitud, el número de grupos es muy numeroso y difíciles de interpretar. A mayor nivel de similitud, el número de grupos es muy reducido y excesivamente simples de interpretar. La delimitación de los grupos sedimentarios es un proceso empírico que pretende formar el máximo número de grupos sedimentarios de fácil interpretación. En el dendrograma de la **Figura A2**, se utiliza un corte transversal en el nivel de similitud de 15.0 para formar seis grupos sedimentarios básicos (**Figura A3**).

Los grupos sedimentarios básicos y sus términos descriptivos, en función de las variables que predominan en cada uno de ellos, son: **Grupo 1** arena muy fina terrígena; **Grupo 2** arena media terrígena; **Grupo 3** arcillas terrígenas y transicionales; **Grupo 4** limo terrígeno y transicional; **Grupo 5** limo carbonatado; y, **Grupo 6** arena media carbonatada.

La distribución geográfica de los grupos sedimentarios básicos (**Figura A4**) se obtiene al colocar en cada localidad de muestreo el grupo sedimentario que le corresponde.

## 7 DISCUSIÓN

Los sedimentos son un todo interrelacionado que varía espacial y temporalmente. La discusión que se realiza en este trabajo considera únicamente la variabilidad espacial.

### 7.1 Interrelación de variables sedimentarias

En el conjunto de datos sedimentarios (**Tabla B3**) todas las variables, en menor o mayor grado, se encuentran interrelacionadas. De las interrelaciones de mayor peso se destacan la relación inversa entre *residuos insolubles* y *arcilla*, y la relación inversa entre *carbonatos* y *residuos insolubles*. Las variables de mayor varianza y las que presentan las interrelaciones de mayor peso (*carbonatos*, *residuos insolubles* y *arcilla*) son las de mayor valor descriptivo. Su determinación puede ser suficiente para explicar, de manera general, la diversidad sedimentaria de la región sur del Golfo de México, sin embargo, son todas las variables y sus interrelaciones, conjuntamente, las que permiten establecer las características sedimentarias específicas para diferenciar regiones, áreas o zonas sedimentarias.

Una comparación con otros estudios sedimentarios que utilizan la misma estrategia multivariada (Lecuanda y Ramos-Lopez, 1985; Ortega-Durán, 1990; Ramos-López y Lecuanda-Camacho, 1994) muestra que las interrelaciones sedimentarias dependen de la estructura original de los datos.

Por otra parte, las variables de menor varianza, como *grava media*, *grava fina*, *grava muy fina* y *materia orgánica*, presentan interrelaciones de bajo peso y poco valor descriptivo, aunque, pueden ser valiosas como indicadores ambientales. Así mismo, variables con alta varianza, como los *carbonatos* o la *arcilla*, pueden ser indicadores ambientales y tener un alto valor descriptivo.

La variable *carbonatos*, además de ser un indicador ambiental, se puede utilizar para establecer el carácter carbonatado de un sedimento.

## 7.2 Grupos sedimentarios

Los valores de la variable *carbonatos*, sobrepuestos a la **Figura A3**, permiten distinguir entre sedimentos terrígenos, transicionales y carbonatados. El contenido de carbonatos, es: para los sedimentos terrígenos, menor del 20%; para los sedimentos transicionales, entre 20% y 50%; y, para los sedimentos carbonatados, mayor del 50%. Estos valores son intervalos predominantes.

Los grupos sedimentarios básicos (**Figura A3**) y su distribución geográfica (**Figura A4**) muestran que existe una separación entre los sedimentos carbonatados (Grupos 5 y 6) y los no-carbonatados (Grupos 1,2,3 y 4) este contraste sedimentario corresponde a lo que tradicionalmente se ha considerado como la provincia carbonatada y la provincia terrígena. Sin embargo, una inspección más detallada, particularmente de la variable *carbonatos*, en la estructura de los grupos 3 y 4, permite reconocer que estos grupos se pueden subdividir en sedimentos terrígenos y transicionales.

De esta forma los seis grupos sedimentarios básicos se transforman en los ocho, siguientes: **arena media terrígena; arena muy fina terrígena; limo terrígeno; arcilla terrígena; limo transicional; arcilla transicional; arena media carbonatada; y, limo carbonatado.** Los términos descriptivos que se utilizan para cada grupo se establecen en función de la fracción de tamaño que predomina en cada uno de ellos, y de su composición terrígena, transicional o carbonatada.

### **7.3 Esquema descriptivo de la distribución de los sedimentos**

La distribución geográfica de los ocho grupos sedimentarios se ilustra en la **Figura 2**. En esta figura los grupos sedimentarios terrígenos, transicionales y carbonatados delimitan regiones con características predominantes.

En este contexto el concepto de provincia terrígena y carbonatada es limitado e impreciso.

Por otra parte, la distribución geográfica de los grupos sedimentarios y la delimitación de las regiones terrígena, transicional y carbonatada (**Figura 2**) destaca la presencia de una zona de transición entre los sedimentos terrígenos y los carbonatados. La **Figura 2** es un esquema descriptivo que representa en forma integral, discreta, coherente, sencilla y objetiva la distribución de los sedimentos que se localizan sobre la plataforma y talud continentales en la región sur del Golfo de México.

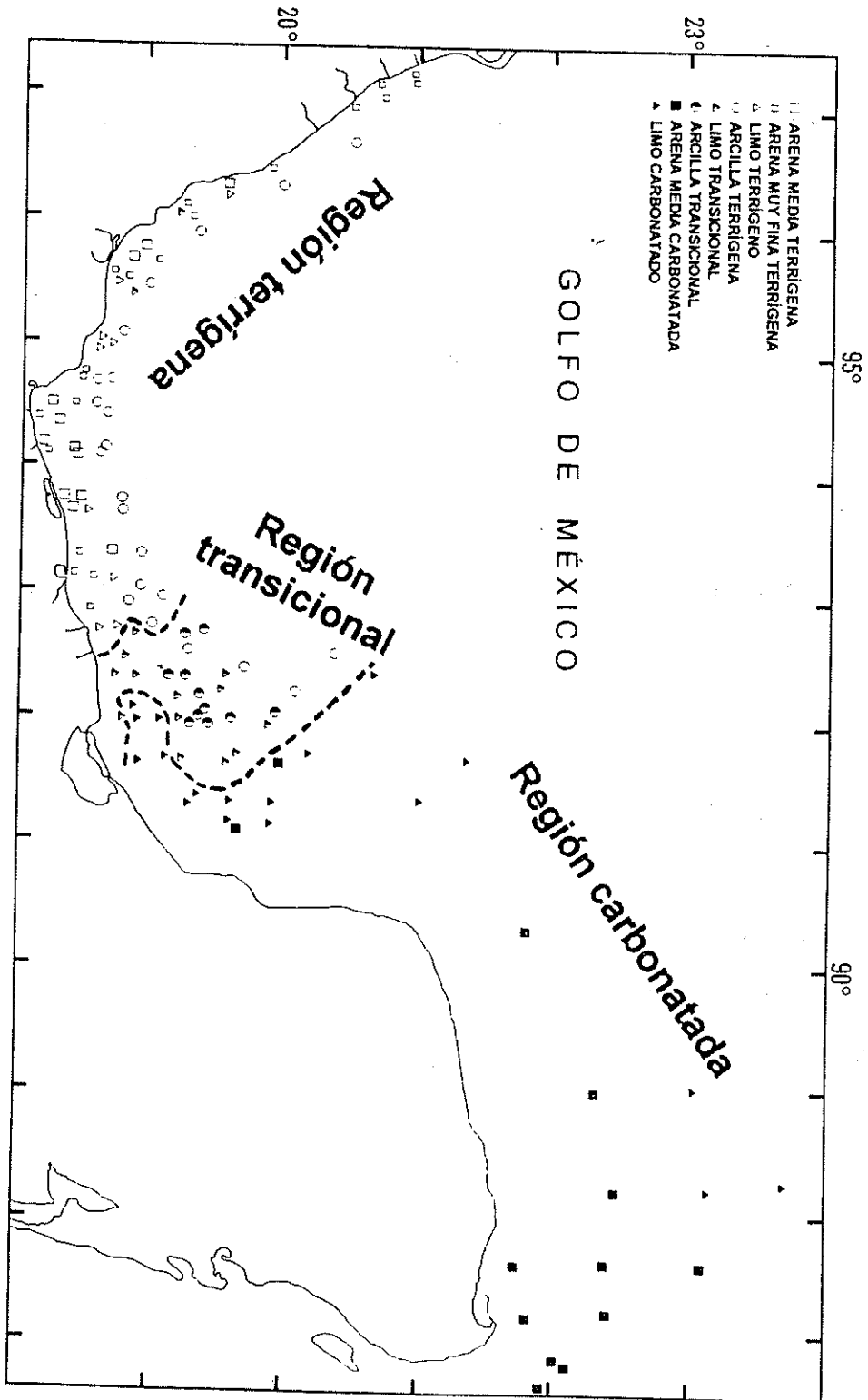


Figura 2 Esquema descriptivo de la distribución de los sedimentos

#### **7.4 Grupos sedimentarios y geomorfología**

La distribución geográfica de los grupos sedimentarios presenta correspondencia, en términos amplios, con las divisiones geomórficas del Golfo de México, propuestas por Bergantino (1971). Esta correspondencia se manifiesta, principalmente: entre los grupos sedimentarios **arena media carbonatada y limo carbonatado** y la plataforma continental localizada frente a Campeche y Yucatán; y, entre el grupo sedimentario **arcilla terrígena** y el talud continental localizado frente a Tabasco y Veracruz.

Con una densidad de muestreo mayor y una clasificación geomórfica más detallada las relaciones entre grupos sedimentarios y rasgos geomórficos pueden ser de valor para definir y delimitar ambientes morfosedimentarios.

#### **7.5 Interpretación de la distribución de los sedimentos**

En la interpretación de la distribución de los sedimentos se utiliza, como elementos de referencia, las regiones terrígena, transicional y carbonatada.

En la región terrígena: la arena muy fina se encuentra asociada con los aportes fluviales recientes hacia la plataforma; las arenas medias son sedimentos relictos, alejados de las fuentes recientes de aporte, y delimitando áreas de erosión o no deposición sobre la plataforma; el limo terrígeno sobre la plataforma se encuentra relacionado con fuentes de aporte reciente, y sobre el talud con antiguas fuentes de aporte, los limos transicionales sobre la plataforma se encuentran relacionados con áreas de arrecifes (recientes o

antiguos); y, las arcillas son sedimentos pelágicos depositados sobre el talud continental.

En la región transicional, entre los sedimentos terrígenos y carbonatados: los sedimentos limosos y arcillosos, se encuentran en una zona de mezcla sedimentaria entre los sedimentos terrígenos-arcillosos aportados por el Río Grijalva y transportados hacia el noreste sobre la parte externa de la plataforma, y los sedimentos carbonatados-limosos aportados por la provincia carbonatada y transportados hacia el suroeste sobre la parte interna de la plataforma continental.

En la región carbonatada: los sedimentos limosos se encuentran asociados con áreas de sedimentos producidos por precipitación química, o por la destrucción mecánica y posterior transporte de sedimentos esqueléticos; y, las arenas se encuentran asociadas con áreas de alta producción de esqueletos carbonatados.

En la región carbonatada se encuentran similitudes con los resultados de Logan, *et al.* (1969) y de Sánchez-Vázquez,(1992). Sin embargo, en las regiones terrígena y transicional los resultados de este trabajo son difíciles de comparar con otros. En todas las regiones los sedimentos que se localizan sobre la plataforma y el talud continental, probablemente, son el resultado de una mezcla entre sedimentos recientes y relictos.

## 7.6 Ventajas del enfoque metodológico

El enfoque metodológico utilizado en este trabajo permite diferenciar textural y composicionalmente los sedimentos de la región sur del Golfo de México a partir de las variables sedimentarias y de los procedimientos numéricos utilizados. A diferencia de otros estudios tradicionales que parten de una división sedimentaria *a priori*.

Con el enfoque multivariado, en el procesamiento de los datos, se utilizan en forma conjunta todas las variables disponibles y sus interrelaciones para definir grupos sedimentarios con características semejantes. La distribución geográfica de estos grupos sedimentarios, como entidades discretas, posibilitan y facilitan la interpretación sedimentológica sin generar información artificial en áreas no muestreadas o de baja densidad de muestreo.

El esquema descriptivo (**Figura 2**) puede servir como criterio para orientar programas de muestreos sedimentarios, relacionados con: la evaluación y vigilancia ambiental, la prospección de recursos minerales, la interpretación de relaciones organismos-sedimento, y la identificación y delimitación de ambientes morfosedimentarios.

Las variables, que se utilizan en el desarrollo de esta tesis, son suficientes para diferenciar textural y composicionalmente, la región sur del Golfo de México. Además, estas variables reúnen los requisitos necesarios, para ser incluidas en el diseño de una base de datos sedimentaria (Moore,

1994) y para generar mapas sedimentarios que orienten la utilización racional de la plataforma continental (Lisitzin, 1986) del Golfo de México.

La principal limitación de este trabajo es la baja densidad de muestreo que implica la posibilidad de no tener representadas algunas áreas sedimentarias. Sin embargo, su importancia radica: en primer lugar, en que delinea parte de una estrategia metodológica para el estudio sedimentario integral del Golfo de México; y, en segundo lugar, en que aporta datos sedimentario para una región que carece de ellos.

## CONCLUSIONES

Se describe e interpreta la distribución de los sedimentos que se localizan sobre la plataforma y talud continentales, de la región sur del Golfo de México mediante un esquema descriptivo integral y coherente. En éste esquema se identifican ocho grupos sedimentarios (**arena media terrígena, arena muy fina terrígena, limo terrígeno, arcilla terrígena, limo transicional, arcilla transicional, arena media carbonatada y limo carbonatado**) que delimitan tres regiones (terrígena, transicional y carbonatada). El grupo sedimentario, como entidad discreta, y su distribución geográfica, posibilita y facilita la interpretación sedimentológica sin generar información artificial, producida por interpolación o extrapolación, en áreas no muestreadas o con baja densidad de muestreo.

El enfoque multivariado, en el procesamiento de los datos, utiliza toda la información disponible, elimina la redundancia de las variables y propicia la generación de formas alternativas para representar, describir e interpretar la distribución de los sedimentos.

Se aportan datos sedimentarios básicos para una región del Golfo de México, en donde éste tipo de información es incompleta, escasa o inexistente.

Las variables que se utilizan en el desarrollo de esta tesis aportan información suficiente para diferenciar textural, composicionalmente, la región sur del Golfo de México. Los métodos de laboratorio que se aplican para su determinación (tamizado, pipeteo, pérdida en peso por ignición y disolución de carbonatos con HCl) son convencionales, rápidos y de bajo costo, por lo que se pueden adoptar con facilidad en proyectos de investigación con una amplia diversidad de escalas y objetivos de estudio.

La concepción integral de la distribución de los sedimentos, la compatibilidad de las variables sedimentarias, los métodos de laboratorio convencionales para su determinación, el enfoque multivariado en el procesamiento de los datos y la forma de representación discreta para la distribución de los sedimentos, son elementos que se pueden articular en una estrategia metodológica que oriente los estudios sedimentarios en el margen continental del Golfo de México.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alatorre-Mendieta, M.A., 1986. Sistema de información de la superficie del mar a bordo de los barcos oceanográficos de la Universidad Nacional Autónoma de México. Tesis de Maestría, Ciencias de la Computación, Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 94 pp.
- Antoine, J.W, Martin, R.G., Jr., Pyle, T.G., Bryant, W.R., 1974. Continental margins of the Gulf of Mexico. En: Burk, C.A., Drake, C.L., (eds.) *The Geology of Continental Margins*. Springer-Verlag, New York, pp.683-693
- Antoine J.W., Bryant, W.R., 1968. The major transition zones of the Gulf of Mexico: DeSoto and Campeche canyons(Abstract). *Gulf Coast Association of Geological Societies Transactions*, V.18, p. 55
- Ayala-Castañares, A; Gutiérrez-Estrada, M., 1990. Morfología y sedimentos superficiales de la plataforma continental frente a Tabasco y Campeche, México. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología*, Universidad Nacional Autónoma de México, V.17, pp.163-190
- Bergantino, R.N.,1971. Submarine regional geomorphology of the Gulf of Mexico. *Geological Society of America Bulletin*, V.82, pp. 741-752
- Bryant, W.R., Antoine, J.W., Ewing, M., Jones B.,1968. Structure of the mexican continental shelf and slope, Gulf of Mexico. *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, V.52, pp.1204-1228
- Campos-Castán, J., 1981a. Contribución a la sedimentología y morfología de la plataforma continental frente a las costas de Campeche, México (Primera parte). *Secretaría de Marina, Dirección General de Oceanografía*, INV.OCEAN/G-81-01, México, 41 pp.
- Campos-Castán, J., 1981b. Contribución a la sedimentología y morfología de la plataforma continental frente a las costas de Campeche, México (Segunda parte). *Secretaría de Marina, Dirección General de Oceanografía*, INV.OCEAN/G-81-02, México, 46 pp.

Campos-Castán, J., 1986a. Características sedimentológicas y microfaunísticas de la plataforma y talud continental entre Veracruz, Ver. y Frontera, Tab. En: Secretaría de Marina (ed.) Geología Marina, Dirección General de Oceanografía Naval, INV. OCEAN/G-86-3(2), México, pp. 63-114

Campos-Castán, J., 1986b. Características texturales de los sedimentos recientes de la plataforma continental de Tamaulipas. En: Secretaría de Marina, Dirección General de Oceanografía Naval, Geología Marina, INV. OCEAN/G-86-3(2), México, pp. 1-34

Cruz-Orosco, R., s/f. Estudio del sistema fluvio-lagunar-deltaico de la región de Campeche, Tabasco, en particular la Laguna de Términos y áreas adyacentes, para su mejor uso y aprovechamiento. Tercer Reporte, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 175 pp.

Curry, J.R., 1964. Transgressions and regressions. En: Miller, R.L.(ed.) Papers in Marine Geology, MacMillan, New York, pp.175-203

Davis, J.C., 1970. Information contained in sediment-size analysis. *Mathematical Geology*, V.2, pp. 105-112

Davis, J.C., 1973. *Statistical and Data Analysis in Geology*. John Wiley & Sons, New York, 550 pp.

Dean, W.E., Jr., 1974. Determination of carbonate and organic matter in calcareous sediments and sedimentary rocks by loss on ignition: comparison with other methods. *Journal of Sedimentary Petrology*, V.44, pp. 242-248

Doyle, L.J., Feldhausen, P.H., 1981. Bottom sediments of the eastern Gulf of Mexico examined with traditional and multivariate statistical methods. *Mathematical Geology*, V.13, pp. 93-117

Emery, K.O., 1968. Relict sediments on continental shelves of the world. *American Association of Petroleum Geologists*, V.52, pp. 445-464

Emery, K.O., 1965. Characteristics of continental shelves and slopes. *Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists*, V.49, pp. 1379-1384

- Emery, K.O., 1976. Perspectives of shelf sedimentology. En: Stanley D.J., Swift D.J.P., (ed.) Marine Sediment Transport and Environmental Management, pp. 581-592
- Ewing, J., Worzel, J.L., Ewing, M., 1962. Sediments and oceanic structural history of the Gulf of Mexico. Journal of Geophysical Research, V.67, pp. 2509-2527
- Ewing, M., Erickson, D.B., Heezen, B.C., 1958. Sediments and topography of the Gulf of Mexico. En: Weeks, L.G. (ed.) Habitat of Oil, American Association of Petroleum Geologists, p. 995-1053
- Feldhausen, P.H., Ali, S.A., 1975. Sedimentary facies of Barataria Bay, Louisiana determined by multivariate statistical techniques. Sedimentary Geology, V.14, pp. 259-274
- Folk, R.L., 1974. Petrology of Sedimentary Rocks. Hemphill's Publ. Co., Austin, Texas, 182 pp.
- Galehouse, J.S., 1971. Sedimentation analysis. En: Carver, R.E., (ed.) Procedures in Sedimentary Petrology, Wiley-Interscience, New York, pp. 69-94
- Griffiths, J.C., 1961. Measurement of the properties of sediments. Journal of Geology, V.69, pp. 487-498
- Griffiths, J.C., 1966. A genetic model for the interpretive petrology of detrital sediments. Journal of Geology, V.74, pp. 655-672
- Gutierrez-Estrada, M., 1977. Sedimentología del área de transición entre la provincia terrígena y carbonatada del suroeste del Golfo de México. Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 175 pp.
- Hubaux, A., 1973. A new geological tool-the data. Earth-Science Reviews, V.9, pp. 159-196
- Imbrie, J., Purdy, E.G., 1962. Classification of modern bahamian carbonate sediments. En: Ham, W.E. (ed.) Classification of Carbonate Rocks - A Symposium. American Association of Petroleum Geologists, Mem.1, pp. 253-272

- Ingram, R.L., 1971. Sieve analysis. En: Carver, R.E.,(ed.) Procedures in Sedimentary Petrology, Wiley-Interscience, New York, pp. 49-67
- Ireland, H.A., 1971. Insoluble Residues. En: Carver, R.E.,(ed.) Procedures in Sedimentary Petrology, Wiley-Interscience, New York, pp. 479-498
- Jeffers, J.N.R., 1978. An Introduction to Systems Analysis: With Ecological Applications. Edward Arnold, London, 198 pp.
- Johnson, D., 1919. Shore Processes and Shoreline Development. Wiley, New York, 584 pp.
- Klovan, J.E., 1966. The use of factor analysis in determining depositional environments from grain-size distributions. Journal of Sedimentary Petrology, V.36, pp.115-125
- Krumbein, W.C., 1934. Size frequency distributions of sediments. Journal of Sedimentary Petrology, V.4, pp.65-77
- Lane, E.W., Brown, C., Gibson, G.C., Howard, C.S., Krumbein, W.C., Matthes, G.H., Rubey, W.W., Trowbridge, A.C., Straub, L.G., 1947. Report of the subcommittee on sediment terminology. Transactions American Geophysical Union, V.28, pp. 936-938
- Lecuanda, C., Ramos-López, F., 1985. Distribución de sedimentos en el sur del Golfo de México. Informe Técnico No.2, Laboratorio de Sedimentología, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, 22 pp. (Inédito)
- Lecuanda, C., Ramos-López, F., 1987. Esquema descriptivo de la distribución de sedimentos en el sur del Golfo de México (Resumen). Resúmenes del VII Congreso Nacional de Oceanografía, Ensenada, Baja California, p. 334
- Lecuanda, Ramos-López, F., 1994. Grupos sedimentarios de la plataforma, reborde y talud continental frente a la Laguna de Alvarado, Veracruz, México (Resumen). Resúmenes de la XII Convención Geológica Nacional, Toluca, Estado de México, p. 89
- Lisitzin, A.P., 1986. Principles of geological mapping of marine sediments (with special reference to the African continental margin). Unesco Reports in Marine Science No.37, 101 pp.

- Lizárraga-Partida, M.L., 1986. Informe técnico de la campaña BACTER-86. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, 80 pp. (Inédito)
- Lizárraga-Partida, M.L., 1984. Informe de la campaña oceanológica: PROGMEX-I.03.83 (Prospección Oceanográfica del Golfo de México). Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, 148 pp. (Inédito)
- Logan, B.W., Harding, J.L., Ahr, W.M., Williams, J.D., Snead, R.G., 1969. Carbonate sediments and reefs, Yucatán Shelf, Mexico. American Association of Petroleum Geologists, Mem. 11, pp. 1-198
- Lynch, S.A., 1954. Geology of Gulf of Mexico. En: Galtsoff, P.S. (coord.) Gulf of Mexico its Origin, Waters, and Marine Life. Fishery Bulletin of the Fish and Wildlife Service, Vol. 55, pp. 67-86
- Mather, P.M., 1976. Computational Methods of Multivariate Analysis in Physical Geography. John Wiley & Sons, London, 532 pp.
- McBride, E.F., 1971. Mathematical treatment of size distribution data. En: Carver, R.E. (ed.) Procedures in Sedimentary Petrology, Wiley-Interscience, New York, pp. 109-127
- McManus, D.A., 1963. A criticism of certain usage of phi-notation. Journal of Sedimentary Petrology, V.33, pp. 670-674
- McManus, D.A., 1975. Modern versus relict sediment on the continental shelf. Geological Society of America Bulletin, V.86, pp. 1154-1160
- Moore, C.J., 1994. Marine sediment data at the National Geophysical data Center. Marine Georesources and Geotechnology, V.12, pp. 25-32
- Ortega-Durán, M., 1990. Distribución de sedimentos sobre la plataforma continental, frente a la desembocadura de los ríos Coatzacoalcos y Tonalá, Veracruz, México. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, Baja California, 64 pp.

- Ortega-Durán, M., Ramos-López, F., 1990. Distribución de sedimentos sobre la plataforma y talud continentales en el área adyacente a las desembocaduras de los ríos Coatzacoalcos y Tonalá, Veracruz, México (Resumen). Resúmenes del Tercer Encuentro Académico de Estudiantes de Ciencias del Mar y Limnología, Ciudad Universitaria, D.F., p. 69
- Park, R.A., 1974. A multivariate analytical strategy for classifying paleoenvironments. *Mathematical Geology*, V.6, pp. 333-352
- Parks, J.M., 1966. Cluster analysis applied to multivariate geologic problems. *Journal of Geology*, V.74, pp. 703-715
- Pérez-Ramos, S.G., 1988. Estudio de sedimentos de la plataforma continental del Golfo de México. Tesis de Licenciatura. Ingeniero Geólogo, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, D.F., México, 49 pp.
- Phleger, F.B., 1967. Some problems in marine geology, Gulf of Mexico. *Gulf Coast Association of Geological Societies Transactions*, V.17, pp. 173-178
- Price, W.A., 1954b. Shorelines and coasts of the Gulf of Mexico. En: Galtsoff, P.S. (coord.) *Gulf of Mexico its Origin, Waters, and Marine Life*. Fishery Bulletin of the Fish and Wildlife Service, V.55, pp. 39-65
- Price, W.A., 1954a. Dynamic environments: reconnaissance mapping, geologic and geomorphic, of continental shelf of Gulf of Mexico. *Transactions of the Gulf Coast Association of Geologic Societies*, V.4, pp. 75-107
- Ramos-López, F., Lecuanda-Camacho, R., 1994. Grupos sedimentarios sobre la plataforma y talud continentales adyacentes a la Laguna de Alvarado, Veracruz, México (Resumen). Resúmenes del Primer Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología del Mar, San Carlos, Guaymas, Sonora, p. 131
- Ramos-López, F., Ortega-Durán, M., 1990. Sedimentos sobre la plataforma y talud continentales en el área adyacente a las desembocaduras de los ríos Coatzacoalcos y Tonalá, Veracruz, México (Resumen). Resúmenes del VIII Congreso Nacional de Oceanografía, Sección de Geología Marina, Mazatlán, Sinaloa, p. 29
- Royse, C.F., Jr., 1970. *An Introduction to Sediment Analysis*. Arizona State University, Arizona, 180 pp.

- Sánchez-Vázquez, J., 1992. Contribución al estudio de los sedimentos recientes del Banco de Campeche, México. Secretaría de Marina, Dirección General de Oceanografía Naval, Oceanografía, N.2 , pp. 10-31
- Shepard, F.P., 1932. Sediments of the continental shelves. Geological Society of America Bulletin, V.43, pp. 1017-1040
- Silva-Gamboa, D.A., Campos-Castán, J., 1986. Facies sedimentarias en la porción de plataforma continental entre Tampico, Tamps. y Veracruz, Ver. En: Secretaría de Marina, Dirección general de Oceanografía naval, Geología Marina, INV. OCEAN/G-86-3(2), México, pp. 35-62
- Sneath, P.H.A., Sokal, R.R., 1973. Numerical Taxonomy. The Principles and Practice of Numerical Classification. W.H. Freeman & Co., San Francisco, 573 pp.
- Sokal, R.R., 1961. Distance as a measure of taxonomic similarity. Systematic Zoology, V.10, pp. 70-79
- Sokal, R.R., Michener, C.F., 1958. A statistical method for evaluating systematic relationships. University of Kansas Science Bulletin, V.38, pp. 1409-1438
- Sokal, R.R., Sneath, P.H.A., 1963. Principles of Numerical Taxonomy. W.E. Freeman & Co., San Francisco, 359 pp.
- Swift, D.J.P., 1971. Relict sediments on continental shelves: a reconsideration. Journal of Geology, V.79, pp. 322-346
- Yañez-Correa, A., 1968. Littoral processes and sediments of the inner continental shelf of the southern Bay of Campeche. Tesis de Maestría, Texas A & M University, 80 pp.
- Yañez-Correa, A., 1971. Procesos costeros y sedimentos recientes de la plataforma continental al sur de la bahía de Campeche. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, V.32, pp.75-115
- Uchupi, E., 1967. Bathymetry of the Gulf of Mexico. Gulf Coast Association of Geological Societies Transactions, V.17, pp.161-172

Uchupi, E., 1975. Physiography of the Gulf of Mexico and caribbean sea. En:  
Nair, A.E.M., Stöhli, F.G., (eds.) The Oceans Basins and Margins, V.3,  
Plenum Press, New York, pp.1-64

# **Apéndice A**

## **Figuras Complementarias**

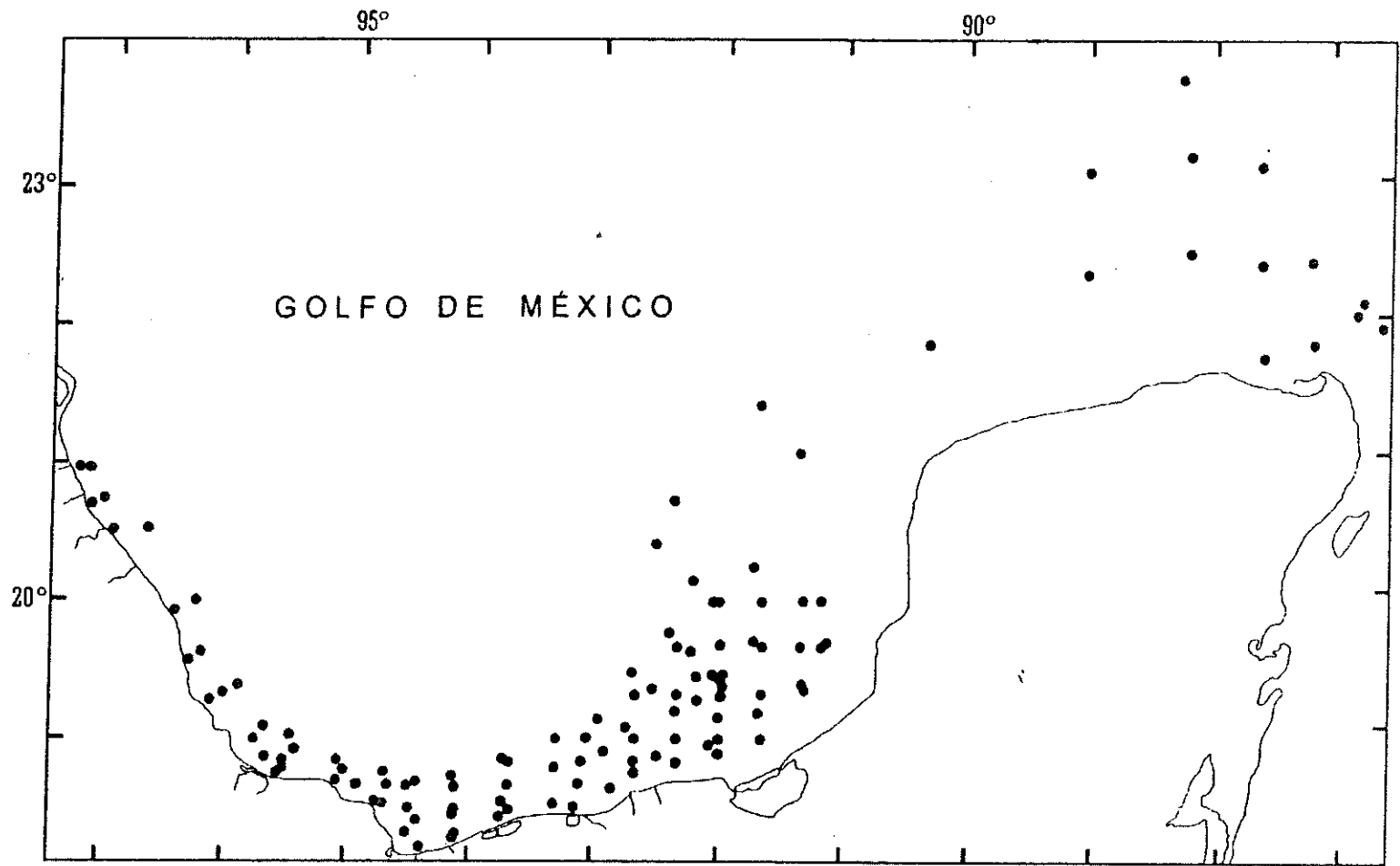


Figura A1 Localización de muestras

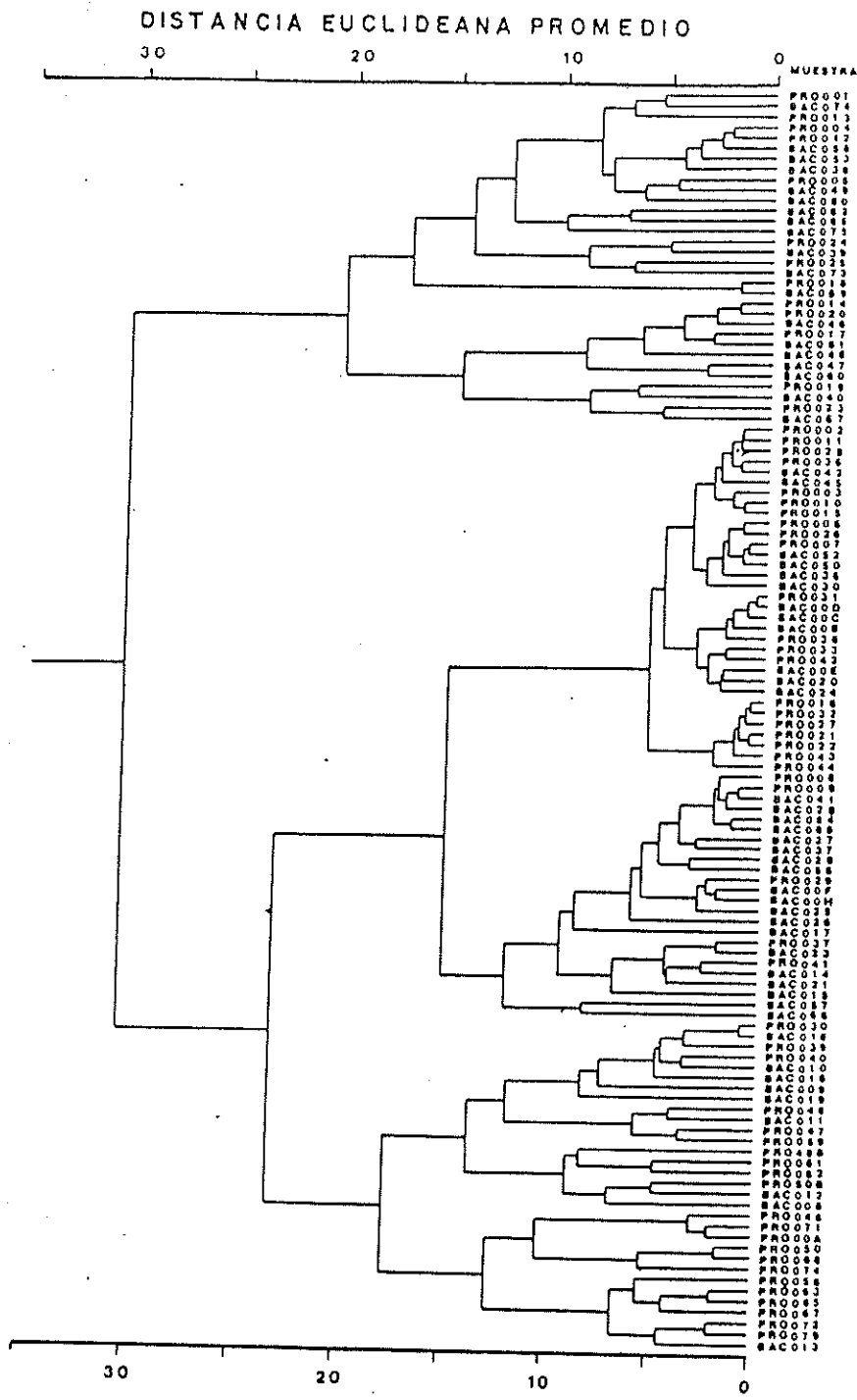


Figura A2 Dendrograma de muestras

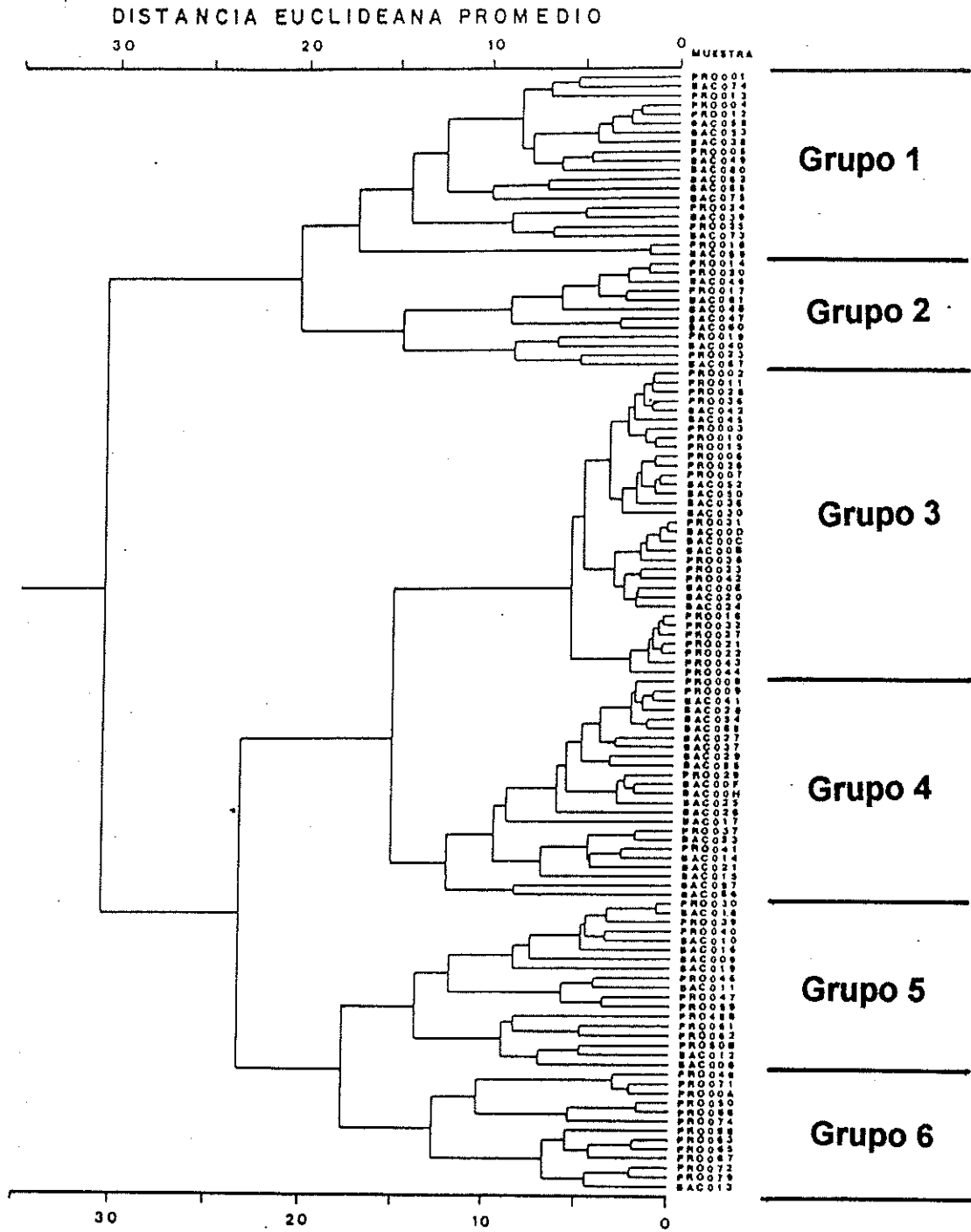


Figura A3 Grupos sedimentarios básicos

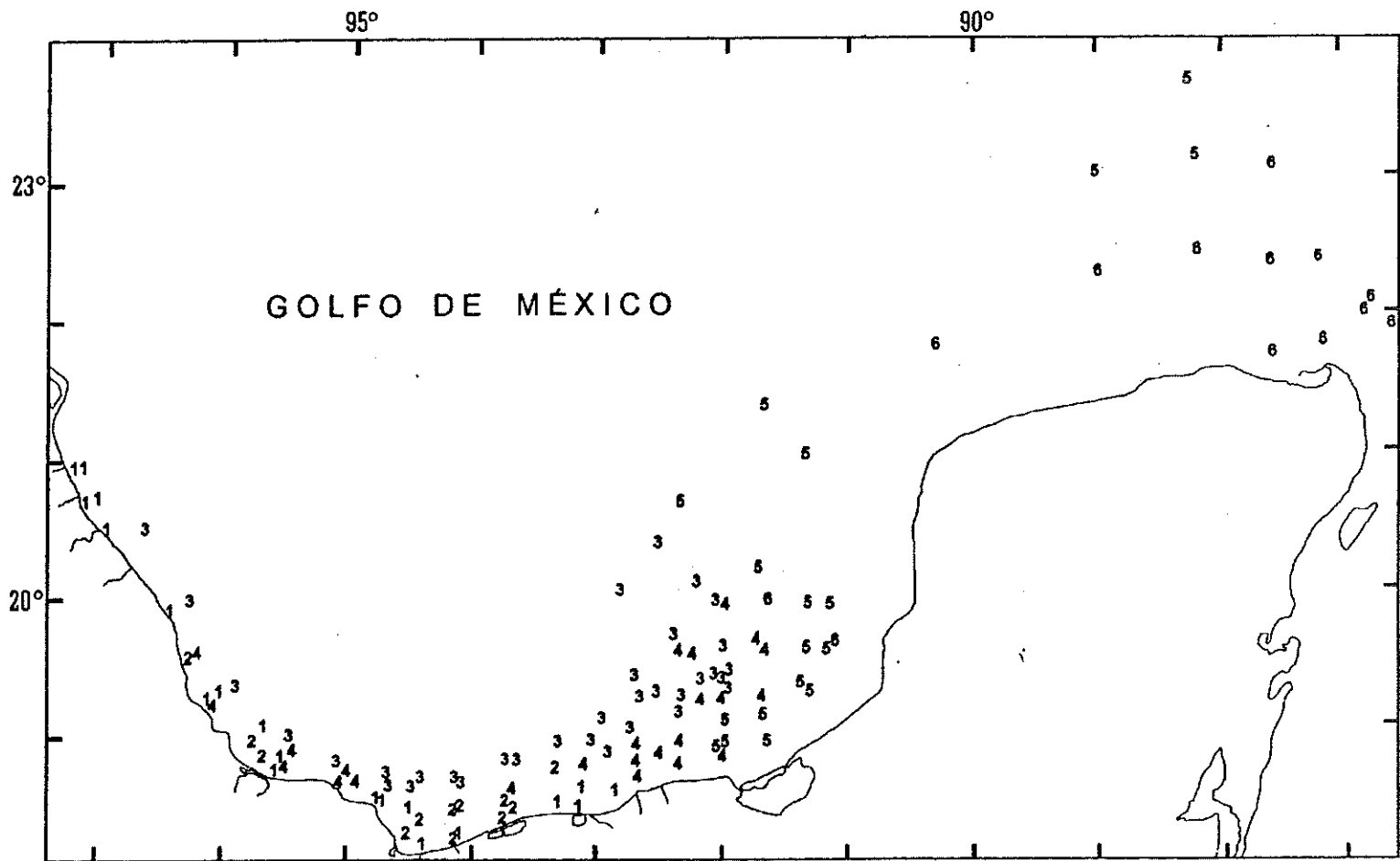


Figura A4 Distribución geográfica de los grupos sedimentarios básicos

# **Apéndice B**

## **Tablas Complementarias**

Tabla B1 Registro de campo

Muestra	Fecha	Latitud GR MIN	Longitud GR MIN	Prof. M	Campaña
PRO001	29-MAR-1983	20 31.0	96 57.5	23.4	PROGMEX
PRO002	29-MAR-1983	20 32.0	96 40.0	182.0	PROGMEX
PRO003	30-MAR-1983	19 59.8	96 16.8	180.0	PROGMEX
PRO004	30-MAR-1983	19 55.2	96 27.5	46.0	PROGMEX
PRO005	30-MAR-1983	19 17.1	96 7.9	41.0	PROGMEX
PRO006	30-MAR-1983	19 24.2	95 54.0	195.0	PROGMEX
PRO007	31-MAR-1983	19 2.7	95 28.4	186.0	PROGMEX
PRO008	31-MAR-1983	18 47.7	95 31.5	45.0	PROGMEX
PRO009	31-MAR-1983	18 43.2	95 5.0	68.0	PROGMEX
PRO010	31-MAR-1983	18 51.5	95 4.6	187.0	PROGMEX
PRO011	31-MAR-1983	18 46.0	94 42.0	195.0	PROGMEX
PRO012	31-MAR-1983	18 32.5	94 42.0	57.0	PROGMEX
PRO013	31-MAR-1983	18 13.1	94 23.7	27.0	PROGMEX
PRO014	01-ABR-1983	18 24.0	94 24.9	42.0	PROGMEX
PRO015	01-ABR-1983	18 41.1	94 25.6	170.0	PROGMEX
PRO016	01-ABR-1983	18 43.4	94 8.6	225.0	PROGMEX
PRO017	01-ABR-1983	18 26.9	94 7.2	45.0	PROGMEX
PRO018	01-ABR-1983	18 18.3	94 6.0	25.0	PROGMEX
PRO019	01-ABR-1983	18 26.8	93 43.4	30.6	PROGMEX
PRO020	01-ABR-1983	18 33.1	93 43.1	42.0	PROGMEX
PRO021	01-ABR-1983	18 51.9	93 42.9	285.0	PROGMEX
PRO022	02-ABR-1983	19 0.0	93 18.8	229.0	PROGMEX
PRO023	02-ABR-1983	18 48.0	93 17.8	39.0	PROGMEX
PRO024	02-ABR-1983	18 32.0	93 17.0	21.0	PROGMEX
PRO025	02-ABR-1983	18 38.0	92 50.9	17.0	PROGMEX
PRO026	03-ABR-1983	18 54.0	92 54.0	56.0	PROGMEX
PRO027	03-ABR-1983	19 9.3	92 57.5	190.0	PROGMEX
PRO028	03-ABR-1983	19 5.1	92 43.8	87.0	PROGMEX
PRO029	03-ABR-1983	18 53.8	92 28.7	21.0	PROGMEX
PRO030	03-ABR-1983	18 57.5	92 4.0	16.5	PROGMEX
PRO031	04-ABR-1983	19 12.5	92 21.0	37.0	PROGMEX
PRO032	04-ABR-1983	19 21.0	92 31.6	110.0	PROGMEX
PRO033	04-ABR-1983	19 29.6	92 41.9	185.0	PROGMEX
PRO036	05-ABR-1983	19 46.0	92 24.1	180.0	PROGMEX
PRO037	06-ABR-1983	19 37.9	92 13.0	81.0	PROGMEX
PRO038	06-ABR-1983	19 28.3	91 58.1	44.5	PROGMEX
PRO039	05-ABR-1983	19 11.0	91 41.9	17.0	PROGMEX
PRO040	05-ABR-1983	19 22.7	91 19.0	16.5	PROGMEX
PRO041	06-ABR-1983	19 41.9	91 43.9	41.6	PROGMEX
PRO042	06-ABR-1983	19 59.9	92 3.4	100.0	PROGMEX
PRO043	06-ABR-1983	20 9.2	92 13.1	480.0	PROGMEX
PRO044	06-ABR-1983	20 26.9	92 31.3	2629.0	PROGMEX
PRO046	08-ABR-1983	20 46.6	92 23.1	72.3	PROGMEX
PRO047	08-ABR-1983	20 16.1	91 44.1	36.0	PROGMEX
PRO048	07-ABR-1983	19 44.8	91 7.9	17.0	PROGMEX
PRO48B	08-ABR-1983	21 4.7	91 22.4	30.0	PROGMEX
PRO050	16-ABR-1983	21 52.1	90 20.0	40.0	PROGMEX
PRO50B	17-ABR-1983	21 26.8	91 42.1	46.0	PROGMEX
PRO058	15-ABR-1983	22 21.9	89 2.0	49.7	PROGMEX
PRO059	15-ABR-1983	23 5.5	89 1.6	91.0	PROGMEX
PRO061	15-ABR-1983	23 46.2	88 16.4	210.0	PROGMEX
PRO062	15-ABR-1983	23 12.0	88 13.1	83.0	PROGMEX
PRO063	15-ABR-1983	22 29.8	88 13.0	48.0	PROGMEX
PRO065	14-ABR-1983	21 44.1	87 37.2	16.0	PROGMEX
PRO066	14-ABR-1983	22 24.8	87 37.3	47.0	PROGMEX
PRO067	14-ABR-1983	23 6.7	87 37.2	65.0	PROGMEX
PRO071	12-ABR-1983	22 26.8	87 13.5	47.0	PROGMEX
PRO072	12-ABR-1983	21 49.0	87 11.1	15.0	PROGMEX
PRO074	12-ABR-1983	22 1.1	86 49.5	39.0	PROGMEX
PRO079	11-ABR-1983	21 56.8	86 35.5	63.0	PROGMEX

Tabla B1 Continuación

Muestra	Fecha	Latitud GR MIN	Longitud GR MIN	Prof. M	Campaña
PRO00A	12-ABR-1983	22 6.4	86 45.7	62.0	PROGMEX
BAC00B	28-MAR-1986	19 24.7	91 59.3	42.0	BACTER
BAC00C	28-MAR-1986	19 26.5	92 0.8	45.1	BACTER
BAC00D	28-MAR-1986	19 28.2	92 3.6	47.0	BACTER
BAC00E	28-MAR-1986	19 27.8	92 10.4	49.2	BACTER
BAC00F	28-MAR-1986	19 17.4	92 10.4	37.0	BACTER
BAC00H	28-MAR-1986	19 19.1	91 59.6	35.6	BACTER
BAC008	27-MAR-1986	19 59.9	91 10.2	21.4	BACTER
BAC009	27-MAR-1986	19 40.0	91 10.0	21.8	BACTER
BAC010	27-MAR-1986	19 23.0	91 20.0	21.1	BACTER
BAC011	27-MAR-1986	19 40.1	91 20.0	26.7	BACTER
BAC012	28-MAR-1986	19 59.9	91 20.0	27.1	BACTER
BAC013	28-MAR-1986	20 0.0	91 40.0	38.5	BACTER
BAC014	28-MAR-1986	19 40.0	91 39.9	44.2	BACTER
BAC015	28-MAR-1986	19 19.9	91 39.9	29.6	BACTER
BAC016	29-MAR-1986	18 59.9	91 39.9	15.9	BACTER
BAC017	29-MAR-1986	18 54.1	92 0.1	17.5	BACTER
BAC018	29-MAR-1986	19 0.0	92 0.0	20.9	BACTER
BAC019	29-MAR-1986	19 10.2	91 59.9	23.6	BACTER
BAC020	29-MAR-1986	19 41.0	91 59.6	75.2	BACTER
BAC021	29-MAR-1986	20 0.0	92 0.0	76.6	BACTER
BAC023	29-MAR-1986	19 39.9	92 20.0	116.6	BACTER
BAC024	29-MAR-1986	19 20.0	92 20.6	57.0	BACTER
BAC025	30-MAR-1986	18 59.7	92 19.2	24.9	BACTER
BAC026	30-MAR-1986	18 49.9	92 19.8	19.1	BACTER
BAC027	30-MAR-1986	18 45.1	92 39.9	18.0	BACTER
BAC028	30-MAR-1986	18 50.1	92 40.0	25.7	BACTER
BAC029	30-MAR-1986	19 0.0	92 40.0	53.2	BACTER
BAC030	30-MAR-1986	19 20.1	92 39.9	152.2	BACTER
BAC036	31-MAR-1986	19 0.1	93 3.0	141.3	BACTER
BAC037	31-MAR-1986	18 49.9	93 4.9	59.4	BACTER
BAC038	31-MAR-1986	18 40.1	93 5.8	33.5	BACTER
BAC039	31-MAR-1986	18 30.0	93 7.9	24.2	BACTER
BAC040	31-MAR-1986	18 30.1	93 40.2	37.4	BACTER
BAC041	31-MAR-1986	18 40.1	93 40.0	80.9	BACTER
BAC042	31-MAR-1986	18 50.0	93 40.0	192.2	BACTER
BAC045	31-MAR-1986	18 40.1	94 6.8	149.2	BACTER
BAC046	31-MAR-1986	18 29.9	94 6.9	54.5	BACTER
BAC047	31-MAR-1986	18 17.1	94 7.3	27.4	BACTER
BAC048	31-MAR-1986	18 20.1	94 30.1	32.7	BACTER
BAC049	01-ABR-1986	18 30.0	94 30.0	66.5	BACTER
BAC050	01-ABR-1986	18 40.1	94 30.1	128.4	BACTER
BAC052	01-ABR-1986	18 40.8	94 40.6	115.1	BACTER
BAC053	01-ABR-1986	18 33.0	94 46.3	60.5	BACTER
BAC054	01-ABR-1986	18 41.1	94 54.5	84.1	BACTER
BAC055	01-ABR-1986	18 47.3	95 1.1	110.7	BACTER
BAC057	01-ABR-1986	18 56.2	95 25.6	103.8	BACTER
BAC058	01-ABR-1986	18 51.1	95 30.7	67.2	BACTER
BAC059	01-ABR-1986	18 45.8	95 34.0	26.2	BACTER
BAC060	01-ABR-1986	18 53.0	95 40.0	20.1	BACTER
BAC061	01-ABR-1986	19 0.0	95 45.0	42.6	BACTER
BAC062	01-ABR-1986	19 5.8	95 40.2	77.1	BACTER
BAC065	02-ABR-1986	19 21.3	96 1.4	81.3	BACTER
BAC066	02-ABR-1986	19 17.4	96 7.6	46.1	BACTER
BAC067	02-ABR-1986	19 33.8	96 19.7	27.4	BACTER
BAC068	02-ABR-1986	19 38.8	96 12.8	88.4	BACTER
BAC073	03-ABR-1986	20 42.0	97 8.5	18.7	BACTER
BAC074	03-ABR-1986	20 45.0	97 2.8	41.2	BACTER
BAC075	03-ABR-1986	20 58.2	97 9.1	37.1	BACTER
BAC080	03-ABR-1986	20 58.8	97 13.5	24.5	BACTER

Tabla B2 Descripción de variables

VARIABLE	DESCRIPCION
1	Fracción de tamaño < -3.0 $\phi$
2	Fracción de tamaño de -3.0 a -2.0 $\phi$
3	Fracción de tamaño de -2.0 a -1.0 $\phi$
4	Fracción de tamaño de -1.0 a 0.0 $\phi$
5	Fracción de tamaño de 0.0 a 1.0 $\phi$
6	Fracción de tamaño de 1.0 a 2.0 $\phi$
7	Fracción de tamaño de 2.0 a 3.0 $\phi$
8	Fracción de tamaño de 3.0 a 4.0 $\phi$
9	Fracción de tamaño de 4.0 a 5.0 $\phi$
10	Fracción de tamaño de 5.0 a 6.0 $\phi$
11	Fracción de tamaño de 6.0 a 7.0 $\phi$
12	Fracción de tamaño de 7.0 a 8.0 $\phi$
13	Fracción de tamaño > 8.0 $\phi$
14	Residuos insolubles en HCl
15	Materia orgánica
16	Carbonatos

Tabla B3 Variables sedimentarias

V A R I A B L E S																
Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
PRO001	0.242	0.282	0.537	0.686	0.703	0.731	3.348	28.897	16.498	7.806	7.628	6.919	25.723	25.186	5.357	20.025
PRO002	0.517	0.154	0.052	0.099	0.090	0.140	0.140	0.213	3.361	6.722	10.457	10.457	67.598	0.171	12.670	10.150
PRO003	0.000	0.000	0.001	0.032	0.063	0.106	0.139	0.194	6.116	9.657	13.198	9.657	60.837	0.107	8.535	18.877
PRO004	0.000	0.000	0.012	0.033	0.026	0.066	0.607	12.530	28.464	11.119	9.117	6.671	31.355	10.062	7.840	14.639
PRO005	0.000	0.146	0.407	1.027	2.504	6.971	22.289	6.506	17.057	7.481	7.032	5.536	23.044	33.956	5.794	11.136
PRO006	0.000	0.019	0.007	0.026	0.067	0.142	0.230	0.671	6.711	13.117	11.592	11.897	55.521	0.393	11.022	14.532
PRO007	0.000	0.000	0.007	0.021	0.031	0.061	0.089	0.415	7.491	11.236	12.984	11.236	56.429	0.276	10.985	11.686
PRO008	0.000	0.000	0.006	0.071	0.148	0.207	0.587	1.028	12.060	18.532	12.649	9.413	45.299	1.498	12.492	9.898
PRO009	0.000	0.000	0.000	0.002	0.014	0.033	0.091	3.234	15.157	17.864	12.992	9.473	41.140	2.762	9.665	9.652
PRO010	0.000	0.000	0.048	0.110	0.085	0.203	0.367	0.372	3.635	8.593	12.228	12.889	61.470	0.337	10.581	14.566
PRO011	0.000	0.000	0.011	0.028	0.061	0.120	0.125	0.125	3.119	3.970	11.059	13.611	67.771	0.066	13.010	12.975
PRO012	0.000	0.000	0.015	0.009	0.024	0.086	0.562	8.538	26.903	15.086	9.806	7.794	31.177	7.634	8.166	9.066
PRO013	0.000	0.050	0.200	0.401	1.295	6.036	6.807	24.896	32.240	7.426	3.804	3.079	13.766	37.620	4.300	3.370
PRO014	0.000	0.435	4.440	10.515	29.439	43.670	11.003	0.262	0.079	0.157	0.000	0.000	0.000	96.215	1.046	2.509
PRO015	0.000	0.000	0.005	0.023	0.067	0.108	0.146	0.174	5.926	5.503	13.546	11.429	63.073	0.022	11.313	14.736
PRO016	0.000	0.000	0.013	0.051	0.117	0.178	0.200	0.296	0.790	4.740	9.283	11.455	72.877	0.151	13.103	11.818
PRO017	0.130	0.254	0.952	5.029	16.670	58.863	16.923	0.529	0.173	0.012	0.054	0.108	0.303	94.862	1.318	1.641
PRO018	0.000	0.000	0.039	0.060	0.608	5.134	62.429	12.285	3.013	4.177	2.807	1.986	7.462	77.145	2.090	3.548
PRO019	0.833	5.968	19.563	23.161	27.583	18.507	2.324	0.230	0.308	0.323	0.218	0.165	0.817	95.816	1.082	1.130
PRO020	0.070	0.308	1.408	9.814	32.856	46.884	8.350	0.086	0.032	0.030	0.012	0.013	0.137	94.459	1.673	1.734
PRO021	0.000	0.000	0.003	0.045	0.123	0.245	0.275	0.228	1.479	2.465	8.873	8.873	77.391	0.117	13.716	12.686
PRO022	0.000	0.059	0.018	0.063	0.111	0.235	0.324	0.303	1.576	4.728	8.273	8.667	75.643	0.122	13.954	13.361
PRO023	0.707	0.872	2.513	6.003	51.809	25.497	9.895	0.693	0.070	0.366	0.281	0.211	1.083	84.668	2.483	6.348
PRO024	0.000	0.042	0.056	0.072	0.230	5.841	23.279	38.111	19.703	3.518	1.508	1.307	6.333	61.496	3.632	4.336
PRO025	0.000	0.000	0.008	0.012	0.044	0.198	4.255	52.837	12.334	4.181	5.226	5.017	15.888	51.803	4.996	9.648
PRO026	0.000	0.000	0.000	0.006	0.042	0.114	0.180	0.696	6.872	11.339	11.683	12.370	56.698	0.523	10.698	18.675
PRO027	0.000	0.000	0.069	0.047	0.118	0.318	0.343	0.269	0.353	4.236	9.178	10.237	74.832	0.076	14.124	10.932
PRO028	0.000	0.000	0.008	0.032	0.064	0.123	0.211	0.341	2.494	6.652	13.858	11.640	64.577	0.151	13.411	11.816
PRO029	0.085	0.092	0.045	0.039	0.158	0.180	0.344	1.478	5.670	9.251	15.816	14.324	52.518	1.250	9.415	28.220
PRO030	0.200	0.230	0.237	0.219	0.277	0.404	1.016	5.134	41.752	17.169	10.731	4.878	17.753	3.532	6.503	52.116
PRO031	0.000	0.000	0.020	0.027	0.050	0.063	0.143	0.125	1.627	3.905	12.040	17.572	64.428	0.042	15.715	26.927
PRO032	0.000	0.000	0.032	0.016	0.043	0.113	0.199	0.562	2.303	4.894	9.500	10.940	71.398	0.277	14.731	11.857
PRO033	0.000	0.180	0.006	0.064	0.210	0.748	1.085	1.094	2.716	5.820	5.820	11.640	70.617	0.274	9.707	25.202
PRO036	0.000	0.000	0.006	0.016	0.035	0.109	0.466	1.714	5.544	4.264	8.955	10.661	68.230	1.021	15.098	14.705
PRO037	0.000	0.151	1.732	5.013	6.154	5.508	3.632	1.500	3.469	0.434	6.937	9.972	55.498	0.480	12.054	37.073
PRO038	0.000	0.000	0.026	0.032	0.066	0.087	0.232	0.230	2.475	2.785	8.973	17.328	67.766	0.033	15.382	30.875
PRO039	0.420	0.590	0.898	1.364	1.654	0.988	1.184	4.712	32.552	18.931	11.081	5.541	20.085	2.431	5.674	60.570
PRO040	0.000	0.029	0.104	0.165	0.206	0.361	1.471	3.724	29.448	34.749	10.896	3.387	15.460	2.341	5.541	64.655
PRO041	0.000	0.855	0.715	1.809	2.508	1.954	3.902	3.803	5.183	4.268	8.232	12.196	54.575	0.094	13.039	50.191
PRO042	0.000	0.010	0.179	0.326	0.467	1.008	1.256	1.236	2.032	3.252	9.349	12.600	68.285	0.047	15.323	24.400

Tabla B3 Continuación

Muestra	V A R I A B L E S															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
PRO043	0.000	0.000	0.009	0.009	0.044	0.194	0.165	0.206	3.427	2.448	5.874	10.280	77.344	0.048	16.168	13.086
PRO044	0.000	0.000	0.000	0.004	0.246	0.675	0.473	0.519	1.877	2.106	2.118	9.386	82.596	0.200	15.744	16.843
PRO046	1.223	0.119	0.934	1.536	2.257	5.033	9.511	7.438	11.192	24.303	11.672	3.837	20.945	0.087	7.460	77.345
PRO047	0.000	0.000	0.156	0.849	1.576	1.856	2.712	4.228	23.322	29.046	11.025	4.876	20.354	0.028	6.226	83.077
PRO048	0.000	0.046	0.206	2.364	17.906	63.396	12.804	0.720	1.864	0.216	0.068	0.080	0.330	0.023	2.407	95.180
PRO48B	0.000	0.129	0.285	0.790	2.240	3.104	4.669	48.516	33.785	2.550	1.169	0.319	2.444	0.014	3.641	94.468
PRO050	1.079	0.929	1.556	2.122	7.574	29.230	46.539	9.632	0.650	0.186	0.023	0.043	0.437	0.098	3.962	94.757
PRO50B	0.000	0.109	0.516	2.079	6.109	12.332	17.496	21.253	31.428	4.104	0.821	1.055	2.698	0.100	3.648	94.545
PRO058	0.812	0.769	1.208	11.002	51.934	26.806	5.124	1.257	0.465	0.186	0.027	0.057	0.353	0.080	3.134	95.307
PRO059	0.199	0.323	0.821	1.145	0.921	1.704	4.292	8.939	25.070	22.921	10.028	3.581	20.056	0.024	3.656	94.939
PRO061	0.000	0.185	1.663	2.218	2.645	7.872	14.617	34.299	14.774	7.387	3.766	1.014	9.560	0.268	3.710	93.848
PRO062	0.000	0.188	1.319	3.599	6.970	13.367	27.346	35.161	7.325	2.514	0.390	0.087	1.734	0.064	3.434	95.016
PRO063	0.041	0.722	2.385	16.153	37.132	29.312	8.255	3.173	1.258	0.415	0.219	0.127	0.808	0.082	2.682	96.409
PRO065	2.796	4.780	5.859	15.995	36.108	25.009	6.995	1.526	0.261	0.134	0.118	0.095	0.324	0.380	2.686	95.902
PRO066	0.108	0.150	0.507	1.696	13.435	31.099	44.796	7.760	0.246	0.038	0.013	0.019	0.133	0.039	3.357	95.111
PRO067	0.015	0.172	1.397	10.565	30.529	26.824	16.572	12.642	0.781	0.131	0.062	0.039	0.271	0.015	3.674	95.220
PRO071	0.330	0.383	0.615	2.439	14.972	55.358	25.255	0.414	0.078	0.156	0.000	0.000	0.000	0.003	3.739	94.498
PRO072	2.592	1.998	2.212	21.895	46.519	18.916	4.846	0.609	0.011	0.021	0.061	0.066	0.254	0.023	5.312	91.314
PRO074	2.223	1.371	2.062	9.122	23.054	25.305	31.185	4.840	0.294	0.131	0.044	0.044	0.325	0.042	2.953	95.095
PRO079	0.119	0.846	4.191	27.720	44.464	19.122	2.773	0.339	0.022	0.054	0.066	0.033	0.251	0.014	3.732	94.468
PRO00A	0.000	0.000	0.072	1.300	15.511	61.905	20.549	0.520	0.012	0.099	0.032	0.000	0.000	0.005	2.516	96.030
BAC00B	0.000	0.000	0.016	0.032	0.064	0.092	0.249	0.224	2.288	6.196	12.010	18.587	60.242	0.050	15.328	32.309
BAC00C	0.000	0.098	0.050	0.114	0.159	0.217	0.296	0.311	1.535	4.152	11.825	19.498	61.745	0.173	16.587	27.857
BAC00D	0.000	0.000	0.029	0.049	0.103	0.127	0.655	0.417	1.959	3.917	10.381	18.020	64.343	0.170	16.278	27.385
BAC00E	0.000	0.000	0.026	0.032	0.056	0.075	0.214	0.190	0.431	3.624	11.908	16.913	66.531	0.065	18.408	17.788
BAC00F	0.000	0.000	0.004	0.008	0.014	0.034	0.725	1.101	1.626	10.323	15.526	19.346	51.293	1.202	16.766	28.775
BAC00H	0.000	0.000	0.014	0.025	0.019	0.035	0.131	0.166	4.792	10.840	17.686	16.316	49.976	0.027	15.719	35.328
BAC008	0.000	0.036	0.099	0.551	4.332	5.297	13.425	22.341	49.939	1.990	0.264	0.000	1.726	0.227	4.009	92.402
BAC009	0.000	0.099	0.413	1.731	3.379	2.838	1.552	1.320	49.318	29.279	1.869	1.938	6.264	0.131	4.662	86.572
BAC010	0.169	0.028	0.073	0.141	0.262	0.486	2.106	6.278	32.248	26.899	16.475	2.108	12.727	0.153	6.772	55.810
BAC011	2.306	1.424	1.211	2.348	3.174	3.405	2.155	1.058	8.338	31.004	19.020	6.188	18.369	5.823	9.009	73.722
BAC012	0.411	0.564	1.340	3.203	6.905	13.792	27.985	9.806	22.017	8.525	1.137	0.884	3.431	0.385	4.137	90.479
BAC013	0.475	1.790	9.456	35.011	38.106	11.184	1.170	0.153	0.074	0.259	0.526	0.604	1.192	0.457	4.954	88.436
BAC014	0.093	0.012	0.312	1.249	1.508	0.746	1.246	1.263	2.484	2.721	11.238	15.733	61.395	0.053	12.392	45.739
BAC015	0.000	0.051	0.090	0.102	0.130	0.130	0.394	0.543	8.029	10.248	21.866	14.034	44.383	0.132	10.219	57.172
BAC016	0.000	0.000	0.001	0.006	0.020	0.066	0.422	4.580	44.512	23.899	7.785	3.620	15.089	2.665	6.108	69.370
BAC017	0.000	0.000	0.019	0.043	0.062	0.080	0.168	0.808	14.964	29.903	25.160	6.258	22.535	0.459	12.654	48.776
BAC018	0.000	0.093	0.112	0.143	0.145	0.243	0.657	5.646	42.001	19.104	10.524	5.546	15.786	3.615	7.380	50.949
BAC019	0.077	0.121	0.188	0.270	0.309	0.303	0.469	3.725	63.455	19.778	2.993	1.704	6.608	1.943	5.232	53.880
BAC020	0.000	0.000	0.027	0.039	0.039	0.161	0.346	0.410	2.274	2.472	9.130	13.349	71.753	0.085	18.025	17.484

Tabla B3 Continuación

V A R I A B L E S																
Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
BAC021	0.042	0.000	0.462	1.869	4.794	8.617	9.435	3.892	1.453	4.359	11.401	5.307	48.369	0.620	13.885	47.267
BAC023	1.736	0.922	3.673	7.753	5.171	6.900	3.266	1.726	2.206	2.275	4.053	9.611	50.708	1.746	13.719	33.788
BAC024	0.000	0.000	0.004	0.011	0.045	0.100	0.253	0.195	5.013	3.457	9.507	11.236	70.179	0.098	18.243	19.566
BAC025	0.000	0.036	0.065	0.071	0.099	0.122	0.259	0.557	6.657	14.599	20.651	11.725	45.159	0.367	14.326	33.403
BAC026	0.000	0.003	0.105	0.116	0.178	0.296	0.508	4.384	10.621	16.259	28.585	8.523	30.422	3.890	15.469	26.373
BAC027	0.000	0.000	0.026	0.015	0.017	0.042	0.366	5.189	7.366	15.814	16.464	13.540	41.161	4.815	15.750	15.289
BAC028	0.000	0.000	0.016	0.031	0.031	0.068	0.354	3.713	18.033	19.487	8.822	7.853	41.592	3.509	13.635	11.340
BAC029	0.000	0.023	0.004	0.009	0.021	0.071	0.230	0.266	3.121	10.883	25.055	9.786	50.531	0.273	14.016	12.547
BAC030	0.000	0.097	0.064	0.146	0.240	0.680	0.985	4.298	0.786	16.498	9.652	9.315	57.239	3.696	11.857	19.733
BAC036	0.000	0.045	0.017	0.044	0.064	0.146	0.256	0.341	7.218	17.436	7.218	12.468	54.747	0.179	12.106	14.170
BAC037	0.000	0.000	0.003	0.009	0.028	0.072	0.215	0.810	7.271	22.069	21.559	9.567	38.397	0.551	10.519	13.813
BAC038	0.000	0.000	0.010	0.045	0.119	0.288	1.243	7.714	34.692	18.562	9.433	6.289	21.605	6.882	8.734	6.385
BAC039	0.000	0.000	0.011	0.019	0.453	7.163	20.768	29.045	28.981	4.969	1.974	1.144	5.473	52.402	3.316	3.315
BAC040	1.192	5.344	9.948	7.654	32.552	34.602	8.121	0.185	0.036	0.069	0.069	0.042	0.186	96.941	0.994	0.645
BAC041	0.000	0.000	0.003	0.010	0.040	0.200	0.899	2.711	17.808	18.739	13.268	7.449	38.873	2.221	11.462	9.125
BAC042	0.000	0.006	0.046	0.096	0.171	0.372	0.503	0.581	8.077	4.989	9.739	9.264	66.156	0.442	13.809	11.250
BAC045	0.000	0.014	0.024	0.046	0.064	0.148	0.569	0.883	0.282	10.431	11.982	12.546	63.011	1.042	13.109	9.082
BAC046	0.163	0.122	0.470	5.848	27.138	52.830	11.647	0.203	0.150	0.257	0.186	0.205	0.781	94.025	1.690	0.880
BAC047	0.000	0.000	0.023	0.082	2.190	48.659	46.119	2.228	0.101	0.149	0.100	0.087	0.262	95.325	1.766	0.541
BAC048	0.000	0.061	0.129	0.837	10.460	72.562	15.548	0.306	0.018	0.018	0.008	0.000	0.053	94.836	1.943	1.437
BAC049	0.000	0.034	0.169	0.548	2.613	11.193	8.029	4.671	19.964	12.711	9.014	5.880	25.174	24.669	8.054	8.943
BAC050	0.000	0.000	0.006	0.008	0.034	0.062	0.238	0.565	10.166	12.860	12.371	8.941	54.749	0.411	12.536	9.891
BAC052	0.000	0.000	0.001	0.016	0.034	0.102	0.328	0.590	6.266	13.199	14.133	9.200	56.131	0.394	11.342	9.999
BAC053	0.000	0.000	0.058	0.066	0.091	0.165	0.719	15.040	23.980	9.866	11.921	11.099	26.995	14.237	6.615	10.204
BAC054	0.000	0.000	0.003	0.004	0.010	0.037	0.126	1.565	17.104	16.854	11.985	7.241	45.071	1.133	8.908	13.046
BAC055	0.000	0.000	0.028	0.167	0.654	1.435	0.964	0.523	10.138	3.823	20.941	14.127	47.200	1.293	9.161	16.599
BAC057	0.374	1.210	3.820	11.645	15.354	12.066	3.110	1.076	9.028	4.514	5.007	27.083	5.713	5.121	9.891	39.622
BAC058	0.000	0.000	0.002	0.001	0.011	0.060	0.489	5.199	28.351	15.074	7.886	12.079	30.848	3.716	9.852	14.137
BAC059	0.000	0.115	0.114	0.288	1.548	5.013	62.293	14.499	7.173	1.772	1.165	1.250	4.770	78.464	1.993	2.732
BAC060	0.000	0.010	0.050	0.106	3.739	57.184	37.831	1.080	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	98.029	0.614	1.835
BAC061	0.122	0.274	0.697	2.571	22.019	58.218	15.471	0.213	0.069	0.052	0.026	0.086	0.182	87.355	2.814	7.085
BAC062	1.572	2.049	4.125	12.186	20.984	19.316	11.781	1.666	5.361	3.443	3.212	2.357	11.948	22.308	8.130	38.606
BAC065	1.620	2.507	5.006	7.943	10.295	22.080	13.926	1.347	6.309	5.415	2.681	4.679	16.192	39.882	6.825	20.697
BAC066	2.190	2.672	4.986	11.543	21.252	11.176	1.172	2.475	7.575	2.508	4.658	4.709	23.084	5.756	7.993	56.544
BAC067	0.688	1.006	2.973	20.184	58.006	16.057	0.154	0.391	0.122	0.055	0.076	0.052	0.236	86.771	2.554	4.329
BAC068	0.000	0.000	0.008	0.014	0.033	0.101	0.308	2.724	20.508	13.845	10.826	8.640	42.993	2.161	9.206	14.980
BAC073	0.000	0.027	0.033	0.076	0.130	0.294	17.683	64.111	12.227	1.392	0.630	0.166	3.231	63.265	2.518	17.910
BAC074	0.000	0.029	0.183	0.280	0.199	0.247	1.304	22.607	34.524	9.511	5.992	4.068	21.056	19.448	5.562	14.923
BAC075	0.268	1.192	2.490	2.790	2.635	6.748	39.499	7.586	10.467	4.133	3.010	3.414	15.768	44.246	3.446	20.505
BAC080	0.241	0.611	0.678	0.592	0.628	1.135	11.626	8.709	12.987	8.394	9.502	6.731	38.166	18.241	6.272	19.599

Tabla B4 Matriz de varianza-covarianza entre variables

Variable	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>1</b>	0.3	0.4	0.7	1.8	3.6	1.9	0.7	-0.8	-1.4	-0.6	-0.9	-0.9	-4.7	0.6	-0.6	6.0
<b>2</b>	0.4	0.9	2.1	3.7	6.8	3.9	0.6	-1.3	-2.5	-1.9	-2.1	-1.6	-8.9	7.8	-1.6	4.4
<b>3</b>	0.7	2.1	5.8	10.8	17.6	9.8	0.8	-2.8	-6.6	-5.5	-5.6	-4.2	-22.8	23.6	-4.0	8.0
<b>4</b>	1.8	3.7	10.8	36.1	66.1	33.8	1.3	-9.2	-21.9	-18.3	-18.0	-13.4	-72.7	35.0	-11.6	63.8
<b>5</b>	3.6	6.8	17.6	66.1	172.7	128.5	19.8	-23.1	-58.0	-49.2	-48.3	-39.7	-196.8	145.0	-34.2	127.2
<b>6</b>	1.9	3.9	9.8	33.8	128.5	293.1	102.8	-24.0	-76.5	-68.0	-68.3	-58.4	-278.5	298.8	-52.9	92.2
<b>7</b>	0.7	0.6	0.8	1.3	19.8	102.8	161.0	37.3	-21.8	-37.6	-43.3	-39.3	-182.2	176.2	-36.3	62.1
<b>8</b>	-0.8	-1.3	-2.8	-9.2	-23.1	-24.0	37.3	123.8	52.1	-7.7	-19.0	-21.4	-103.9	49.6	-20.2	44.7
<b>9</b>	-1.4	-2.5	-6.6	-21.9	-58.0	-76.5	-21.8	52.1	172.4	62.1	4.8	-13.9	-88.8	-69.4	-13.2	74.3
<b>10</b>	-0.6	-1.9	-5.5	-18.3	-49.2	-68.0	-37.6	-7.7	62.1	67.9	31.5	7.2	20.1	-88.8	7.6	13.2
<b>11</b>	-0.9	-2.1	-5.6	-18.0	-48.3	-68.3	-43.3	-19.0	4.8	31.5	42.3	24.8	102.3	-93.4	22.0	-52.6
<b>12</b>	-0.9	-1.6	-4.2	-13.4	-39.7	-58.4	-39.3	-21.4	-13.9	7.2	24.8	34.5	126.4	-83.8	24.9	-68.9
<b>13</b>	-4.7	-8.9	-22.8	-72.7	-196.8	-278.5	-182.2	-103.9	-88.8	20.1	102.3	126.4	710.5	-401.2	120.1	-374.4
<b>14</b>	0.6	7.8	23.6	35.0	145.0	298.8	176.2	49.6	-69.4	-88.8	-93.4	-83.8	-401.2	919.4	-87.8	-438.5
<b>15</b>	-0.6	-1.6	-4.0	-11.6	-34.2	-52.9	-36.3	-20.2	-13.2	7.6	22.0	24.9	120.1	-87.8	24.9	-50.4
<b>16</b>	6.0	4.4	8.0	63.8	127.2	92.2	62.1	44.7	74.3	13.2	-52.6	-68.9	-374.4	-438.5	-50.4	1055.6

**Tabla B5 Eigenvalores y componentes principales**

COMPONENTE PRINCIPAL	EIGENVALOR	% VARIANZA	% VARIANZA ACUMULADA
1	1571.7	41.1	41.1
2	1442.7	37.8	78.9
3	347.7	9.1	88.0
4	160.3	4.2	92.2
5	109.4	2.9	95.0
6	63.3	1.7	96.7
7	49.3	1.3	98.0
8	40.3	1.1	99.0
9	14.4	0.4	99.4
10	10.2	0.3	99.7
11	6.7	0.2	99.2
12	2.8	0.1	99.1
13	2.0	0.1	100.0
14	0.3	0.0	100.0
15	0.0	0.0	100.0
16	0.0	0.0	100.0

Tabla B6 Carga de las variables

Variable	C O M P O N E N T E P R I N C I P A L															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>1</b>	0.00	0.00	0.01	-0.01	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.00	0.00	0.13	0.73	-0.60	0.28
<b>2</b>	-0.01	0.00	0.01	-0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.04	-0.11	-0.04	-0.10	0.36	0.45	0.75	0.28
<b>3</b>	-0.02	0.00	0.03	-0.07	0.07	0.06	0.03	0.02	0.15	-0.38	-0.14	-0.18	0.65	-0.45	-0.25	0.28
<b>4</b>	-0.07	0.05	0.13	-0.22	0.23	0.14	-0.09	0.06	0.18	-0.60	-0.18	0.21	-0.54	0.00	0.05	0.28
<b>5</b>	-0.20	0.09	0.34	-0.47	0.36	0.13	-0.21	0.15	-0.30	0.46	0.11	0.01	0.05	-0.12	0.00	0.28
<b>6</b>	-0.34	0.04	0.40	0.10	-0.55	-0.53	-0.17	-0.09	-0.06	-0.04	-0.01	0.06	-0.07	-0.07	0.01	0.28
<b>7</b>	-0.20	0.03	-0.02	0.68	-0.07	0.53	-0.25	0.20	-0.09	0.10	0.01	0.06	-0.05	-0.09	0.01	0.28
<b>8</b>	-0.07	0.04	-0.37	0.31	0.55	-0.48	-0.07	-0.32	-0.16	0.02	0.05	0.06	-0.05	-0.08	0.01	0.28
<b>9</b>	0.02	0.09	-0.61	-0.23	-0.25	-0.19	-0.04	0.58	0.09	0.16	-0.10	0.07	-0.07	-0.07	0.00	0.28
<b>10</b>	0.08	0.03	-0.25	-0.20	-0.32	0.26	0.26	-0.35	-0.50	-0.18	0.38	0.06	-0.06	-0.09	0.01	0.28
<b>11</b>	0.11	-0.03	-0.05	-0.07	-0.13	0.17	0.13	-0.48	0.20	0.40	-0.63	-0.03	-0.11	-0.07	0.00	0.28
<b>12</b>	0.11	-0.05	0.04	0.00	-0.01	0.03	0.03	-0.11	0.66	0.18	0.61	-0.19	-0.13	-0.07	0.00	0.28
<b>13</b>	0.58	-0.29	0.34	0.21	0.07	-0.16	0.38	0.32	-0.21	0.04	-0.05	-0.02	-0.10	-0.07	0.01	0.28
<b>14</b>	-0.64	-0.42	-0.04	0.01	0.10	0.02	0.62	0.11	0.07	0.05	0.00	0.04	-0.03	0.01	0.00	0.00
<b>15</b>	0.11	-0.04	0.05	0.00	0.00	0.01	0.03	-0.05	0.17	0.09	0.09	0.93	0.27	-0.03	0.02	0.00
<b>16</b>	-0.06	0.84	0.13	0.12	0.06	-0.02	0.49	0.08	0.06	0.04	-0.01	0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00

Tabla B7 Puntaje de las muestras

Muestra	P U N T A J E															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
PR0001	-2.2	1.2	-11.6	13.0	13.7	-15.9	34.5	6.4	-2.9	9.4	1.0	7.5	-7.1	-7.3	0.7	27.7
PR0002	42.8	-11.7	21.0	12.6	1.2	-7.9	34.4	15.4	-5.6	9.2	-0.4	8.6	-6.7	-7.2	0.6	27.7
PR0003	38.5	-2.0	17.0	10.8	-0.8	-6.4	36.9	13.5	-5.6	9.9	-1.9	5.5	-8.0	-7.6	0.7	27.7
PR0004	14.1	1.6	-12.4	3.3	-0.8	-11.6	27.6	15.6	-2.6	10.5	-0.8	9.0	-6.8	-7.6	0.7	27.7
PR0005	-13.8	-9.0	-3.3	17.1	-2.4	2.4	29.9	17.4	-1.9	10.9	-0.4	8.8	-7.3	-7.7	0.8	27.7
PR0006	36.0	-4.2	13.5	8.7	-2.2	-5.0	33.7	10.8	-4.9	9.0	2.3	7.8	-7.1	-7.7	0.8	27.7
PR0007	36.8	-6.8	13.4	8.5	-2.2	-5.4	32.3	11.5	-4.3	9.8	0.2	7.7	-7.1	-7.7	0.8	27.7
PR0008	30.1	-5.0	4.7	3.9	-6.2	-2.7	29.4	8.1	-6.5	8.5	2.4	10.6	-6.2	-7.9	0.9	27.7
PR0009	26.7	-4.1	0.4	2.8	-5.7	-4.0	28.2	8.1	-5.6	8.9	1.7	8.4	-6.8	-7.8	0.8	27.7
PR0010	39.2	-6.3	18.7	11.5	0.2	-6.2	34.9	12.3	-3.4	9.9	0.7	6.6	-7.6	-7.6	0.7	27.7
PR0011	43.1	-9.6	22.3	13.6	2.2	-8.5	35.2	15.9	-1.9	10.7	0.1	8.2	-7.1	-7.6	0.8	27.7
PR0012	16.7	-2.4	-11.6	0.8	-4.6	-8.1	24.9	13.4	-3.7	9.6	1.0	8.8	-6.7	-7.7	0.8	27.7
PR0013	-19.1	-12.7	-24.1	6.9	4.7	-16.2	26.6	15.7	-2.7	9.8	-0.2	9.3	-7.0	-7.4	0.7	27.7
PR0014	-85.4	-33.2	25.2	-3.1	-1.2	-9.7	43.2	14.2	-2.4	9.8	0.0	9.3	-7.6	-8.6	0.2	27.7
PR0015	40.3	-6.4	18.6	11.7	0.5	-7.5	34.8	14.7	-2.5	11.2	-2.4	7.4	-7.4	-7.6	0.7	27.7
PR0016	45.6	-12.1	25.1	15.1	3.2	-9.1	36.6	16.8	-5.4	9.3	0.2	8.5	-7.0	-7.6	0.8	27.7
PR0017	-87.6	-34.0	26.0	9.9	-16.1	-17.5	41.0	11.7	-1.7	8.6	0.0	10.1	-8.8	-7.2	0.8	27.7
PR0018	-59.2	-28.8	-6.6	47.6	6.0	26.0	36.2	18.3	-3.5	11.8	1.3	9.3	-8.0	-7.8	0.9	27.7
PR0019	-75.1	-35.2	16.7	-14.7	16.4	1.6	48.8	15.6	5.0	-4.9	-4.7	6.8	-0.6	-9.5	0.5	27.7
PR0020	-85.2	-32.9	27.7	-5.9	-2.2	-12.6	41.2	13.6	-4.0	12.5	0.9	10.3	-9.0	-7.6	0.8	27.7
PR0021	47.7	-12.6	26.9	16.5	4.1	-10.7	37.9	20.1	-6.8	9.5	-2.2	9.4	-6.9	-7.6	0.8	27.7
PR0022	46.8	-11.4	25.8	15.8	3.4	-9.9	38.1	19.1	-7.7	8.8	-1.0	9.9	-6.7	-7.6	0.9	27.7
PR0023	-75.2	-24.5	26.0	-14.4	15.0	1.0	37.6	17.5	-9.6	23.9	3.9	8.8	-3.4	-8.4	0.2	27.7
PR0024	-43.7	-19.9	-24.5	25.4	17.0	-11.4	33.3	10.4	-3.6	9.8	1.0	10.7	-7.1	-7.4	0.9	27.7
PR0025	-26.6	-15.4	-23.1	20.4	30.6	-25.2	39.2	-2.0	-3.8	9.6	2.3	9.6	-7.2	-7.3	0.8	27.7
PR0026	36.3	-1.2	14.8	9.8	-1.3	-5.8	35.8	12.2	-3.7	9.7	1.7	7.3	-7.3	-7.7	0.8	27.7
PR0027	46.7	-13.4	26.1	15.7	3.4	-9.3	36.7	17.5	-6.3	9.2	-0.6	9.6	-6.7	-7.7	0.8	27.7
PR0028	41.5	-9.7	20.5	12.3	0.9	-6.8	34.5	12.3	-3.3	10.8	-1.5	9.0	-6.8	-7.7	0.8	27.7
PR0029	33.1	7.5	15.4	10.7	-0.1	-5.1	39.2	9.4	0.5	12.1	-0.3	5.7	-7.9	-7.5	0.7	27.7
PR0030	9.0	41.1	-18.8	-1.6	-9.9	-7.2	38.2	21.1	0.1	12.2	-2.1	9.3	-6.8	-7.4	0.8	27.7
PR0031	41.2	2.7	24.2	14.9	3.0	-7.6	41.1	14.0	2.8	12.3	2.4	10.0	-6.7	-7.7	0.8	27.7
PR0032	44.9	-11.6	23.6	14.5	2.8	-9.2	36.2	17.0	-5.0	9.6	-0.1	10.3	-6.5	-7.7	0.8	27.7
PR0033	42.3	0.3	24.6	16.7	3.5	-9.9	41.5	19.6	-5.9	8.4	2.5	5.9	-7.8	-7.5	0.9	27.7
PR0036	42.2	-8.3	20.6	14.2	2.9	-10.0	36.3	18.3	-4.0	10.1	-0.2	11.1	-6.3	-7.7	0.8	27.7
PR0037	28.8	15.5	26.2	14.1	5.4	-8.8	37.3	18.8	-0.9	8.9	-1.0	9.8	-7.2	-8.0	0.6	27.7
PR0038	42.4	5.2	25.6	16.4	4.1	-9.2	43.5	17.8	2.1	11.6	3.4	9.8	-6.8	-7.6	0.8	27.7
PR0039	9.9	47.4	-10.8	0.7	-7.4	-5.1	42.9	16.7	-1.4	10.6	-0.8	8.0	-7.0	-7.3	0.8	27.7
PR0040	8.5	52.3	-14.5	-1.4	-12.9	0.7	47.8	8.6	-9.6	7.2	4.7	9.1	-7.2	-8.0	0.9	27.7
PR0041	30.6	26.6	21.7	17.3	5.3	-8.0	45.7	17.1	0.3	10.8	1.4	10.1	-6.5	-7.4	1.3	27.7
PR0042	41.9	-0.1	25.1	16.5	3.9	-9.4	40.0	17.2	-2.0	10.6	0.6	10.7	-6.4	-7.7	0.8	27.7

Tabla B7 Continuación

Muestra	P U N T A J E															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
PR0043	47.9	-12.1	26.0	16.3	4.0	-11.5	37.8	22.3	-5.8	9.0	0.6	11.6	-6.2	-7.7	0.8	27.7
PR0044	49.7	-10.4	29.6	18.8	5.6	-13.1	40.9	25.4	-8.2	7.6	2.1	11.3	-6.3	-7.7	0.8	27.7
PR0046	7.6	61.2	4.0	13.2	-4.1	0.9	49.1	4.2	-7.6	7.8	2.3	9.8	-6.4	-7.3	0.1	27.7
PR0047	10.4	66.9	-4.3	4.7	-8.3	-0.9	55.0	9.8	-6.8	8.7	3.7	8.9	-7.6	-7.9	0.9	27.7
PR0048	-33.0	85.0	42.5	17.5	-23.0	-26.5	28.3	8.4	-3.8	10.1	0.4	8.2	-6.1	-8.2	0.8	27.7
PR048B	-8.3	84.4	-24.0	21.0	22.1	-29.8	40.7	11.9	-1.2	11.5	-0.9	10.0	-6.1	-7.7	0.8	27.7
PR0050	-26.4	83.6	21.9	44.8	-5.1	4.1	27.4	13.1	-3.0	9.4	0.4	9.6	-4.6	-7.5	0.6	27.7
PR050B	-12.9	84.2	-8.0	20.4	3.1	-13.2	37.7	21.4	0.0	12.1	-0.7	9.7	-6.5	-7.9	0.8	27.7
PR005B	-26.6	86.6	41.3	-8.8	12.7	-5.4	28.8	14.5	-9.3	20.5	3.0	8.2	-5.1	-8.2	0.7	27.7
PR0059	8.0	77.3	-4.6	9.7	-3.5	-4.5	58.1	13.4	-4.9	9.3	0.8	6.9	-7.8	-7.7	0.8	27.7
PR0061	-6.8	80.1	-4.2	27.8	14.9	-15.7	43.2	6.5	-4.4	8.3	0.2	8.7	-6.2	-8.3	0.7	27.7
PR0062	-17.8	83.9	2.4	36.4	16.7	-10.8	34.0	5.7	-4.9	8.5	1.4	9.6	-6.1	-8.4	0.8	27.7
PR0063	-25.3	86.7	36.9	-0.1	7.8	-7.3	30.8	13.0	-4.7	10.6	0.2	9.0	-8.6	-8.3	1.2	27.7
PR0065	-23.9	85.9	36.0	-1.6	9.6	-4.5	32.0	13.0	-3.0	8.2	-0.6	7.4	-3.9	-5.2	1.6	27.7
PR0066	-28.0	84.4	25.5	40.8	-5.0	3.8	26.4	13.8	-4.6	12.5	1.1	9.2	-5.2	-8.5	0.8	27.7
PR0067	-25.2	85.5	29.3	12.6	10.2	-7.8	29.5	10.2	-5.8	12.4	1.3	9.8	-7.1	-8.6	0.9	27.7
PR0071	-32.2	84.1	39.0	26.6	-20.2	-15.5	26.9	10.1	-3.4	9.7	0.4	9.4	-5.4	-8.0	0.8	27.7
PR0072	-23.0	82.9	37.8	-10.3	17.2	0.1	28.4	14.5	-4.7	11.2	0.4	11.5	-8.7	-5.5	0.8	27.7
PR0074	-23.5	84.8	28.8	23.7	2.9	3.5	28.4	14.4	-3.9	10.5	0.3	8.7	-6.0	-6.4	0.2	27.7
PR0079	-23.0	85.6	38.4	-11.8	18.0	-0.5	30.4	14.6	-2.7	6.0	-1.3	10.9	-11.7	-8.2	1.2	27.7
PR000A	-33.7	85.6	42.0	24.4	-23.4	-21.6	27.6	8.7	-3.9	10.2	0.5	8.3	-5.9	-8.2	0.8	27.7
BAC00B	38.6	8.5	22.5	14.1	2.1	-6.5	42.7	12.6	3.5	12.2	3.9	9.8	-6.8	-7.7	0.8	27.7
BAC00C	39.7	4.1	23.5	14.5	2.9	-7.1	40.6	12.9	4.7	12.5	4.0	10.6	-6.5	-7.6	0.9	27.7
BAC00D	40.8	3.1	24.0	15.4	3.3	-7.8	41.0	14.9	2.9	11.9	3.7	10.6	-6.5	-7.7	0.8	27.7
BAC00E	43.1	-5.8	24.6	14.6	3.1	-7.6	37.4	13.3	1.9	11.9	2.3	12.4	-5.9	-7.7	0.8	27.7
BAC00F	33.7	7.5	17.9	11.5	0.2	-3.3	39.7	5.7	4.4	12.6	4.5	11.4	-6.2	-7.8	0.8	27.7
BAC00H	33.4	14.3	16.3	10.3	-1.3	-3.3	42.1	6.9	3.5	13.3	1.0	11.1	-6.5	-7.8	0.8	27.7
BAC008	-9.7	83.7	-23.3	14.2	2.8	-16.6	37.7	31.8	2.8	15.0	-3.4	10.7	-6.1	-7.7	0.7	27.7
BAC009	0.6	76.7	-22.0	-5.8	-15.6	-4.5	49.0	26.3	-5.4	8.1	5.5	10.5	-7.1	-7.9	0.9	27.7
BAC010	8.6	46.5	-17.4	-1.3	-11.4	-1.3	39.3	7.9	-5.5	10.7	-2.3	10.1	-6.7	-7.7	0.8	27.7
BAC011	6.6	55.5	4.7	3.2	-8.0	5.5	55.2	-3.3	-5.4	8.5	1.7	10.1	-6.0	-5.8	0.4	27.7
BAC012	-14.3	79.8	1.4	24.3	-3.5	0.4	35.5	20.0	-2.5	9.8	0.8	9.9	-6.0	-7.8	0.8	27.7
BAC013	-18.4	79.4	33.8	-13.4	21.7	3.6	30.8	14.2	2.0	-3.2	-3.9	11.8	-11.4	-8.6	0.7	27.7
BAC014	36.7	20.0	25.6	16.8	5.2	-8.1	47.6	16.3	2.8	12.3	0.9	7.9	-7.8	-7.5	0.7	27.7
BAC015	28.3	34.8	14.7	11.1	-1.4	-3.0	50.5	7.4	4.8	15.4	-3.9	6.9	-8.0	-7.6	0.8	27.7
BAC016	7.4	57.3	-20.9	-2.3	-11.8	-6.4	46.6	22.4	-2.9	10.6	1.2	10.0	-7.1	-7.7	0.8	27.7
BAC017	17.4	35.1	-3.4	-0.4	-11.8	4.7	43.7	-4.1	-4.4	11.9	-2.6	12.7	-6.1	-8.0	1.0	27.7
BAC018	8.3	40.6	-20.5	-2.6	-10.4	-6.8	37.6	19.6	0.0	11.9	-0.6	10.2	-6.7	-7.6	0.8	27.7
BAC019	2.9	48.8	-35.5	-9.5	-16.6	-9.8	32.8	33.6	-0.6	10.9	-0.1	10.8	-6.4	-7.5	0.8	27.7
BAC020	45.2	-7.2	25.4	15.9	3.8	-9.8	38.4	18.2	-1.5	10.8	0.9	12.8	-5.8	-7.7	0.8	27.7

Tabla B7 Continuación

Muestra	P U N T A J E															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
BAC021	22.6	26.2	24.4	19.7	2.1	-6.2	39.7	12.8	-4.3	11.4	-3.7	12.8	-6.0	-8.0	0.8	27.7
BAC023	24.9	13.7	25.3	12.5	4.9	-8.3	34.7	16.9	-0.5	4.0	1.0	11.8	-5.7	-6.8	-0.2	27.7
BAC024	44.2	-4.6	23.2	14.8	2.7	-9.7	39.0	19.2	-2.5	10.9	-0.4	13.6	-5.6	-7.7	0.9	27.7
BAC025	30.4	14.4	11.9	7.8	-3.6	-1.6	40.6	4.0	-0.1	12.9	-2.3	11.1	-6.4	-7.8	0.9	27.7
BAC026	20.5	11.6	1.3	3.4	-5.3	0.2	34.7	-3.8	1.4	15.3	-7.9	13.6	-5.7	-7.9	0.9	27.7
BAC027	26.0	-1.4	5.9	6.3	-2.0	-3.1	32.5	2.0	-0.6	11.0	2.6	12.7	-5.7	-7.9	0.9	27.7
BAC028	26.2	-2.7	-1.2	2.8	-5.9	-5.0	29.4	11.4	-7.4	7.6	4.0	12.9	-5.5	-7.9	0.9	27.7
BAC029	34.8	-5.2	13.8	7.6	-3.1	-1.6	32.2	1.6	-1.2	13.8	-7.4	10.3	-6.5	-7.7	0.8	27.7
BAC030	33.7	-1.8	16.4	12.1	0.9	-5.3	39.1	7.7	-9.6	6.8	4.0	9.4	-6.7	-7.8	1.0	27.7
BAC036	35.8	-4.0	12.3	7.7	-3.4	-4.4	33.7	11.4	-7.2	6.7	7.1	9.1	-6.6	-7.8	0.9	27.7
BAC037	27.6	0.1	4.4	2.4	-7.8	1.6	30.5	-2.1	-5.4	10.3	-1.2	8.5	-6.9	-7.9	0.8	27.7
BAC038	11.9	-0.7	-20.4	-3.8	-9.1	-6.5	19.9	14.0	-3.8	9.3	1.4	10.6	-6.0	-7.7	0.8	27.7
BAC039	-37.4	-16.2	-26.6	18.1	7.7	-10.3	28.0	16.1	-2.6	10.3	-0.2	10.3	-7.0	-7.4	0.8	27.7
BAC040	-82.6	-35.4	22.4	-7.5	4.9	-5.9	44.9	14.9	-2.1	10.3	0.0	6.6	0.3	-7.4	1.6	27.7
BAC041	25.7	-3.4	-2.0	1.9	-7.3	-3.3	26.7	8.8	-6.3	9.0	0.6	10.7	-6.1	-7.8	0.8	27.7
BAC042	41.4	-10.0	18.2	12.1	0.8	-9.3	33.6	18.8	-4.8	10.0	-1.6	10.3	-6.5	-7.7	0.8	27.7
BAC043	40.2	-12.0	20.0	11.9	0.6	-5.4	33.8	9.7	-5.1	9.0	2.0	8.8	-6.8	-7.7	0.8	27.7
BAC046	-85.7	-33.9	27.5	0.5	-8.8	-15.4	40.5	12.6	-4.0	12.8	1.2	10.1	-8.4	-7.4	0.8	27.7
BAC047	-86.9	-36.1	14.8	37.0	-18.1	0.0	38.7	15.4	-0.8	8.5	-0.1	10.8	-8.4	-7.3	0.9	27.7
BAC048	-90.4	-34.4	29.0	14.1	-26.9	-26.8	40.5	8.9	-1.3	7.9	0.1	10.6	-8.1	-7.2	0.8	27.7
BAC049	-3.9	-7.7	-2.9	5.5	-8.4	-5.9	28.5	12.9	-3.3	9.9	0.3	10.2	-6.7	-7.7	0.8	27.7
BAC050	35.9	-7.6	10.6	7.2	-3.4	-5.3	31.1	12.2	-6.1	9.3	-0.2	9.9	-6.5	-7.8	0.8	27.7
BAC052	36.7	-8.2	13.2	8.2	-2.7	-4.4	32.0	9.5	-6.6	9.3	-0.8	8.5	-6.9	-7.7	0.8	27.7
BAC053	9.4	-3.3	-12.4	3.8	1.5	-10.8	26.4	9.6	1.4	11.7	0.4	6.9	-7.4	-7.5	0.7	27.7
BAC054	29.4	-1.4	1.8	3.4	-6.3	-4.8	29.9	12.3	-7.2	8.7	0.0	8.0	-7.0	-7.7	0.8	27.7
BAC055	30.3	-0.6	11.5	7.9	-2.3	-5.2	30.2	9.2	4.8	15.2	-5.8	5.4	-7.9	-7.5	0.7	27.7
BAC057	-5.8	31.2	12.8	-3.7	1.1	-1.7	20.0	5.6	17.6	8.7	13.3	7.9	-7.2	-7.8	0.8	27.7
BAC058	19.4	3.4	-10.2	0.1	-6.7	-7.1	25.0	15.5	-0.2	9.9	4.6	9.4	-6.4	-7.7	0.8	27.7
BAC059	-62.2	-28.7	-10.1	46.7	7.5	23.9	34.3	21.0	-2.7	12.3	0.8	9.8	-7.7	-7.7	0.9	27.7
BAC060	-90.5	-35.8	19.4	31.4	-21.8	-8.1	41.2	14.0	-0.7	8.1	-0.3	9.7	-8.7	-7.2	0.9	27.7
BAC061	-83.4	-26.0	28.5	7.4	-14.9	-17.6	38.7	11.6	-3.5	12.4	1.2	10.7	-6.7	-7.6	0.8	27.7
BAC062	-21.9	23.5	20.0	2.9	2.9	-1.5	26.7	13.3	-2.0	6.7	-0.7	12.1	-5.5	-6.7	0.8	27.7
BAC065	-28.3	-1.1	14.5	8.7	-3.5	-3.3	32.6	13.5	-0.2	4.2	0.8	10.2	-4.8	-6.5	0.7	27.7
BAC066	-0.7	41.8	22.3	-1.0	8.3	-6.1	33.4	15.4	-0.8	7.9	-1.4	9.5	-4.7	-6.2	0.5	27.7
BAC067	-74.0	-26.3	25.9	-28.4	26.4	4.0	38.9	18.2	-7.0	17.4	1.9	10.7	-9.2	-7.6	0.8	27.7
BAC068	27.2	0.6	-0.3	3.6	-5.3	-6.5	29.5	14.9	-4.2	9.7	0.2	8.3	-7.0	-7.7	0.8	27.7
BAC073	-46.8	-8.3	-30.5	32.4	38.2	-23.1	39.7	-1.2	-6.1	9.1	2.2	10.4	-7.0	-7.4	0.9	27.7
BAC074	0.3	2.1	-23.1	4.0	4.4	-16.4	27.4	16.3	-2.9	10.0	-0.9	9.0	-6.8	-7.5	0.7	27.7
BAC075	-30.1	-3.0	-0.7	30.7	2.1	12.4	32.3	19.9	-1.7	8.7	-0.2	8.1	-6.4	-7.6	1.0	27.7
BAC080	9.4	-0.7	2.1	15.5	2.4	-3.0	34.8	14.5	-3.7	10.0	-1.3	6.8	-7.1	-7.3	0.9	27.7