



**Casa abierta al tiempo**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA  
UNIDAD IZTAPALAPA  
DIVISION DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD  
MAESTRIA EN BIOLOGÍA**

**ANÁLISIS SOBRE LA CONECTIVIDAD ENTRE POBLACIONES DE  
*Mugil cephalus* (Linnaeus, 1758) EMPLEANDO MORFOMETRÍA  
DE ESCAMAS**

**TESIS**

Que para obtener el grado de

**MAESTRO EN BIOLOGÍA**

PRESENTA:

**ELOISA PACHECO ALMANZAR**

MEXICO D. F. A 19 DE ABRIL DE 2013



La Maestría en Biología de la  
Universidad Autónoma Metropolitana  
pertenece al Padrón de Posgrados de Calidad del CONACyT.

El jurado designado por la  
Comisión de la Maestría en Biología  
de la Unidad Iztapalapa aprobó la tesis que presentó

**ELOISA PACHECO ALMANZAR**

El día 19 de abril del año 2013.

*Comité Tutorial y Jurado*

Dra. Ana Laura Ibáñez Aguirre (Directora) Ana Laura Ibáñez A.

Dr. Abraham Kobelkowsky Díaz (Presidente) Abraham Kobelkowsky Díaz

M. en C. Dora Silvia Díaz Ruiz (Secretaria) Silvia Díaz

Dr. Isaías Hazarmabeth Salgado Ugarte (Vocal) \_\_\_\_\_

M. en C. Ernesto Mendoza Vallejo (Vocal) \_\_\_\_\_

El jurado designado por la  
Comisión de la Maestría en Biología  
de la Unidad Iztapalapa aprobó la tesis que presentó

**ELOISA PACHECO ALMANZAR**

El día 19 de abril del año 2013.

***Comité Tutoral y Jurado***

**Dra. Ana Laura Ibáñez Aguirre** (Directora) \_\_\_\_\_

**Dr. Abraham Kobelkowsky Díaz** (Presidente) \_\_\_\_\_

**M. en C. Dora Silvia Díaz Ruiz** (Secretaria) \_\_\_\_\_

**Dr. Isaías Hazarmabeth Salgado Ugarte** (Vocal) \_\_\_\_\_

**M. en C. Ernesto Mendoza Vallejo** (Vocal) \_\_\_\_\_

## COMITÉ TUTORAL

### DIRECTORA DE TESIS

**Dra. Ana Laura Ibáñez Aguirre**  
Profesor Titular “C”, Universidad Autónoma Metropolitana

### ASESORES

**M. en C. Dora Silvia Díaz Ruiz**  
Profesor Titular “C”, Universidad Autónoma Metropolitana

**Dr. Abraham Kobelkowsky Díaz**  
Profesor Titular “C”, Universidad Autónoma Metropolitana

### SINODALES

**Dr. Isaías Hazarmabeth Salgado Ugarte**  
Profesor titular “B”, Universidad Nacional Autónoma de México

**M. en C. Ernesto Mendoza Vallejo**  
Profesor titular “B”, Universidad Nacional Autónoma de México

El presente trabajo se realizó en la Planta Experimental de Producción Acuícola (PEXPA) Departamento de Hidrobiología en la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Iztapalapa.

Bajo la Dirección de:

Dra. Ana Laura Ibáñez Aguirre.

## **DEDICATORIAS**

***A mi madre Aurora Almanzar.***

***A mi padre Raúl Pacheco.***

***A mi amor Francisco Varona.***

***A mis hermanos, Víctor Hugo, Juan Carlos y Alma Susana.***

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco sinceramente al comité tutorial encabezado por la Dra. Ana Laura Ibáñez Aguirre, a quien principalmente agradezco la confianza y ser la principal impulsora en mi desarrollo académico.

A la M. en C. Dora Silvia Díaz Ruiz, por su asesoría profesional y objetiva.

Al Dr. Abraham Kobelkowsky Díaz, por sus innumerables enseñanzas en el área taxonómica.

Al Dr. James Simons, por su invaluable apoyo en conseguir y facilitar la entrega de los ejemplares de dos lagunas (Sabine Lake y San Antonio Bay) del estado de Texas, USA.

Así como a Mark Fisher Director Científico de TPWD (Texas Parks and Wildlife Department).

A Jerry Mambretti, líder del ecosistema Sabine Lake y a Norman Boyd, líder del ecosistema de San Antonio Bay, quienes recolectaron los ejemplares.

A Jacques Panfili de Université Montpellier, Laboratoire ECOLAG, Francia, por la colaboración en la obtención de los ejemplares de Senegal, África.

A la Dra. Elaine Espino Barr del CRIP Manzanillo, Col., por su ayuda y la facilitación de sus instalaciones para obtener ejemplares de la laguna de Cuyutlán, Colima.

Al Fondo SEP-CONACYT (Ciencia Básica) 2011-01-165569. Conferido a la UAM 2012-2015. Título: Identificación de las poblaciones de peces y trazabilidad del pescado y de los productos pesqueros.

Al fondo la Universidad Autónoma Metropolitana – Iztapalapa, para realizar las colectas.

A CONACyT por la beca de Maestría otorgada.

A al "ICyTDF" por el apoyo otorgado por medio de la beca de terminación de estudios.



## RESUMEN

Hasta la fecha la discriminación de poblaciones a través de análisis genéticos ha sido poco usada en pesquerías debido a su alto costo, por lo que es necesario buscar otros métodos de menor precio, mayor facilidad y sencillez. La forma de las escamas ha mostrado su efectividad en la discriminación de poblaciones a través del análisis de Fourier y del método de morfometría geométrica. Con este último se obtienen niveles de discriminación superiores al de Fourier. Así, el objetivo general que se propuso en este estudio fue analizar la conectividad de poblaciones reconocidas geográficamente usando la forma de las escamas. Como objetivos particulares se plantearon: 1) Examinar la congruencia entre la separación de poblaciones basada en datos de morfometría de escamas de *Mugil cephalus* de distintas zonas del Golfo de México, Pacífico Mexicano y Senegal. 2) Determinar la distancia morfológica entre valores promedio con respecto a la forma de ejemplares de localidades geográficas distintas. 3) Cuantificar el porcentaje de variación de la forma en las escamas, producida por la talla considerada como la variable independiente. 4) Examinar el grado de conectividad entre la forma de las distintas poblaciones de *M. cephalus*. Se analizaron ejemplares de *M. cephalus* colectados en cuatro lagunas costeras del Golfo de México (Sabine Lake y San Antonio Bay en Texas, USA, Laguna Madre, Tamps. y Laguna de Tamiahua, Ver. México), una en el Pacífico (Cuyutlán, Col. México) y una más en la costa oriental del Atlántico (Saloum, Senegal. África). En las lagunas Madre y Tamiahua se realizaron colectas repetidas durante 2009 y 2010, además de una tercera colecta en 2011 en Tamiahua. En el resto de las

zonas solo se realizó una colecta en los años 2006, y 2010. Para el análisis fueron utilizadas nueve escamas por pez, representativas de diferentes zonas del cuerpo: en la zona A (anterior), C (central) y P (posterior), a lo largo de la línea lateral, por encima y por debajo de ésta. En las escamas se identificaron siete coordenadas o puntos de referencia (landmarks) las cuales localizan rasgos particulares y permiten una interpretación biológica de la forma. Las coordenadas registradas a partir de los puntos de referencia fueron escaladas, trasladadas y rotadas usando el análisis generalizado de Procrustes (AGP) para luego someterlas a una proyección tangencial y subsecuentemente a un análisis de componentes principales (ACP) donde los scores del ACP fueron utilizados para realizar análisis discriminantes empleando validación cruzada. Estos análisis fueron realizados en cada zona del cuerpo del pez, agrupando áreas geográficas con fechas semejantes de colecta. Adicionalmente para el estudio de alometría se realizó el análisis de regresión múltiple usando los scores del ACP como variable dependiente y la talla del pez como variable independiente. El porcentaje de la varianza total explicada por la regresión, se empleó como indicador de la “influencia” de la talla en la forma de las escamas. Se estimaron los consensus en cada área y año de colecta y se obtuvieron las distancias Procrustes entre sí. Así mismo se comparó la matriz Procrustes vs la matriz de distancias geográficas a través de la prueba simple de Mantel. Las distancias geográficas se midieron de un punto fijo a otro en las zonas de colecta en línea recta. Los resultados mostraron que entre las lagunas Madre y Tamiahua en el año 2009 todas las escamas de las diferentes zonas del cuerpo discriminan con valores mayores al 60%, por lo que todas las zonas pueden discriminar entre áreas geográficas ( $\lambda$ -

Wilks entre 0.348 y 0.731  $P < 0.002$ ). Las escamas con mayor porcentaje de discriminación fueron las escamas de las zonas antero-ventral (81.2%) y centro-ventral (88.0%) del pez. En este mismo año incluyendo laguna Cuyutlán (Pacífico) y Saloum (Atlántico) todas las zonas del cuerpo discriminan con valores mayores al 80% ( $\lambda$ -Wilks entre 0.011 y 0.731  $P < 0.002$ ), las zonas con el porcentaje de discriminación más alto fueron postero-dorsal (96.5%) y antero-ventral (95.1%). Entre las lagunas Sabine Lake, San Antonio Bay, Madre y Tamiahua en el año 2010 las nueve zonas presentaron una discriminación mayor al 60%, las zonas antero-ventral (80.7%) y centro-dorsal (80.4%) fueron las que obtuvieron el porcentaje de discriminación más alto ( $\lambda$ -Wilks entre 0.315 y 0.687  $P < 0.001$ ). El porcentaje de discriminación entre años de colecta en Laguna Madre (2009 y 2010) fue alto (95.3%,  $P < 0.0001$ ) lo mismo que en Tamiahua (88.2%  $P < 0.001$ ). El porcentaje mas alto de varianza explicado por la talla se obtuvo en el año 2009 con la variante Shape (silueta) (4.37%) seguido del año 2010 con la misma variante (1.05%), el porcentaje mas bajo se obtuvo en el año 2010 con la variante Forma (0.18%). Fue en la zona del cuerpo C3 donde se encontró el mayor porcentaje de varianza explicada por la talla (4.34%), seguida por la zona P1 con 2.04%, por el contrario la zona P2 es la zona que presentó la menor varianza con 0.66%, seguido de las zonas C1 y P3 (1.04 y 1.07% respectivamente). Los resultados obtenidos de la prueba de Mantel indicaron que la forma de las escamas no reflejan las distancias geográficas al menos en cinco de las nueve zonas del cuerpo (A3, C1, C2, P1 y P3) ( $P > 0.05$ ), mientras que en las zonas A1, A2, C3 y P2 si se refleja la forma de las escamas con las distancias geográficas ( $P < 0.05$ ). Se concluye que cualquier escama de las diferentes zonas del cuerpo

Análisis sobre la conectividad entre poblaciones de *Mugil cephalus* (Linnaeus, 1758) empleando Morfometría de escamas.

sirve para discriminar entre áreas geográficas siendo las más recomendadas las de la zona antero-ventral y centro-dorsal, debido a que mostraron mayores porcentajes de discriminación. Fue posible discriminar entre los años de colecta por lo que se cree que la forma de las escamas puede estar influenciada por las condiciones ambientales anuales preponderantes. Las distancias geográficas y la distancia de la forma no mostraron correlación significativa en la mayoría de escamas de las distintas zonas del cuerpo. El porcentaje de variación de la forma de las escamas explicada por la talla fue menor al 5%.

**Palabras clave:** *Mugil cephalus*, morfometría geométrica, lagunas costeras, conectividad poblacional.

**ABSTRACT**

To date the discrimination of populations through genetic analysis in fisheries are rarely used due to its high cost, so it is necessary to seek other methods of lower prices, greater easiness and simplicity. The shape of the scales has shown its effectiveness in discriminating populations through Fourier analysis and geometric morphometrics methods but the latter, obtains discrimination levels above Fourier. Thus, the overall objective proposed in this study was to analyze the population connectivity using geographically recognized form of the scales. As specific objectives were proposed: 1) To examine the congruence between the separation of populations based morphometry data *Mugil cephalus* scales for different areas of the Gulf of Mexico, Mexican Pacific and Senegal. 2) To determine the morphological distance between average values with respect to the form of specimens of different geographical locations. 3) To quantify the percentage of variation in the form of scales produced by size considered as the independent variable. 4) To examine the degree of connectivity between the form of the various populations of *M. cephalus*. We analyzed specimens of *M. cephalus* collected in four different coastal lagoons of the Gulf of México (Sabine Lake and San Antonio Bay in Texas, USA and Madre Lagoon, Tamaulipas and Tamiahua Lagoon, Veracruz, México), one in the Pacific (Cuyutlán, Col. México) and one in the eastern coast of the Atlantic (Saloum, Senegal). In the case of Madre Lagoon and Tamiahua lagoon repetitive samplings were made during 2009 and 2010, also a third sample for Tamiahua lagoon was made during 2011. For the other areas samplings were for the years 2006 and 2010. The left flank of the fish was divided

into zones along the longitudinal and transverse axes of the body. Longitudinally the zones were: zone A (anterior), zone C (central), and zone P (posterior). Transversally the fish body was divided into three zones: zone 2 was limited at the lateral line level, zones 1 and 3 were above and below this strip, respectively. Consequently, the flank of the fish was divided into nine areas. Seven landmarks per scale were taken located on key features of the ctenoid scale that are common to all scales of the species under study. This ensures that in subsequent interpretation of results, variations in particular landmarks can be related to shared features of form. The configurations of landmark coordinates for the sampled scales were scaled, translated and rotated using generalized Procrustes analysis (GPA). They were then submitted to tangent projection and subsequently to principal components analysis (PCA). To examine the potential for differences in shape in classifying unknown specimens, the scores of specimens (PCs) were submitted to Discriminant analysis (DA). This was carried out using cross-validation. These analyzes were performed for each area of the body of the fish gathering geographical areas such collection dates. Additionally, allometry was analyzed by regressing shape on total length and this was performed thru multiple regression analysis using GPA scores as the dependent variable and the length of the fish as the independent variable. The percentage of total variance explained by the regression was used as an indicator of the "influence" of size in the form of the scales. Consensus was estimated for each area and year of collection. Thereafter, the morphological distance matrix of Procrustes chord distances among consensus configurations by area was computed. Likewise Procrustes matrix was compared vs. geographical distance matrix through simple Mantel Test. The

geographical distances were measured in a straight line from one point to another collection zones. Results showed that between Madre lagoon and Tamiahua during 2009 all the fish scales discriminate with values greater than 60% ( $\lambda$ -Wilks between 0.348 and 0.731  $P < 0.002$ ). The scales with the highest percentage of discrimination were Antero-ventral (81.2%) and Central-ventral (88.0%) zones. For 2009, adding Cuyutlán lagoon (Pacific) and Saloum (Atlantic), all body zones discriminate with higher values, 80% ( $\lambda$ -Wilks between 0.011 and 0.731  $P < 0.002$ ), the zones with the highest percentage of discrimination were Postero-dorsal (96.5%) and Antero-ventral (95.1%). Among Sabine Lake, San Antonio Bay, Madre and Tamiahua lagoons by 2010 the nine zones showed greater than 60% of discrimination, Antero-ventral areas (80.7%) and Centro-dorsal (80.4%) were those that obtained the highest level of discrimination ( $\lambda$ -Wilks between 0.315 and 0.687  $P < 0.001$ ). The discrimination percentage between years of collecting in Madre Lagoon (2009 and 2010) was high (95.3%,  $P < 0.0001$ ) as well for Tamiahua (88.2%  $P < 0.001$ ). The highest percentage of variance explained by the size was obtained in 2009 with the variant Shape (4.37%) followed by the year 2010 with the same variant (1.05%), the lowest percentage was obtained in 2010 with the variant form (0.18%). It was in the C3 body where it was found the highest percentage of variance explained by height (4.34%), followed by the P1 zone with 2.04%. However the P2 area was the zone that showed lowest value with 0.66% of explained variance followed by the zones C1 and P3 (1.04 and 1.07% respectively). Mantel test indicated that the form of scales do not reflect the geographical distances at least for five of the nine zones of the body (A3, C1, C2, P1 and P3) ( $P > 0.05$ ) whereas for areas A1, A2, C3 and P2 zones a relationship of

form and geographic distances ( $P < 0.05$ ) was seen. It is concluded that any scale of the various zones of the body are useful to discriminate between geographical areas and that it is recommended to use the antero-ventral and centro-dorsal zones since they showed higher rates of discrimination. It was possible to discriminate between collection years so it seems that scales shape could be influenced by environmental conditions that prevail annually. Geographical distances and the distance form showed no significant correlation for most scales of the various areas of the body. The percentage of variation of the form of the scales explained by the size was less than 5%.

**Keywords:** *Mugil cephalus*, geometric morphometrics, coastal lagoons, population connectivity.



**CONTENIDO**

DEDICATORIAS.....VI

AGRADECIMIENTOS.....VII

RESUMEN.....1

ABSTRACT.....5

INTRODUCCION.....10

ANTECEDENTES.....16

PREGUNTAS DE INVESTIGACION.....18

HIPOTESIS.....18

OBJETIVOS.....19

AREAS DE ESTUDIO.....20

METODOLOGIA.....24

    Procedimiento de Campo y Laboratorio.....24

    Análisis Morfométricos y Estadísticos.....27

RESULTADOS.....32

DISCUSIÓN.....90

CONCLUSIÓN.....95

REFERENCIAS.....96

ANEXOS.....107

## INTRODUCCION

De acuerdo con [Thomson \(1981\)](#) la familia Mugilidae contiene 14 géneros y 64 especies que viven en aguas costeras y estuarios en todas las latitudes, excepto las regiones polares. La morfología externa de esta familia muestra una continuidad de las estructuras, es decir, es muy conservadora, lo que contribuye a la incertidumbre con respecto a las relaciones evolutivas ([Crosseti et al. 1994](#)).

La especie más representativa de esta familia debido a su distribución mundial es *Mugil cephalus* la cual juega un papel importante en la pesca costera artesanal a pequeña escala en varias regiones del mundo. Esta pesquería es una de las más importantes en las costas de México debido a su alto volumen de captura, que supera las 8, 900 toneladas métricas anuales según [CONAPESCA \(2009\)](#).

De acuerdo con su ciclo de vida *M. cephalus* es una especie eurihalina que habita preferentemente en lagunas costeras, estuarios y ríos. Es ahí en donde crece, se alimenta y completa la madurez sexual para, posteriormente, salir a desovar a las zonas costeras ([Ibáñez et al. 2007](#)) donde se lleva a cabo la fecundación y donde tanto los huevos como las crías están sujetas a las corrientes superficiales que las ayuda a transportarse. De esta manera es posible la conectividad entre poblaciones de los diversos cuerpos de agua. Recordando una definición de población ampliamente usada es la que acuña [Begon et al. \(1999\)](#): “una población es un grupo de individuos de una misma especie que se encuentran en un área, aunque el tamaño y la naturaleza del área se define, a menudo arbitrariamente, en relación con los efectos del estudio que realiza”.

El desove de *M. cephalus*, en distintas regiones del mundo, se encuentra asociado a variables climáticas. Particularmente en las costas del Golfo de México se encontró una alta correlación entre las mareas, ocasionadas por el efecto de los Nortes y las migraciones reproductivas a mar abierto, las cuales ocurren preferentemente entre octubre y diciembre ([Ibáñez y Gutiérrez-Benítez, 2004](#)). De tal manera que si las migraciones reproductivas de estos organismos se llevan a cabo simultáneamente en los diferentes cuerpos de agua costeros, es probable que esta conducta propicie el encuentro de los adultos de distinto origen geográfico con lo cual se favorece la conectividad entre las distintas poblaciones que habitan las lagunas costeras contiguas.

En general el objetivo de un estudio de morfometría es generar reportes de la variación de la forma de una colección de especímenes ([Bookstein, 1991](#)). El progreso en las técnicas de captura y procesamiento de imágenes digitales en los últimos años ha permitido estudiar con mayor propiedad la geometría de organismos y ha impulsado el uso de métodos estadísticos que permiten la combinación de análisis multivariados ([Cadrin y Fredland, 1999](#)).

Es necesario identificar a los especímenes de una población cuando se investigan aspectos como crecimiento, mortalidad, fecundidad, relaciones tróficas y discriminación de especies en muestras paleontológicas, entre otros. Recientemente análisis genéticos han sido usados con este fin (e.g. [Hutchinson et al. 2001](#); [Mariani et al. 2005](#)), sin embargo, son costosos, requieren personal y equipo altamente calificado y no pueden ser empleados en trabajos de campo.

Métodos alternativos de análisis de forma basados en marcas o puntos de referencia (“landmarks” en inglés) llamados análisis de morfometría geométrica (MG), han encontrado recientemente amplia aplicabilidad en biología ([Chen et al. 2005](#); [Recasens et al. 2006](#); [Crews y Hedin, 2006](#)). Estos métodos de MG conservan la geometría a través del análisis y además proveen visualizaciones graficas (Fig. 1) que pueden ayudar en la interpretación biológica ([Walker, 1996](#) y [O’Higgins, 2000](#)). Las marcas o “landmarks” son puntos equivalentes entre ejemplares y por lo tanto son comparables y en conjunto estas landmarks integran la “forma”.

El análisis de morfometría geométrica aplicado a escamas de peces ha sido usado exitosamente con el fin de separar especies, poblaciones locales y variedades geográficas de mugílidos empleando una sola escama de la zona cercana a la aleta pectoral y utilizando solamente siete marcas o “landmarks” por escama ([Ibáñez, et al. 2007](#)). La importancia de utilizar la forma de las escamas, y no el cuerpo completo del ejemplar, radica en que no es un método invasivo, pueden revisarse amplios tamaños de muestras además de que es fácil, económico y no es necesario sacrificar al ejemplar.

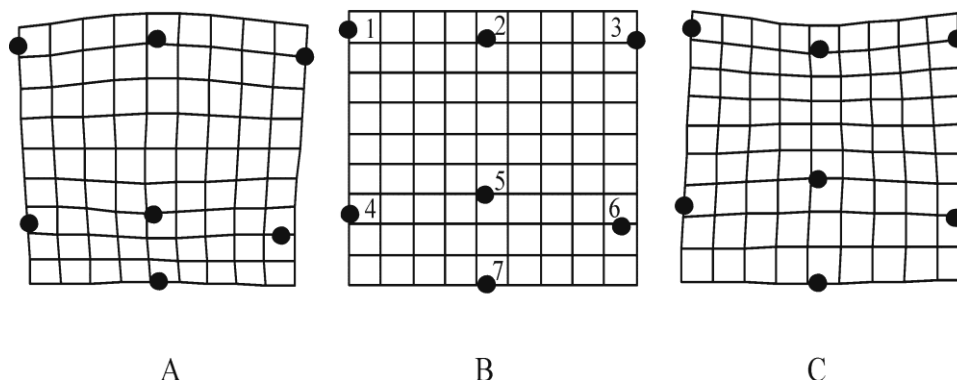


Figura 1. Ejemplo de visualización de las escamas. Observe el desplazamiento de las marcas o landmarks, en A y C a partir de una imagen modelo B.

### 1.1 Origen y evolución de las escamas.

En 1981, Claus definió las escamas como "laminas duras, más o menos flexibles, que trazan un gran número de líneas concéntricas y de estrías radicadas" formadoras del exoesqueleto de los peces (Miranda y Escala, 2002).

En la literatura de peces se incluyen las escamas placoideas, las escamas ganoideas, las escamas dérmicas óseas y escamas elasmoides y ctenoides (Sire y Akimenko, 2004).

Las escamas más ancestrales son las dermoepidérmicas que se denominan escamas placoides y se encuentran en los elasmobranquios. Las escamas placoideas aparecen en filas muy apretadas entre sí, dejando muy poco espacio entre sus bordes.

Las escamas ganoides están formadas por la dermis, concretamente por los fibroblastos de la dermis. Son escamas cuadrangulares y no están calcificadas, se disponen unas al lado de otras por debajo de la epidermis.

Las escamas cicloides y ctenoides de origen exclusivamente dérmico, se encuentran en los teleósteos (Lagler, *et al.* 1990). Estas escamas están ligeramente calcificadas y adquieren una disposición imbricada donde la epidermis se pliega para rodearlas. Las escamas cicloideas son redondeadas, planas y delgadas formadas a partir de un foco (*focus*), alrededor del cual se van depositando capas concéntricas de escleritos, que forman una serie de estriaciones concéntricas los *curculi* (Miranda y Escala, 2002). Las escamas ctenoideas son redondeadas pero tienen los bordes expuestos y serrados, o en forma de peine, llamados *ctenii*. Las escamas de los peces son de utilidad para los ictiólogos en trabajos de clasificación e investigación biológica (Miranda y Escala, 2000; Miranda y Escala, 2002; Lagler, *et al.* 1990) (Fig. 2).

Kobayasi (1952) opina que las escamas son el mejor material para estudiar la afinidad entre peces. Otros autores (Bertin, 1958 y Rubin, 1981) consideran que en las escamas está grabado el *curriculum vitae* de los peces y que son el mejor “soporte de información” que presentan. Lippitsch (1990), Pou y Gallego (1990), han observado que la utilización de las escamas en estudios taxonómicos y filogénicos presentan algunas dificultades: las escamas están en contacto con el medio externo y pueden presentar numerosas afecciones, independientes de la fisiología o especificidad del individuo.

Recientemente la morfología de las escamas ha sido empleada para identificar peces de agua dulce de Norte América (Daniels, 1996), incluso existen claves de identificación de peces de agua dulce para varias regiones de California (Casteel, 1972), Gran Bretaña e Irlanda (Maitland, 2004).

De la misma forma las escamas se han empleado para la identificación de especies de mugílidos de la India, Israel y Taiwan (Pillay, 1951; Chervinski, 1984; Liu y Shen, 1991). Además, la forma de los *ctenii* ha sido también usado para distinguir entre juveniles de *Mugil cephalus* y *Mugil curema* (Ibáñez y Gallardo-Cabello, 2005) y entre ejemplares de *M. curema* y *M. hospes* (Ibáñez et al. 2011). En consecuencia el empleo de la morfología y morfometría de escamas es un tema poco explorado y que amerita un amplio análisis.

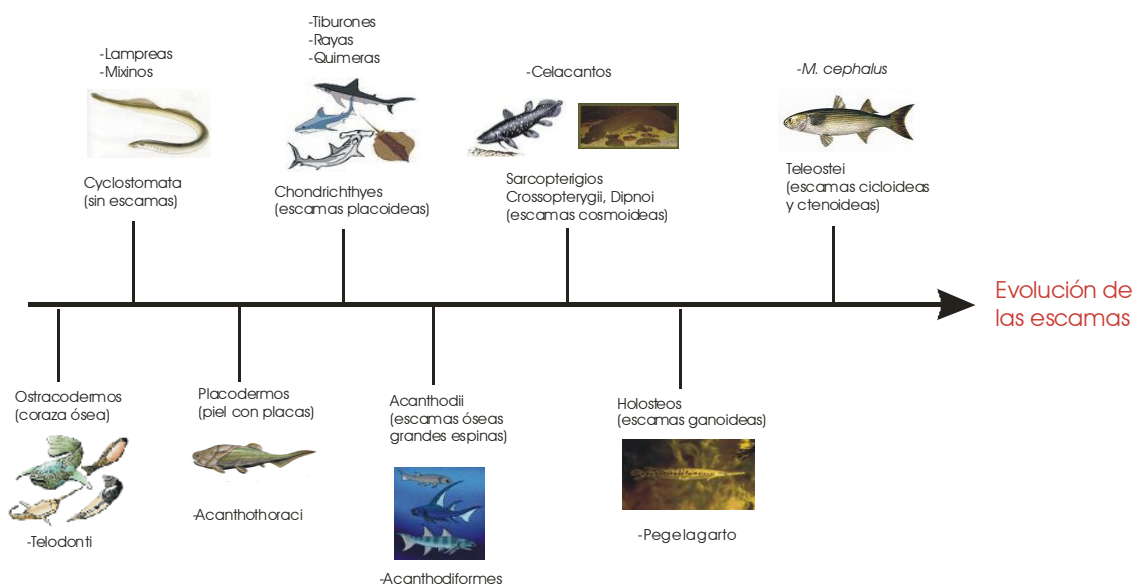


Figura 2. Línea filética de la evolución de las escamas y principales grupos representativos.

## ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION

Hasta la fecha existen pocos trabajos sobre morfometría geométrica en escamas de peces por ejemplo: [Ibáñez \*et al.\* \(2007\)](#); [Ibáñez \*et al.\* \(2009\)](#); [Garduño-Paz \*et al.\* \(2010\)](#) y [Staszny \*et al.\* \(2012\)](#) así que este es un campo fértil de investigación que plantea un análisis reciente en el estudio de las escamas de peces. En este proyecto es novedoso y totalmente original el análisis de escamas para discriminar poblaciones con el método de morfometría geométrica.

La forma de las escamas ha mostrado su efectividad en la discriminación de poblaciones a través del análisis de Fourier (e.g. [Jarvis \*et al.\* 1978](#); [Casselman \*et al.\* 1981](#); [Cook, 1982](#); [De Pontual y Prouzet, 1987](#); [Margraf y Riley, 1993](#); [Richards y Esteves, 1997](#); [Poulet \*et al.\* 2005](#)) y el método de morfometría geométrica ([Ibáñez \*et al.\* 2007](#); [Garduño-Paz \*et al.\* 2010](#); [Staszny \*et al.\* 2012](#)). Este último obtiene niveles de discriminación superiores al de Fourier, además de basarse en puntos o coordenadas que son homólogas a todos los ejemplares.

La morfometría geométrica, a diferencia de la morfometría tradicional, incluyen la manera de medir la cantidad de diferencia entre las conformaciones (utilizando distancias Procrustes), el desarrollo de métodos estadísticos especializados para el estudio de estas proporciones y el desarrollo de nuevas técnicas para la representación gráfica de los resultados ([MadlLeod y Forey, 2002](#)).



Este método además de no ser invasivo, es económico y permite analizar un amplio número de ejemplares para un estudio poblacional o de comunidades además de que es posible analizar especies raras o en peligro de extinción que deben ser regresadas al agua y mantenerlas vivas.

En el presente estudio se incluyeron muestras de Senegal como referencia externa a las colectas realizadas en México.

Por lo tanto debido a que *Mugil cephalus* es una especie de importancia comercial en las costas de México, es necesario conocer la dinámica poblacional de la especie; para ello el uso de la morfometría geométrica en escamas se convierte en una herramienta eficiente y fácil de usar para tal objetivo. Validar la discriminación calculada con la forma de las escamas sería un avance relevante en el manejo de poblaciones y reduciría notablemente costos de análisis al poder usar una escama por pez para discriminar su pertenencia a alguna población además de que puede ser usado para analizar muchos individuos para un estudio poblacional.

## **PREGUNTAS DE INVESTIGACION**

En consecuencia, este proyecto tiene por objeto dar respuesta a las siguientes preguntas de investigación:

¿La forma de las escamas puede servir para separar poblaciones de *M. cephalus*?

¿La distancia entre la forma promedio de las escamas por población refleja la distancia geográfica?

## **HIPOTESIS**

Hipótesis nulas para contestar a las preguntas planteadas

¿La forma de las escamas puede servir para separar poblaciones de *M. cephalus*?

- La forma de las escamas no muestra cambios significativos entre los ejemplares de diferentes zonas geográficas, por lo que este método no es útil en la discriminación de poblaciones locales.

¿La distancia entre la forma promedio de las escamas por población refleja la distancia geográfica?

- La distancia entre la forma de las escamas de las diferentes poblaciones no refleja las distancias geográficas.

## OBJETIVOS

### Objetivo general

Analizar la correspondencia entre la conectividad de poblaciones reconocidas geográficamente usando la forma de las escamas de la “lisa” *Mugil cephalus*.

### Objetivos particulares

1. Examinar la congruencia entre la separación de poblaciones basada en datos de morfometría de escamas de *M. cephalus* en distintas zonas del Golfo de México, Pacífico Mexicano y Senegal.
2. Determinar la distancia morfológica entre valores promedio con respecto a la forma de ejemplares de localidades geográficas distintas.
3. Cuantificar el porcentaje de variación de la forma en las escamas, producida por la talla considerada como la variable independiente.
4. Examinar el grado de conectividad entre la forma de las distintas poblaciones de *M. cephalus*.

## AREAS DE ESTUDIO

En este estudio se obtuvieron muestras de cinco lagunas costeras: cuatro del Golfo de México (Sabine Lake y San Antonio Bay en Texas, USA; Laguna Madre, Tamps. y Tamiahua, Ver. México), una del Pacífico Mexicano (Cuyutlán, Col. México) y un estuario del Atlántico oriental (Sistema Saloum en Senegal) (Fig. 3) las cuales se describen a continuación.

Sabine Lake es un cuerpo de agua salada en la costa del Golfo de México. Se encuentra en la frontera entre Louisiana y Texas en el este de los condados Orange y Jefferson, Texas y el Oeste de Cameron Parish, Louisiana, Estados Unidos, tiene una extensión de 36,000 ha, con una profundidad media de 1.8 m. Su conexión con el mar mide 8 km de largo (Fig. 4a). Está formado por la confluencia de dos ríos Neches y Sabine ([Wooster, 1987](#)).

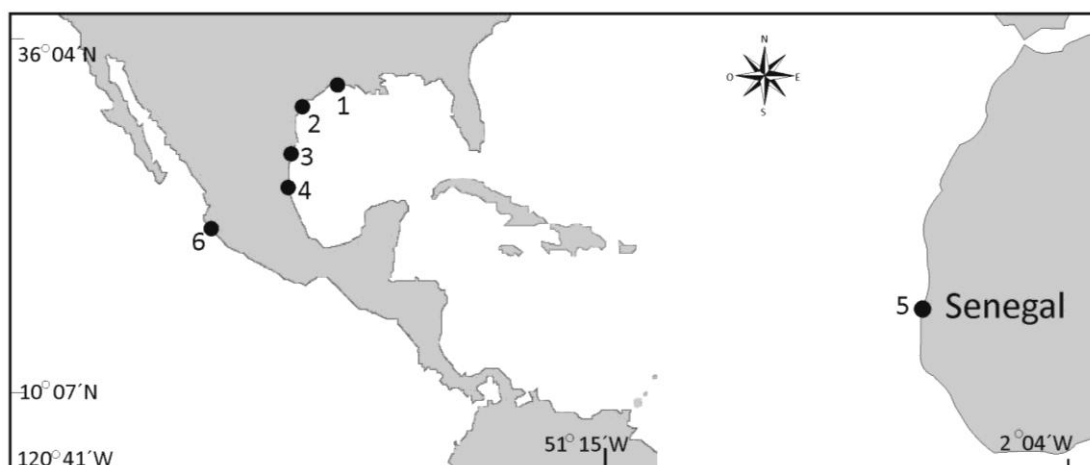


Fig. 3. Áreas de estudio y Lugares de colecta: Golfo de México (1- Sabine Lake, 2- San Antonio Bay, Texas; 3-Laguna Madre, Tamaulipas; 4-Tamiahua, Veracruz), Atlántico (5- Saloum, Foundiougne), Pacífico Mexicano (6- Cuyutlán, Colima).

San Antonio Bay es una bahía de estructura compleja situada en la costa del estado de Texas, Estados Unidos, al sur de la bahía de Matagorda y el norte de las bahías Copano-Aransas. Se compone principalmente de las aguas combinadas de los ríos San Antonio y Guadalupe. Se localiza entre los  $28^{\circ}18'19''$  de latitud norte y  $96^{\circ}44'17''$  de longitud oeste (Fig. 4b). En promedio la Bahía tiene dos m de profundidad y cubre aproximadamente 53,100 ha ([Moretzsohn, et al. 2012](#)).

Laguna Madre, Tamaulipas, México, cuenta con una extensión de 215,160 ha lo que la hace la laguna más grande de México; se localiza entre los paralelos  $24^{\circ}01'$  y  $25^{\circ}58'$  de latitud norte y los meridianos  $97^{\circ}23'$  y  $97^{\circ}54'$  de longitud oeste (Fig. 4c). Con profundidad media de 1.5 - 4.5 m. Colinda al norte con el río Bravo, al sur con el río Soto la Marina, al este con el Golfo de México y al oeste con Tamaulipas ([Gómez, et al. 1991](#)).

Laguna de Tamiahua es una laguna salobre, situada en el litoral del Golfo de México, al norte del estado de Veracruz, es la tercera más grande de la República Mexicana por su extensión de 88,000 ha entre las coordenadas  $21^{\circ}16'$  de latitud norte y los  $97^{\circ}23'$  y  $97^{\circ}46'$  de longitud oeste (Fig. 4d) limita al norte con el río Pánuco y al sur con el río Tuxpan ([Franco y Chavez, 1992](#)). Tiene forma alargada y una profundidad media de dos a tres m ([Ayala-Castañares, et al. 1969](#)).

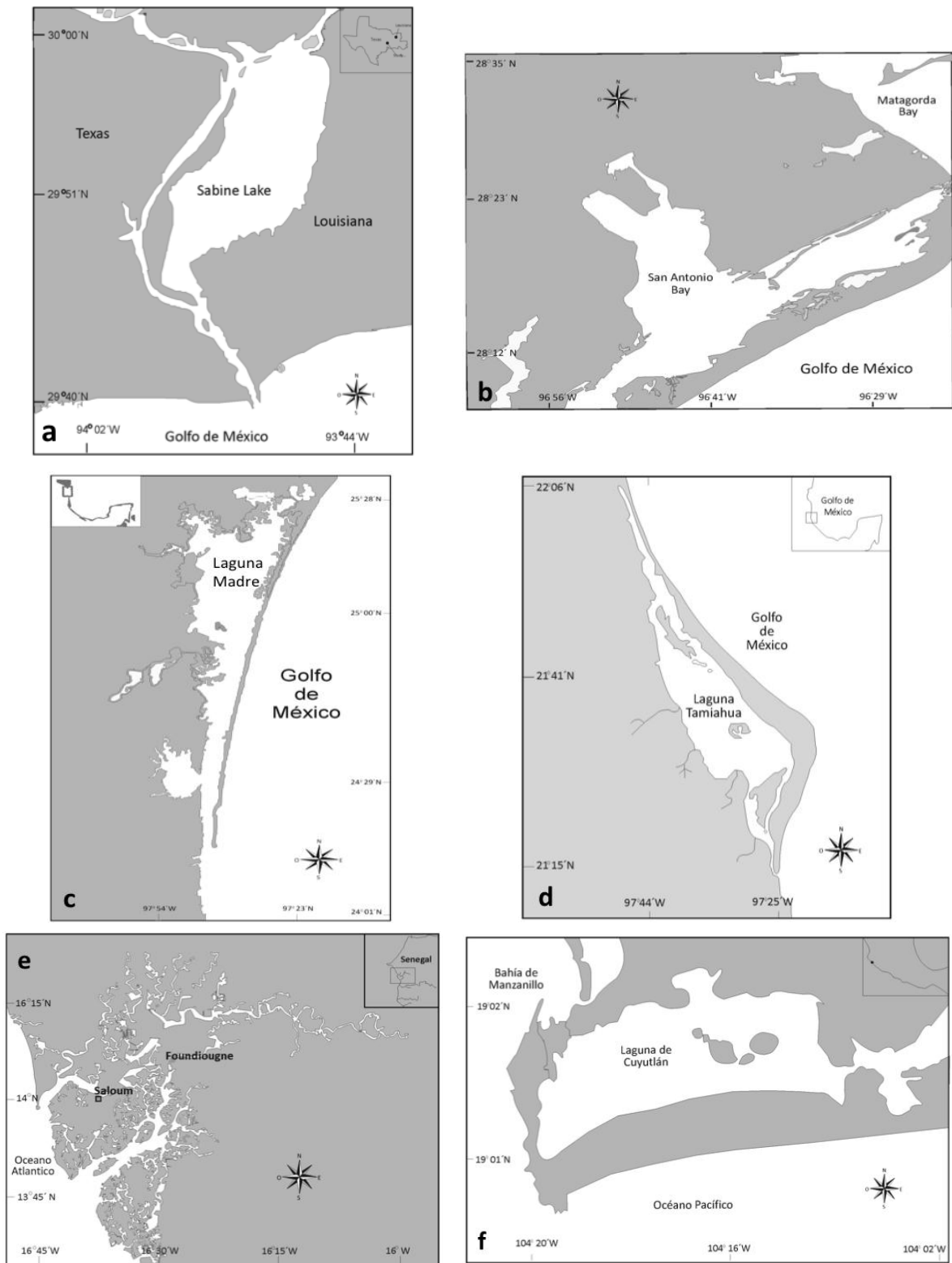


Fig. 4. Mapas de las diferentes lagunas donde se realizaron colectas en el presente estudio. 4a- Sabine Lake, 4b- San Antonio Bay, 4c- Laguna Madre, 4d- Laguna de Tamiahua, 4e- Saloum y 4f- Cuyutlán.

El sistema Saloum se encuentra en Senegal (África Occidental), entre los 13°44-14°10 norte y 16°03-16°50 Oeste. Nace a 105 Km al este de la ciudad de Kaolack, Senegal, y discurre hasta desembocar en el Océano Atlántico (Fig. 4e), abarca una superficie de 180.000 ha, con una profundidad promedio de 2.9 m. El sistema se compone de tres ramas principales de norte a sur Saloum, Diomboss y Bandiala. Se caracteriza por una densa red de agua de mar pequeños arroyos localmente nombrados “bolongs”. El estuario del Sine Saloum es un “estuario inverso” donde la salinidad del agua es en su mayoría superior a la del agua de mar y va en aumento de aguas abajo a aguas arriba ([Gning, et al. 2010](#)).

La laguna de Cuyutlán está situada en la costa del Pacífico en el estado de Colima, México, entre los 18° 56' y 19° 03' de latitud norte y los 104° 00' y 104° 19' de longitud oeste (Fig. 4f). Colinda entre la Bahía de Manzanillo y el río Armería. Tiene una extensión de 7,200 ha y una profundidad que va de los 0.5 a los 4 m ([Contreras, 1985](#)).

## MÉTODOS

### *Actividades en Campo*

#### A) Colecta de organismos

Los ejemplares de *M. cephalus* fueron recolectados de la pesca comercial con trasmallo de abertura de luz de malla de  $\frac{3}{4}$  pulgadas, para todos los casos. Los organismos correspondientes a Sabine Lake y San Antonio Bay, Texas, fueron recolectados en enero de 2010; en Laguna Madre, Tamaulipas, se efectuaron dos colectas en enero, de los años 2009 y 2010; en Tamiahua, Veracruz, las colectas se realizaron en enero de 2009, 2010 y 2011; los ejemplares de Saloum, Foundiougne fueron recolectados en diciembre de 2006 y de la laguna de Cuyutlán en Colima se obtuvieron peces en julio de 2009 (Tabla 1).

Posterior a su captura los ejemplares fueron congelados y transportados al laboratorio para su posterior procesamiento. En total se obtuvieron 406 ejemplares los cuales fueron medidos, mostrando una variación de talla entre 201-500 mm de longitud total.

Tabla 1. Tamaño y características de las recolectas; sitios de colecta, fechas y tallas de los ejemplares.

Especie/ Área	Sitio de colecta	N	Fecha de colecta	Talla (mm)	
				Intervalo	Prom $\pm$ desv
<i>M. cephalus</i>					
Golfo de México	Laguna Madre, Tamps.	50	Enero 2009	270-359	311.3 $\pm$ 21.2
	Laguna Tamiahua, Ver.	52	Enero 2009	291-475	372.2 $\pm$ 56.4
	Sabine Lake, Tex.	50	Enero 2010	305-500	341.0 $\pm$ 42.9
	San Antonio Bay, Tex.	22	Enero 2010	310-405	343.0 $\pm$ 31.6
	Laguna Madre, Tamps.	56	Enero 2010	309-427	353.9 $\pm$ 22.8
	Laguna Tamiahua, Ver.	52	Enero 2010	281-418	328.8 $\pm$ 27.3
	Laguna Tamiahua, Ver.	52	Enero 2011	266-364	312.8 $\pm$ 20.1
Atlántico oriental	Saloum, Sen.	20	Diciembre 2006	201-259	227.3 $\pm$ 17.7
Pacífico Mexicano	Laguna Cuyutlán, Col.	52	Julio 2009	221-464	405.0 $\pm$ 32.7



### *Actividades de Laboratorio*

#### A) Extracción de las escamas de cada ejemplar

Fueron extraídas escamas de 10 diferentes zonas del cuerpo de los ejemplares (Fig. 5). Longitudinalmente las zonas fueron: zona A (anterior), zona C (central) y zona P (posterior). Verticalmente el cuerpo se dividió en tres zonas: la zona 2 a nivel de la línea lateral, las zonas 1 y 3 por encima y por debajo de esta, más una de la cabeza.

De cada organismo se extrajeron con pinzas de disección, de 3 a 4 escamas por zona (evitando las escamas regeneradas), las cuales se limpiaron con jabón suave y agua, se secaron y se guardaron en hojas plásticas etiquetadas. Las escamas de la zona F2 (zona de la cabeza) fueron descartadas del análisis final ya que visualmente presentaban irregularidades en su forma, es decir, no tenían un patrón a seguir; además de descartar aquellas escamas regeneradas que se encontraron.

En total se contó con un acervo de 3,528 escamas.

#### B) Digitalización de las escamas

Los *ctenii* fueron retirados de todas las escama con un bisturí, cada escama se tiñó con azul metileno para una mejor observación bajo un microscopio estereoscópico Zeiss, se tomó una fotografía de cada escama con una cámara digital Canon PowerShot A640, utilizando un vidrio que compactaba la escama de forma que fueron fotografiadas en un solo plano.

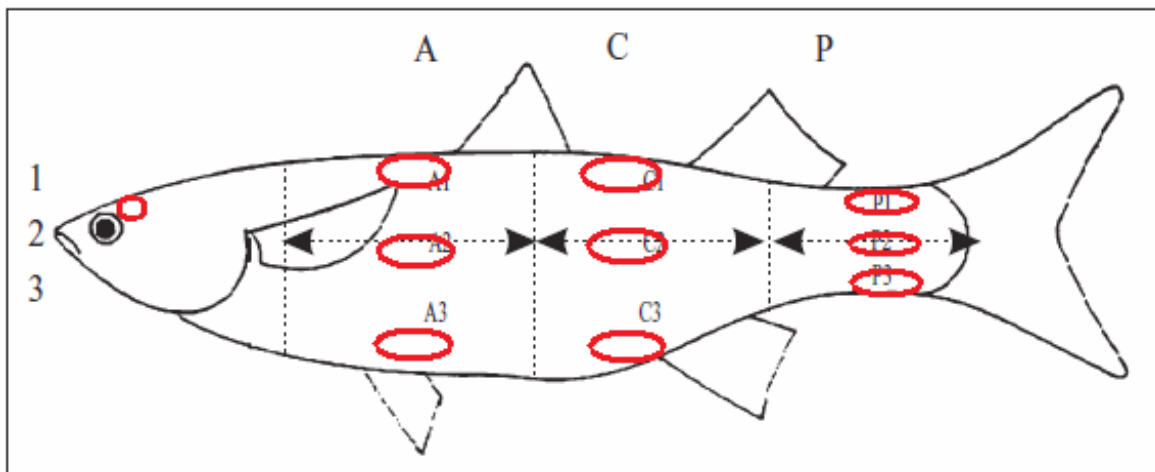


Fig. 5. Zonas de muestreo en el flanco izquierdo de los peces. Longitudinalmente las zonas fueron: zona A (anterior), zona C (central) y zona P (posterior). Verticalmente se dividió en tres zonas: la zona 2 a nivel de la línea lateral, las zonas 1 y 3 por encima y por debajo de esta. En consecuencia, el flanco de los peces se divide en 9 zonas (A1, A2, A3, C1, C2, C3, P1, P2, P3) más una de la cabeza (F2). Imagen tomada de [Ibáñez et al. \(2009\)](#).

### Trabajo de Gabinete

#### A) Renombrar imágenes

Cada una de las imágenes tomadas fue renombrada cuidadosamente con una clave que identificaba la zona del cuerpo del organismo, su área geográfica, fecha de recolecta y número de organismo al que correspondía.

#### B) Localización de puntos de referencia en las escamas:

Se evaluó visualmente las escamas con el objeto de identificar puntos particulares donde ubicar las marcas o "landmarks". Las marcas se localizaron en puntos que mostraron rasgos o características particulares comunes a todas las escamas, como un fin o inicio de estructuras o rasgos característicos. (Esto asegura la

subsiguiente interpretación de resultados, en donde las variaciones de marcas específicas puedan ser relacionadas con cambios en las diferentes porciones de la forma).

En el presente estudio se consideraron apropiados los siguientes landmarks: landmarks 1 y 3 fueron la punta en el área ventro y dorso lateral de la porción anterior de la escama respectivamente; el landmark 2 se ubico en el centro del borde anterior de la escama; landmarks 4 y 6 fueron localizadas en el límite entre la zona anterior con *circuli* y la zona posterior cubierto por *ctenii* (el límite entre la parte expuesta y el interior de la escama) respectivamente; landmark 5 en el foco de la escama y landmark 7 se colocó en la punta de la parte posterior de la escama (Fig. 6). Las landmaks fueron colocadas utilizando el paquete tpsDig2 versión 2.16.

### C) Análisis morfométrico y estadístico

La configuración de landmarks fue escalada, trasladada y rotada usando el análisis generalizado de Procrustes (AGP). Posteriormente fue sometida a una proyección tangencial (Dryden y Mardia, 1993) y subsecuentemente a un análisis de componentes principales (ACP) (Kent, 1994; Dryden y Mardia, 1993).

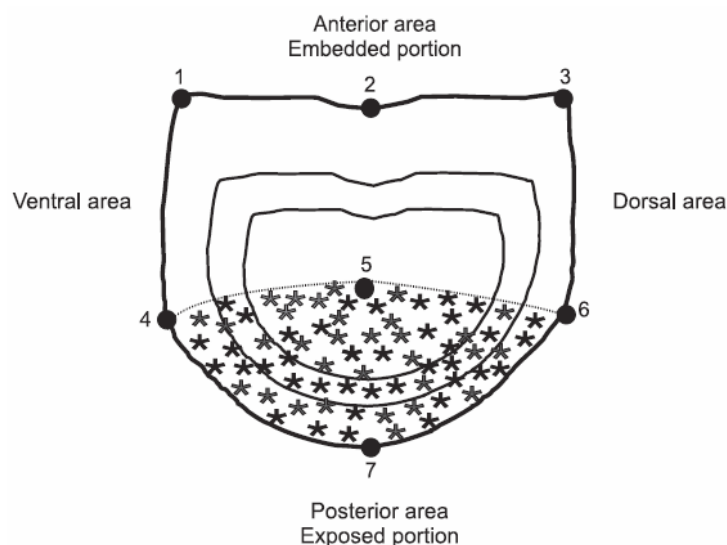


Fig. 6. Definición de las landmarks utilizadas en las escamas de *M. cephalus*. Imagen tomada de [Ibáñez et al. \(2009\)](#).

Siendo el objetivo examinar el potencial para diferenciar la forma que permita la clasificación de especímenes, los valores de los resultados, que no fueron cero del ACP de los especímenes fueron sometidos a análisis discriminante (AD) y análisis de variación Canónica (AVC). Para hacer el análisis y discriminar las diferencias de forma, ésta fue visualizada en los extremos de las funciones discriminantes ([Bookstein, 1989](#); [Marcus et al. 1996](#); [Dryden y Mardia, 1998](#)). Con el objeto de obtener una medida para examinar el patrón de la similitud y comparar entre diferentes áreas geográficas se estimaron las matrices de distancias Procrustes entre las configuraciones o consensos por área.

Para el estudio de alometría se utilizó el análisis de regresión múltiple ([Monteiro, 1999](#)) usando los valores del ACP (la forma de la escama) como variable dependiente y la talla del pez como variable independiente.

Los programas SPSS v20.0, Thin-plate spline: Tps (Rohlf, 2002; 2003 y 2007a-d), XLSTAT 2009 (Addinsoft, New York, New York, USA) y Morphologika2. v2.5 (O'Higgins y Jones, 2007) fueron empleados para llevar a cabo los análisis morfométricos y estadísticos.

Debido a que no se conocía el efecto causado por la temporalidad de las colectas, los análisis se realizaron para cada año de colecta por separado. Así, los análisis varían según las fechas de colecta de la siguiente manera:

- A) Para el Golfo de México en el año de colecta 2009 que comprende Laguna Madre y Tamiahua se realizó el AGP, ACP y AD para conocer el porcentaje de clasificación de las nueve zonas del cuerpo de los peces. Estos análisis se realizaron desde dos puntos de vista diferentes: el primero que será llamado "Shape" (silueta) que toma en cuenta únicamente la figura de la escama, y el segundo llamado "Forma" donde se adiciona una variable más al análisis, que es la talla (Lt) de cada organismo.
- B) Del Golfo de México en el año 2010 con muestras de Sabine Lake, San Antonio Bay, Laguna Madre y Tamiahua; los datos fueron sometidos a AGP, ACP y AD comparando la discriminación por cada par de áreas geográficas y por cada zona del cuerpo. Estos análisis fueron realizados empleando tanto la variante Shape (silueta) como Forma.
- C) A los ejemplares de las muestras tomadas en Laguna Madre, Tamiahua, Cuyutlán (2009) y Saloum (2006) se les realizó el análisis AGP, ACP, AD y AVC con las variantes Shape (silueta) y Forma. Saloum se incluyó en este

- grupo, sin pertenecer su colecta al mismo año, como referencia externa conociendo *a priori* que se trata de una población diferente.
- D) De Laguna Madre se obtuvieron datos de dos años consecutivos, con la finalidad de conocer si existen diferencias entre años, aún tratándose de la misma área de colecta se realizaron ACP y AD para cada zona del cuerpo.
- E) De la misma manera, en Tamiahua con tres años de colecta se llevaron a cabo ACP y AD por pares entre los diferentes años para conocer si existían diferencias.
- F) Para el estudio de alometría se realizó el análisis de regresión múltiple usando los scores del ACP como variable dependiente y la talla del pez como variable independiente. El porcentaje de la varianza total explicada por la regresión (obtenida a través de Morphologica ver 2.5) se empleó como indicador de la “influencia” de la talla en la forma de las escamas.
- G) Se calcularon los consensus para cada área y año de colecta y se obtuvieron las distancias Procrustes entre sí con el objetivo de conocer si estas distancias reflejan las diferencias encontradas. Así mismo se comparó la matriz Procrustes vs la matriz de distancias geográficas a través de la prueba simple de Mantel. Las distancias geográficas se midieron de un punto fijo a otro en las áreas de colecta en línea recta.
- H) Adicionalmente se obtuvieron los datos meteorológicos de temperatura ambiental de las estaciones meteorológicas de CNA (considerando que según [Lloret et al. \(2008\)](#) existe una correlación lineal fuerte entre la temperatura ambiental y la del agua) para examinar las diferencias entre los años de colecta en Laguna Madre y Tamiahua. El fenómeno ENSO (El

Niño-Southern Oscillation = El Niño-Oscilación Sur) contribuye en forma significativa a las fluctuaciones estacionales del clima en muchas regiones del Planeta Tierra. Una de las variables de mayor importancia en el monitoreo del Fenómeno de El Niño y La Niña es la temperatura de la Superficie del Mar en el océano Pacífico Tropical. Es por esto que el Pacífico Tropical se ha dividido en 4 regiones, las cuales son monitoreadas constantemente para diagnosticar y pronosticar la evolución de El Niño o La Niña. El Índice Oceánico El Niño (ONI), que es el índice standard que usa la NOAA para identificar los fenómenos de calentamiento (El Niño) y enfriamiento (La Niña) en el Pacífico tropical, es la media de tres meses consecutivos de la anomalía de la temperatura de la superficie del océano en el sector 3.4, que es el comprendido entre los paralelos 5°N y 5°S y los meridianos 120°O y 170°O. Cuando este índice es superior a 0,5 °C durante cinco meses consecutivos estamos en El Niño, y cuando es inferior a 0,5 °C estamos en La Niña. La anomalía tiene como base el período 1971–2000. (NOAA).

Es importante hacer notar que en este estudio el “área” se refiere a las diferentes lagunas costeras y estuarios de donde se colectaron los organismos y “zonas” se refiere a los diferentes partes del cuerpo del pez de donde fueron extraídas las escamas.

## RESULTADOS

### A) Golfo de México 2009 (Laguna Madre y Tamiahua)

Se presentan a continuación los resultados obtenidos del análisis de CP y AD, para las nueve zonas del cuerpo del pez.

#### 1) *Shape (silueta)*

En la zona A1 el primer componente principal de los 101 organismos clasificados en las dos áreas geográficas (50 y 51 para Laguna Madre y Tamiahua respectivamente) explicó el 34.8% de la varianza total, mientras que el segundo represento el 22.0% ( $\lambda$  de Wilks= 0.608,  $P < 0.001$ ). El análisis discriminante clasificó correctamente el 77.2% de las escamas de los peces para las diferentes lagunas costeras, mientras que el análisis de validación cruzada clasificó correctamente el 72.3% de las escamas de los peces (Tabla 2). La mejor clasificación, el 74%, fue para Laguna Madre en comparación con el 70.6% de Tamiahua, las mayoría de los desaciertos de clasificación fueron en la laguna de Tamiahua (Tabla 3).

En la zona A2 el primer componente principal de los 101 organismos clasificados (50 para Laguna Madre y 51 para Tamiahua) explicó el 41.7% de la varianza total, en tanto el segundo componente fue explicado 19.3% ( $\lambda$  de Wilks= 0.723,  $P < 0.001$ ). El análisis discriminante clasificó correctamente el 79.2% de las escamas en las diferentes áreas, mientras que el análisis con validación cruzada clasificó correctamente el 68.3% de las escamas (Tabla 2). La mejor clasificación



fue en Tamiahua con el 70.6%, mientras que en Laguna Madre fue el 66% obteniendo de la misma manera la mayoría de errores en clasificación (Tabla 3).

En la zona A3 se clasificaron 101 individuos (50 para Laguna Madre y 51 para Tamiahua) donde el primer componente principal explicó el 42.9% de la varianza total, mientras que el segundo explicó el 25.2% ( $\lambda$  de Wilks= 0.445,  $P < 0.001$ ). El análisis discriminante clasificó correctamente el 86.1% de las escamas de los peces, por su parte el análisis de validación cruzada clasificó correctamente el 82.2% de las escamas (Tabla 2) por lo que es importante mencionar que esta es la segunda zona del cuerpo del pez que mejor clasifica las diferentes áreas geográficas. La laguna de Tamiahua obtuvo la mejor clasificación con 84.3%, en comparación con Laguna Madre que obtuvo el 80% de clasificación, la mayoría de los errores de clasificación se encontraron en Laguna Madre (Tabla 3).

Tabla 2. Porcentaje de clasificación correcta de las escamas para las diferentes zonas del cuerpo del pez para el año 2009 (Validación Cruzada). Valores de  $\lambda$  de Wilks entre paréntesis.

Zonas	A	C	P
1	72.3 (0.608)	68.0 (0.616)	76.2 (0.588)
2	68.3 (0.723)	72.0 (0.589)	65.0 (0.739)
3	82.2 (0.445)	89.0 (0.359)	74.7 (0.596)

Tabla 3. Resultados de clasificación del Análisis Discriminante (Validación cruzada) para las diferentes zonas del cuerpo y áreas geográficas muestreadas en el año 2009. Porcentaje de clasificación, entre paréntesis número de organismos.

ZONA	A1		A2		A3		C1		C2		C3		P1		P2		P3	
AREA	LM	T	LM	T	LM	T	LM	T	LM	T	LM	T	LM	T	LM	T	LM	T
% (Num)																		
A1 LM	74.0 (37)	26.0 (13)																
A1 T	29.4 (15)	70.6 (36)																
A2 LM			66.0 (33)	34.0 (17)														
A2 T			29.4 (15)	70.6 (36)														
A3 LM					80.0 (40)	20.0 (10)												
A3 T					15.7 (8)	84.3 (43)												
C1 LM							63.3 (31)	36.7 (18)										
C1 T							27.5 (14)	72.5 (37)										
C2 LM									68.0 (34)	32.0 (16)								
C2 T									24.0 (12)	76.0 (38)								
C3 LM											91.8 (45)	8.2 (4)						
C3 T											13.7 (7)	86.3 (44)						
P1 LM													82.0 (41)	18.0 (9)				
P1 T													29.4 (15)	70.6 (36)				
P2 LM															63.3 (31)	36.7 (18)		
P2 T															33.3 (17)	66.7 (34)		
P3 LM																	69.4 (34)	30.6 (15)
P3 T																	20.0 (10)	80.0 (40)

Nota: LM, Laguna Madre; T, Tamiahua

En lo que respecta a la zona C1 el primer componente principal de los 100 organismos clasificados en las áreas geográficas (49 y 51 para Laguna Madre y Tamiahua respectivamente) explicó el 35.7% de la varianza total, y el segundo componente explicó el 28.1% (lambda de Wilks= 0.616,  $P < 0.001$ ). Por otra parte el análisis discriminante clasificó correctamente el 75% de las escamas, mientras que el análisis de validación cruzada clasificó correctamente el 68% de las escamas de los peces (Tabla 2). La mejor clasificación con el 72.5%, fue en Tamiahua comparado con el 63.3% de Laguna Madre, las mayoría de los errores de clasificación se encontraron en Laguna Madre (Tabla 3).

Para la zona del cuerpo C2 el primer componente principal de los 100 organismos clasificados (50 para Laguna Madre y 50 para Tamiahua) explicó el 31% de la varianza total, el segundo componente explicó el 26% de la varianza (lambda de Wilks= 0.589,  $P < 0.001$ ). El análisis discriminante clasificó correctamente el 76% de las escamas de los peces para las diferentes áreas, mientras que el análisis

con validación cruzada clasificó correctamente el 72% de las escamas (Tabla 2). La mejor clasificación fue en Tamiahua con el 76%, mientras que en Laguna Madre fue el 68% obteniendo así la mayoría de errores de clasificación (Tabla 3).

En cuanto a la zona C3 de los 100 individuos clasificados (49 y 51 Laguna madre y Tamiahua respectivamente) el primer componente principal explicó el 56.7% de la varianza total de la muestra, el segundo componente explicó el 13.3% ( $\lambda$  de Wilks= 0.359,  $P < 0.001$ ). En este caso el análisis discriminante clasificó correctamente el 90% de las escamas de los peces, mientras que el análisis de validación cruzada clasificó el 89% de las escamas correctamente, siendo esta la zona que obtuvo el mayor porcentaje de clasificación correcta con respecto a las demás zonas del cuerpo del pez seguida por la zona A3, por lo tanto se recomienda el uso de estas zonas para estudios futuros (Tabla 2). La mejor clasificación de las escamas fue en Laguna Madre con un 91.8%, con respecto a Tamiahua con un 86.3% de clasificación correcta. La mayoría de los errores de clasificación fueron en Tamiahua (Tabla 3).

Para la zona del cuerpo P1 el primer componente principal de los 101 organismos clasificados (50 Laguna madre y 51 Tamiahua) explicó el 57.3% del total de la varianza, mientras que el segundo componente explicó el 12.9% de la varianza ( $\lambda$  de Wilks= 0.588,  $P < 0.001$ ). Para esta zona el análisis discriminante clasificó correctamente 78.2% de las escamas, el análisis de validación cruzada clasificó el 76.2% correctamente (Tabla 2). Laguna Madre obtuvo la mejor clasificación de las escamas con 82%, mientras que Tamiahua obtuvo el 70.6%

de clasificación correcta, por lo tanto también obtuvo la mayoría de los errores de clasificación (Tabla 3).

El primer componente principal de los 100 individuos clasificados en la zona P2 (49 Laguna madre y 51 Tamiahua) explicó el 41.3% de la varianza total, el segundo componente explicó el 25.8% de la varianza ( $\lambda$  de Wilks= 0.739,  $P < 0.002$ ). Los resultados del análisis discriminante clasificaron correctamente el 72% de las escamas, mientras que el análisis de validación cruzada clasificó correctamente el 65% de las escamas (Tabla 2). El área que obtuvo la mejor clasificación fue Tamiahua con un 66.7%, comparado con Laguna Madre que obtuvo el 63.3% de clasificación correcta, obteniendo de esta manera el mayor número de errores de clasificación (Tabla 3).

En la zona P3 se clasificaron 99 individuos (49 para Laguna madre y 50 para Tamiahua) donde el primer componente principal explicó el 48% del total de la varianza, por otro lado el segundo componente explicó el 15.2% del total ( $\lambda$  de Wilks= 0.596,  $P < 0.001$ ). El análisis discriminante en esta zona clasificó correctamente el 82.8% de las escamas de los peces, mientras que con el análisis de validación cruzada la clasificación correcta fue de 74.7% (Tabla 2). Tamiahua obtuvo la mejor clasificación de las escamas con el 80%, mientras que Laguna Madre solo obtuvo el 69.4% de clasificación correcta en las escamas. La mayoría de los errores de clasificación fueron en Laguna Madre (Tabla 3).

El mejor porcentaje de clasificación se obtuvo mediante las escamas de las zonas A3 y C3 con 82.2 y 89.0% de clasificación correcta con validación cruzada

respectivamente, mientras que el menor porcentaje de clasificación correcta se obtuvo en la zona P2 con el 65.0% cada uno de los análisis discriminantes realizados se encuentra en el apartado de Anexos sección A. La mayoría de los errores de clasificación se presentaron en Laguna Madre en seis de las nueve zonas analizadas.

## **2) Forma**

Se incorporo una variable más que fue la talla de los organismos con el objetivo de identificar si es necesario conocer y utilizar este dato en estudios posteriores, cuyos resultados se presentan a continuación.

En la zona A1 el primer componente principal explicó el 96.6% de la varianza total, mientras que el segundo represento únicamente el 1.1% ( $\lambda$  de Wilks= 0.593,  $P < 0.001$ ). El análisis discriminante clasifica correctamente el 79.2% de las escamas de los peces en las diferentes lagunas costeras, mientras que el análisis de validación cruzada clasificó correctamente el 73.3% de las escamas de los peces (Tabla 4). La mejor clasificación, el 76%, fue en Laguna Madre en comparación con el 70.6% de Tamiahua, las mayoría de los errores de clasificación fueron en la laguna de Tamiahua (Tabla 5).

Con respecto a la zona A2 el componente principal numero uno explicó el 97.7% de la varianza total, por el contrario el segundo componente explicó únicamente el 0.9% ( $\lambda$  de Wilks= 0.680,  $P < 0.001$ ). En el análisis discriminante se observa

que clasifica correctamente el 76.2% de las escamas de los peces y por otro lado el análisis con validación cruzada clasifica el 67.3% de las escamas (Tabla 4). En esta zona la mejor clasificación fue en Laguna Madre con el 68% mientras que en Tamiahua fue el 66.7% de clasificación correcta, siendo esta laguna la que obtuvo el mayor número de errores de clasificación (Tabla 5).

En cuanto a la zona del cuerpo A3 el primer componente explicó el 95.8% de la varianza total de la muestra, por su parte el segundo componente explicó el 1.7% de la varianza total ( $\lambda$  de Wilks= 0.427,  $P < 0.001$ ). Los resultados del análisis discriminante nos muestran que clasificó correctamente el 87.1% de las escamas, mientras que el análisis de validación cruzada clasificó el 81.2% de las escamas de los peces (Tabla 4), siendo esta zona nuevamente la segunda que mejor discrimina. La mejor clasificación de escamas se obtuvo en Tamiahua con un 86.3%, mientras que en Laguna Madre se clasificó el 76%, la mayoría de los errores de clasificación fueron en Laguna Madre (Tabla 5).

En lo que respecta a la zona C1 el primer componente principal explicó el 97.4% de la varianza total, y el segundo componente explicó el 0.9% ( $\lambda$  de Wilks= 0.595,  $P < 0.001$ ). Por otra parte el análisis discriminante clasificó correctamente el 77% de las escamas, mientras que el análisis de validación cruzada clasificó correctamente el 71% de las escamas de los peces (Tabla 4). La mejor clasificación con el 74.5%, fue en Tamiahua comparado con el 67.3% de Laguna Madre, las mayoría de los errores de clasificación fueron en Laguna Madre (Tabla 5).

En la zona C2 el primer componente explicó el 97.7% de la varianza total de la muestra, mientras que el segundo componente explicó únicamente el 0.6% de la varianza ( $\lambda$  de Wilks= 0.571,  $P < 0.001$ ). El análisis discriminante en esta zona clasificó correctamente el 82% de las escamas, y el 72% con análisis de validación cruzada (Tabla 4). La Laguna de Tamiahua obtuvo la mejor clasificación de escamas con el 80%, mientras la Laguna Madre únicamente obtuvo el 64% de clasificación correcta, convirtiéndola así en al área con mayor número de errores de clasificación (Tabla 5).

En la zona C3 se explicó el 94.8% del total de la varianza en el primer componente principal, mientras que en el segundo únicamente se explicó el 2.9% de la varianza total de la muestra ( $\lambda$  de Wilks= 0.348,  $P < 0.001$ ). El análisis discriminante muestra que se clasificó correctamente el 93% de las escamas de los peces, sin embargo el análisis con validación cruzada clasificó correctamente el 88% de las escamas (Tabla 4). La mejor clasificación de escamas fue en Laguna Madre con el 91.8%, por el contrario Tamiahua obtuvo el 84.3% de clasificación correcta, el mayor número de errores de clasificación fue en esta laguna (Tabla 5).

Tabla 4. Porcentaje de clasificación correcta de las escamas incorporando la talla de los organismos en las diferentes zonas del cuerpo en el año 2009 (Validación Cruzada). Valores de lambda de Wilks entre paréntesis.

Zonas	A	C	P
1	73.3 (0.593)	71.0 (0.595)	77.2 (0.538)
2	67.3 (0.680)	72.0 (0.571)	63.0 (0.731)
3	81.2 (0.427)	88.0 (0.384)	75.8 (0.581)

Tabla 5. Resultados de clasificación del Análisis Discriminante (Validación cruzada) incorporando la talla de los organismos para las diferentes zonas del cuerpo y áreas geográficas muestreadas en el año 2009. Porcentaje de clasificación, entre paréntesis numero de organismos.

ZONA	A1		A2		A3		C1		C2		C3		P1		P2		P3	
AREA	LM	T	LM	T	LM	T	LM	T	LM	T	LM	T	LM	T	LM	T	LM	T
% (Num)																		
A1 LM	76.0 (38)	24.0 (12)																
A1 T	29.4 (15)	70.6 (36)																
A2 LM			68.0 (34)	32.0 (16)														
A2 T			33.3 (17)	66.7 (34)														
A3 LM					76.0 (38)	24.0 (12)												
A3 T					13.7 (7)	86.3 (44)												
C1 LM							67.3 (33)	32.7 (16)										
C1 T							25.5 (13)	74.5 (38)										
C2 LM									64.0 (32)	36.0 (18)								
C2 T									20.0 (10)	80.0 (40)								
C3 LM											91.8 (45)	8.2 (4)						
C3 T											15.7 (8)	84.3 (43)						
P1 LM													82.0 (41)	18.0 (9)				
P1 T													27.5 (14)	72.5 (37)				
P2 LM															59.2 (29)	40.8 (20)		
P2 T															33.3 (17)	66.7 (34)		
P3 LM																	69.4 (34)	30.6 (15)
P3 T																	18.0 (9)	82.0 (41)

Nota: LM, Laguna Madre; T, Tamiahua

Con respecto a la zona P1 el primer componente principal explicó el 95.6% del total de la varianza, mientras que el segundo componente explicó el 2.3% de la varianza (lambda de Wilks= 0.538,  $P < 0.001$ ). En esta zona el análisis discriminante clasificó correctamente 86.1% de las escamas, por otro lado el análisis de validación cruzada clasificó el 77.2% correctamente (Tabla 4). Laguna Madre obtuvo la mejor clasificación de las escamas con 82%, mientras que



Tamiahua obtuvo el 72.5% de clasificación correcta, por lo tanto esta área también obtuvo la mayoría de los errores de clasificación (Tabla 5).

En la zona P2 en el primer componente principal se explicó el 96.7% del total de la varianza y el segundo componente explicó únicamente el 1.3% de la varianza ( $\lambda$  de Wilks=0.731,  $P<0.002$ ). El análisis discriminante clasificó correctamente el 71% de la muestra, mientras que el análisis con validación cruzada clasificó correctamente el 63% de las escamas de los peces (Tabla 4). La mejor clasificación de las escamas la encontramos en Tamiahua con el 66.7%, en comparación con Laguna Madre que obtuvo el 59.2% de clasificación correcta. La mayoría de errores de clasificación se encontraron en Laguna Madre (Tabla 5).

En la zona P3 el primer componente explicó el 96.1% del total de la varianza, en cuanto al segundo componente este explicó el 1.8% de la varianza ( $\lambda$  de Wilks= 0.581,  $P<0.001$ ). Se clasificó correctamente el 84.8% de las escamas de acuerdo con el análisis discriminante, mientras que con el análisis de validación cruzada la clasificación correcta fue del 75.8% de las escamas (Tabla 4). La laguna de Tamiahua obtuvo la mejor clasificación de escamas con el 82% con respecto a Laguna Madre que obtuvo el 69.4% obteniendo así el mayor número de errores de clasificación (Tabla 5).

Con esta modalidad el mejor porcentaje de clasificación correcta se obtuvo nuevamente en las zonas A3 y C3 con 81.2 y 88.0% respectivamente con validación cruzada, del mismo modo la zona P2 volvió a mostrar el porcentaje de

clasificación más bajo con 63.0%. El área que presentó la mayor cantidad de errores de clasificación fue Laguna Madre en cinco de las nueve zonas que se analizaron.

Se observaron mejores resultados de clasificación cuando se incluyó la talla de los organismos en el análisis discriminante en algunas zonas como A1, C1, P1 y P3; en la zona C2 la clasificación fue la misma; para el resto de las zonas la clasificación tuvo una ligera disminución no mayor al 2%. Cada uno de los resultados del análisis discriminante a detalle se muestra en los Anexos sección A.

## **B) Golfo de México 2010 (Sabine Lake, San Antonio Bay, Laguna Madre y Tamiahua)**

Los resultados obtenidos del análisis de CP y AD en las diferentes zonas del cuerpo de los organismos, se hicieron en forma pareada utilizando todas las posibles combinaciones con cada una de las diferentes áreas, utilizando las variantes: "Shape" (silueta) y "Forma".

### **1) Shape (silueta)**

En la zona A1 se pueden identificar los cuatro grupos analizados en las dos primeras funciones discriminantes a partir del análisis de 165 individuos. Los centroides nos indicaron que las escamas de Sabine Lake y Tamiahua fueron separados principalmente por la primera función discriminante, mientras que San Antonio Bay y Laguna Madre ocuparon una posición más central en el gráfico, con

un solapamiento considerable de las muestras en la segunda función discriminante (Fig. 7a). La primera función discriminante explica el 65.0% de la varianza total, mientras que el segundo el 25.9%. El análisis discriminante clasificó correctamente el 77.3% de las escamas, por su parte el análisis de validación cruzada clasificó correctamente el 69.7% de las escamas (Tabla 6). Las áreas que mejor discriminaron fue Sabine Lake vs Laguna Madre con un 76.5% de clasificación correcta, mientras que el área que más errores de clasificación obtuvo fue Laguna Madre vs Tamiahua con un 60.2% de clasificación correcta, todas estas significativas ( $P < 0.010$ ). El análisis discriminante en las lagunas de San Antonio Bay vs Laguna Madre clasificó correctamente el 64.5% de las escamas sin embargo estadísticamente no fue significativo ( $\lambda$  de Wilks = 0.797,  $P < 0.111$ ).

En cuanto a la zona A2 se pueden identificar cuatro grupos en las dos primeras funciones discriminantes a partir del análisis de 171 individuos. Los centroides nos indicaron que las escamas del área de Sabine Lake y Laguna Madre fueron separados por la primera función discriminante, mientras que San Antonio Bay y Tamiahua ocuparon una posición más central en el gráfico, con un solapamiento considerable de las muestras en la segunda función discriminante (Fig. 7b) sin embargo la discriminación es estadísticamente significativa ( $P < 0.034$ ). La primera función discriminante explicó el 71.2% de la varianza total, mientras que la segunda función explicó el 19.9%. El análisis discriminante clasificó correctamente el 79.5% de las escamas de los peces, por otro lado el análisis de validación cruzada clasificó correctamente el 67.8% de las escamas (Tabla 6).

Tabla 6. Porcentaje de clasificación correcta en cada zona del cuerpo del pez (validación cruzada) en el año de colecta 2010. Usando solo los resultados de CP. Mediana.

Zonas	A	C	P
1	69.7	78.7	67.6
2	67.8	73.2	70.6
3	77.6	67.7	66.6

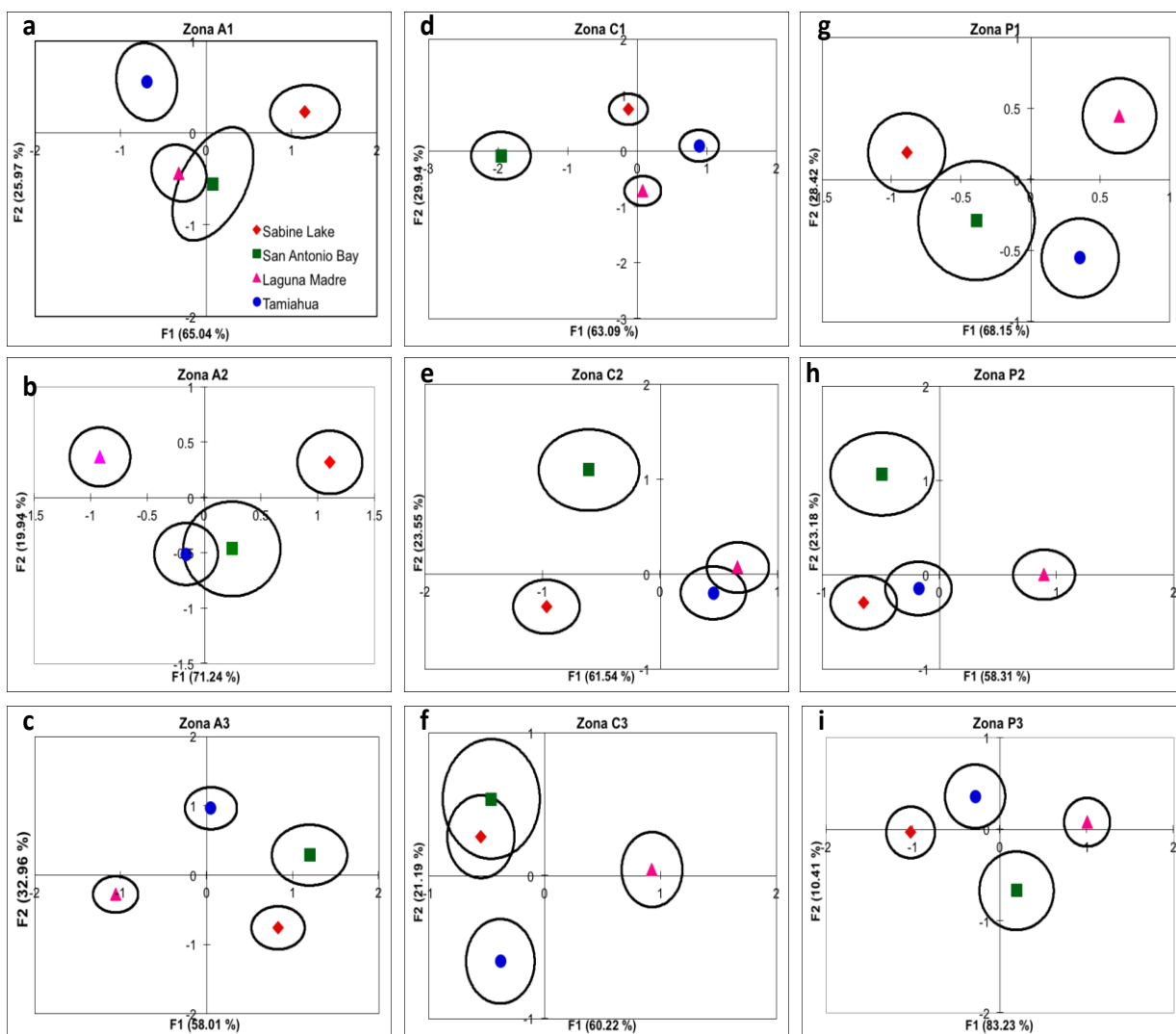


Figura 7. Diagramas de función discriminante. Análisis de Variación Canónica (F1 y F2) por escama de las zonas del cuerpo del pez, de las cuatro áreas geográficas muestreadas en el año 2010.

Las áreas que mejor discriminaron fue Sabine Lake vs Laguna Madre con un 74.3% de clasificación correcta ( $\lambda$  de Wilks= 0.508,  $P < 0.001$ ), mientras que las áreas que más errores de clasificación obtuvieron fueron San Antonio Bay vs Tamiahua con un 62.9% de clasificación correcta, ( $\lambda$  de Wilks= 0.733,  $P < 0.034$ ).

En la zona A3 se pudieron distinguir claramente cuatro grupos bien separados entre sí a partir de los 158 individuos clasificados en las cuatro lagunas. Los centroides de cada grupo indicaron que las escamas del área de Sabine Lake, San Antonio Bay y Laguna Madre fueron separados por la primera función discriminante, la cual explicó el 58.0% de la varianza total, mientras que Tamiahua fue separada por la segunda función discriminante con el 32.9% del total de la varianza (Fig. 7c). El análisis discriminante clasificó correctamente el 81.5% de los casos y el 77.6% con validación cruzada (Tabla 6). Las áreas que obtuvieron el mayor porcentaje de discriminación fueron San Antonio Bay vs Laguna Madre con el 84.2% de clasificación correcta ( $\lambda$  de Wilks= 0.421,  $P < 0.001$ ), mientras que las áreas que más errores de clasificación presentaron fueron San Antonio Bay vs Tamiahua con el 62.9% de clasificación correcta ( $\lambda$  de Wilks= 0.620,  $P < 0.003$ ).

Para la zona C1 se pueden identificar claramente los cuatro grupos clasificados en las dos primeras funciones discriminantes a partir del análisis de 174 individuos en total. Los centroides indicaron que las escamas de San Antonio Bay y Tamiahua fueron separadas principalmente por la primera función discriminante

la cual explicó el 63.0% de la varianza total, mientras que Sabine Lake y Laguna Madre fueron separadas por la segunda función discriminante que explicó el 29.9% del total de la varianza (Fig. 7d). El análisis discriminante clasificó correctamente el 85.1% de las escamas de los peces, mientras que por medio del análisis de validación cruzada se clasificó correctamente el 78.7% de las escamas (Tabla 6). Las áreas que mejor discriminaron fueron San Antonio Bay vs Tamiahua con un 92.8% de clasificación correcta ( $\lambda$  de Wilks= 0.320,  $P < 0.001$ ), por otro lado el área que más errores de clasificación obtuvo fue Sabine Lake vs Tamiahua con 64.3% de clasificación correcta en las escamas ( $\lambda$  de Wilks= 0.711,  $P < 0.001$ ).

En el caso de la zona C2 se pueden identificar cuatro grupos, dos de ellos se aprecian claramente en las dos primeras funciones discriminantes a partir del análisis de 174 individuos. Los centroides de cada grupo nos mostraron que las escamas del área de Sabine Lake, Laguna Madre y Tamiahua fueron separadas por la primera función discriminante, mientras que San Antonio Bay se encuentra más alejado del resto de los grupos y fue separado por la segunda función discriminante, en las áreas de Laguna Madre y Tamiahua se observa un solapamiento de las muestras sin embargo la discriminación es estadísticamente significativa ( $\lambda$  de Wilks=0.811,  $P < 0.024$ ) (Fig. 7e). La primera función discriminante explica el 61.5% de la varianza total, mientras que la segunda función discriminante explicó únicamente el 23.5% del total de la varianza. Los resultados del análisis discriminante clasificaron correctamente el 81.6% de las escamas de los peces, y el 73.2% con validación cruzada (Tabla 6). Las áreas

que obtuvieron el mayor porcentaje de discriminación fueron San Antonio Bay vs Tamiahua con 78.9% de clasificación correcta ( $\lambda$  de Wilks= 0.539,  $P < 0.001$ ), mientras que las áreas que presentaron más errores de clasificación fueron Laguna Madre vs Tamiahua con 63.8% de clasificación correcta, ( $\lambda$  de Wilks= 0.811,  $P < 0.024$ ).

Para la zona C3 se pueden observar cuatro grupos utilizando las dos primeras funciones discriminantes a partir del análisis de 168 organismos. El centroide de cada grupo confirmaron que las escamas de Sabine Lake y Laguna Madre fueron separados principalmente por la primera función discriminante, mientras que San Antonio Bay y Tamiahua fueron separadas por la segunda función discriminante (Fig. 7f), aunque se observó un solapamiento considerable de datos entre las áreas de Sabine Lake y San Antonio Bay, la clasificación de las escamas fue estadísticamente significativa para formar dos grupos bien separados ( $\lambda$  de Wilks= 0.717,  $P < 0.027$ ). La primera función discriminante explicó el 60.2% de la varianza total, mientras que la segunda función explicó el 21.1%. El análisis discriminante clasificó correctamente el 77.4% de las escamas de los peces, por otra parte el análisis de validación cruzada clasificó correctamente el 67.7% de las escamas (Tabla 6). Las áreas que tuvieron el mayor porcentaje de discriminación fueron Sabine Lake vs Laguna Madre con un 76.5% de clasificación correcta ( $\lambda$  de Wilks= 0.604,  $P < 0.001$ ), mientras que las áreas que más errores de clasificación obtuvieron fueron Sabine Lake vs Tamiahua con 56.7% de clasificación correcta ( $\lambda$  de Wilks= 0.775,  $P < 0.020$ ).

En la zona P1 se pudieron identificar claramente los cuatro grupos clasificados en las dos primeras funciones discriminantes para los 177 individuos. Los centroides de cada grupo indicaron que las escamas de Sabine Lake, San Antonio Bay y Laguna Madre fueron separados por la primera función discriminante la cual explicó el 68.1% de la varianza total, mientras que Tamiahua fue separada por la segunda función discriminante misma que explicó el 28.4% del total de la varianza (Fig. 7g). El análisis discriminante arrojó que el 74.7% de las escamas se clasificaron correctamente, mientras que el análisis de validación cruzada clasificó el 67.6% de las escamas correctamente (Tabla 6). Las áreas que mejor discriminaron fue Sabine Lake vs Laguna Madre con un 74.3% de clasificación correcta ( $\lambda$  de Wilks= 0.614,  $P < 0.001$ ), por otro lado las áreas que más errores de clasificación obtuvieron y que estadísticamente esta clasificación no fue significativa fue Sabine Lake vs San Antonio Bay con el 54.2% de clasificación correcta en las escamas ( $\lambda$  de Wilks= 0.835,  $P < 0.305$ ). De la misma forma el análisis discriminante en las lagunas de San Antonio Bay vs Tamiahua clasificó correctamente el 58.3% de las escamas sin embargo estadísticamente tampoco fue significativo ( $\lambda$  de Wilks= 0.759,  $P < 0.056$ ).

Para la zona P2 se identificaron cuatro grupos utilizando las dos primeras funciones discriminantes a partir del análisis de 171 individuos. Los centroides revelaron que las escamas de Sabine Lake, Laguna Madre y Tamiahua fueron separadas por la primera función discriminante, encontrando un ligero solapamiento de las muestras entre Sabine Lake y Tamiahua, sin embargo la clasificación fue estadísticamente significativa ( $\lambda$  de Wilks= 0.768,  $P < 0.009$ ),



mientras que San Antonio Bay fue separada por la segunda función discriminante (Fig. 7h). La primera función discriminante explicó el 58.3% de la varianza total, mientras que la segunda función explicó el 23.1% de la varianza. El análisis discriminante clasificó correctamente el 76.5% de las escamas, por otro lado el análisis de validación cruzada clasificó correctamente el 70.6% de las escamas (Tabla 6). Las áreas que mejor discriminaron fueron Sabine Lake vs Laguna Madre con un 73.8% de clasificación correcta ( $\lambda$  de Wilks= 0.615,  $P < 0.001$ ), mientras que las áreas que más errores de clasificación obtuvieron fueron Sabine Lake vs Tamiahua con un 59.4% de clasificación correcta, ( $\lambda$  de Wilks= 0.768,  $P < 0.009$ ).

Con respecto a la zona P3 fueron definidos claramente cuatro grupos utilizando las dos primeras funciones discriminantes analizando un total de 157 organismos. Los centroides de cada grupo indicaron que las escamas de Sabine Lake y Laguna Madre fueron separados por la primera función discriminante misma que explicó el 83.2% de la varianza total de la muestra, mientras que San Antonio Bay y Tamiahua fueron separadas por la segunda función discriminante que explicó únicamente el 10.4% del total de la varianza (Fig. 7i). El análisis discriminante clasificó el 75.9% de las escamas correctamente, mientras que con validación cruzada se clasificó el 66.6% de las escamas (Tabla 6). Las áreas que obtuvieron el porcentaje de clasificación más alto fueron Sabine Lake vs Laguna Madre con 76.0% de clasificación correcta ( $\lambda$  de Wilks=0.500,  $P < 0.001$ ), mientras que las áreas que más errores de clasificación obtuvieron y por lo tanto no fueron

estadísticamente significativas fueron Sabine Lake vs Tamiahua con 56.7% de clasificación correcta ( $\lambda$  de Wilks=0.816,  $P<0.130$ ).

El mejor clasificación se obtuvo en las escamas de las zonas A3 y C1 con 77.6 y 78.7% de clasificación correcta respectivamente con validación cruzada, mientras que el valor más bajo de clasificación se obtuvo en la zona P3 con el 66.6%. La mayoría de los errores de clasificación se presentaron en Sabine Lake vs Tamiahua en 3 de las 9 zonas analizadas, seguido de las áreas de San Antonio Bay vs Tamiahua en 2 de las 9 zonas. Cada uno de los resultados del análisis discriminante se muestra en los Anexos sección B.

## **2) Forma.**

Para la zona A1 se observaron cuatro grupos con las dos primeras funciones discriminantes. Los centroides mostraron que las escamas de Sabine Lake fueron separadas principalmente por la primera función discriminante, mientras que San Antonio Bay, Laguna Madre y Tamiahua fueron separadas preferentemente por la segunda función discriminante presentando un pequeño solapamiento de las muestras entre San Antonio Bay y Laguna Madre la cual estadísticamente no fue significativa ( $\lambda$  de Wilks= 0.770,  $P<0.084$ ) (Fig. 8a). La primera función discriminante explicó el 57.1% de la varianza total, mientras que la segunda explicó el 32.6%. El análisis discriminante clasificó correctamente el 78.4% de las escamas para esta zona, por su parte el análisis de validación cruzada clasificó correctamente el 69.3% de las escamas (Tabla 7). El mejor porcentaje de

discriminaron fue en Sabine Lake vs Laguna Madre con 79.6% de clasificación correcta ( $\lambda$  de Wilks= 0.534,  $P<0.001$ ), mientras que las áreas que más errores de clasificación obtuvieron fueron Laguna Madre vs Tamiahua con 64.1% de clasificación correcta ( $\lambda$  de Wilks= 0.708,  $P<0.001$ ).

En cuanto a la zona A2 se pudieron observar cuatro grupos utilizando las dos primeras funciones discriminantes. Los centroides indicaron que las escamas de las áreas de Sabine Lake y Laguna Madre fueron separadas por la primera función discriminante, mientras que San Antonio Bay y Tamiahua se separaron por la segunda función discriminante con un solapamiento considerable de los datos (Fig. 8b) sin embargo la clasificación de este último par de lagunas es estadísticamente significativa ( $P<0.034$ ). La primera función discriminante explicó el 71.2% de la varianza total, mientras que la segunda función explicó el 21.5%. El análisis discriminante clasificó correctamente el 77.9% de las escamas, y 71.4% con validación cruzada (Tabla 7). Las áreas que mejor discriminaron fueron Sabine Lake vs Laguna Madre con 79.2% ( $\lambda$  de Wilks= 0.459,  $P<0.001$ ), mientras que San Antonio Bay vs Tamiahua obtuvieron más errores de clasificación con 62.9%, ( $\lambda$  de Wilks= 0.727,  $P<0.047$ ).

En la zona A3 se separaron claramente cuatro grupos. Los centroides de cada grupo nos indicaron que las cuatro áreas muestreadas se separan perfectamente obteniendo cuatro grupos diferentes, las escamas del área de Sabine Lake, San Antonio Bay y Laguna Madre fueron separadas por la primera función discriminante, la cual explicó el 63.3% de la varianza total, mientras que

Tamiahua fue separada por la segunda función discriminante explicando el 32.9% del total de la varianza (Fig. 8c). El análisis discriminante clasificó correctamente el 85.3% de los casos y el 80.7% con validación cruzada (Tabla 7). Las áreas que obtuvieron el mayor porcentaje de discriminación fueron San Antonio Bay vs Laguna Madre con el 86.8% de clasificación ( $\lambda$  de Wilks= 0.385,  $P < 0.001$ ), las áreas con más errores de clasificación fueron San Antonio Bay vs Tamiahua con el 62.9% de clasificación correcta ( $\lambda$  de Wilks= 0.619,  $P < 0.006$ ).

En la zona C1 existen claramente cuatro grupos clasificados en las dos primeras funciones discriminantes. Los centroides nos indicaron que las escamas de San Antonio Bay y Tamiahua fueron separados principalmente por la primera función discriminante la cual explicó el 58.1% de la varianza total, mientras que Sabine Lake y Laguna Madre fueron separadas por la segunda función discriminante que explicó el 34.1% del total de la varianza (Fig. 8d). El análisis discriminante clasificó correctamente el 86.3% de las escamas, mientras que por análisis de validación cruzada se clasificó el 80.4% de las escamas (Tabla 7). La mejor discriminación fue en las zonas de San Antonio Bay vs Tamiahua con 89.9% de clasificación correcta ( $\lambda$  de Wilks= 0.315,  $P < 0.001$ ), la mayoría de los errores de clasificación fueron en Laguna Madre vs Tamiahua con un 68.0% de clasificación correcta ( $\lambda$  de Wilks= 0.687,  $P < 0.001$ ).

En la zona C2 se identificaron perfectamente cuatro grupos, utilizando las dos primeras funciones discriminantes. Los centroides de cada grupo nos indicaron que las escamas del área de Sabine Lake y Laguna Madre fueron separadas por la primera función discriminante, mientras que San Antonio Bay y Tamiahua

Tabla 7. Porcentaje de clasificación correcta para cada zona del cuerpo del pez incorporando la talla de los organismos (validación cruzada) en el año de colecta 2010. Usando solo los resultados de CP. Mediana.

Zonas	A	C	P
1	69.3	80.4	70.7
2	71.4	75.2	68.1
3	80.7	70.9	72.7

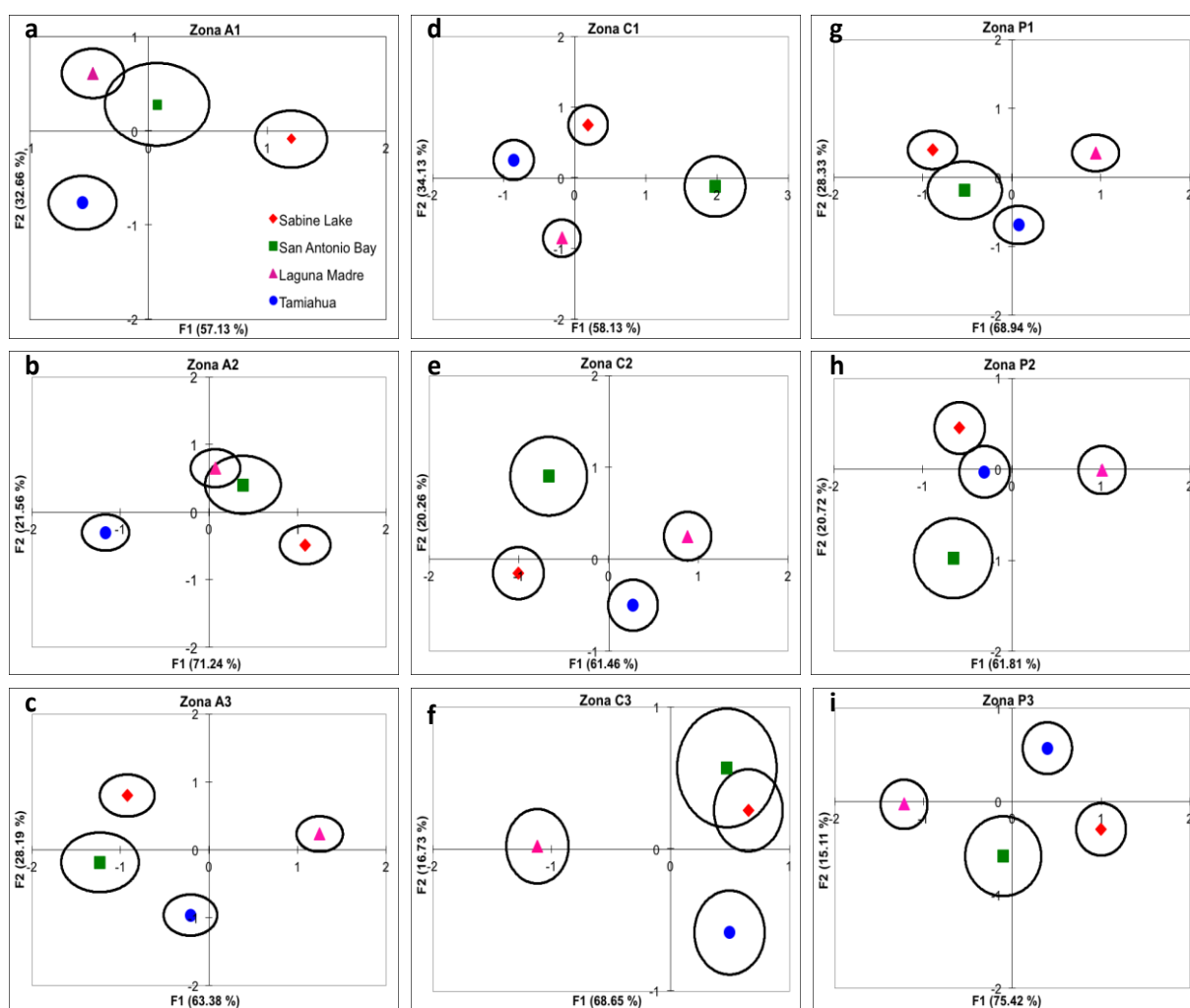


Figura 8. Diagramas de función discriminante. Análisis de Variación Canónica (F1 y F2) por escama de las zonas del cuerpo del pez incorporando la talla de los organismos, en las cuatro áreas geográficas muestreadas en el año 2010.

fueron separadas por la segunda función (Fig. 7e). La primera función discriminante explicó el 61.4% de la varianza total, mientras que la segunda función discriminante explicó únicamente el 20.2% del total de la varianza. Los resultados del análisis discriminante clasificaron correctamente el 82.7% de las escamas, y el 75.2% con validación cruzada (Tabla 7). Áreas con mayor porcentaje de discriminación fueron Sabine Lake vs Tamiahua con un 78.6% de clasificación correcta ( $\lambda$  de Wilks= 0.586,  $P < 0.001$ ), áreas con más errores de clasificación fueron Laguna Madre vs Tamiahua con un 64.8% de clasificación correcta, ( $\lambda$  de Wilks= 0.746,  $P < 0.003$ ).

Zona C3 muestra aparentemente cuatro grupos utilizando las dos primeras funciones discriminantes. El centroide nos indicó que las escamas de Sabine Lake y Laguna Madre fueron separadas principalmente por la primera función discriminante, mientras que San Antonio Bay y Tamiahua fueron separadas por la segunda función discriminante (Fig. 8f), se observó un solapamiento considerable de datos entre las áreas de Sabine Lake y San Antonio Bay, pero la clasificación de las escamas fue estadísticamente significativa para formar dos grupos bien separados ( $\lambda$  de Wilks= 0.714,  $P < 0.040$ ). La primera función discriminante explicó el 68.6% de la varianza total, mientras que la segunda función explicó el 16.7%. El análisis discriminante clasificó el 77.7% de las escamas correctamente, el análisis de validación cruzada clasificó el 70.9% de las escamas (Tabla 7). Las áreas que tuvieron el mayor porcentaje de discriminación fueron Sabine Lake vs Laguna Madre con 78.4% de clasificación correcta ( $\lambda$  de Wilks= 0.542,  $P < 0.001$ ), por el contrario las áreas con más errores de clasificación fueron

Sabine Lake vs Tamiahua con 60.0% de clasificación correcta ( $\lambda$  de Wilks= 0.728,  $P < 0.006$ ).

En la zona P1 se encontraron cuatro grupos clasificados en las dos primeras funciones discriminantes. Los centroides de cada grupo mostraron que las escamas de Sabine Lake, San Antonio Bay y Laguna Madre fueron separadas por la primera función discriminante la cual explicó el 68.9% de la varianza total, mientras que Tamiahua fue separada por la segunda función discriminante que explicó el 28.3% del total de la varianza (Fig. 8g). El análisis discriminante arrojó que el 78.5% de las escamas se clasificó correctamente, y el 70.7% con análisis de validación cruzada (Tabla 7). Las áreas que mejor discriminaron fueron Sabine Lake vs Laguna Madre con 76.2% de clasificación correcta ( $\lambda$  de Wilks= 0.548,  $P < 0.001$ ), por otro lado con el 51.4% de clasificación el área que más errores de clasificación obtuvo y que consecuentemente la clasificación no fue estadísticamente significativa fue Sabine Lake vs San Antonio Bay ( $\lambda$  de Wilks= 0.830,  $P < 0.364$ ).

Para la zona P2 se identificaron cuatro grupos en el gráfico utilizando las dos primeras funciones discriminantes. Los centroides de los grupos indicaron que las escamas de Sabine Lake, Laguna Madre y Tamiahua fueron separadas por la primera función discriminante, mientras que San Antonio Bay fue separada por segunda función discriminante (Fig. 8h). La primera función discriminante explicó el 61.8% de la varianza total, mientras que la segunda función explicó el 20.7% de la varianza. El análisis discriminante clasificó correctamente el 77.8% de las

escamas, mientras que con el análisis de validación cruzada clasificó correctamente el 68.1% de las escamas de los peces (Tabla 7). Las áreas que mejor discriminaron fueron Sabine Lake vs Laguna Madre con 74.8% de clasificación correcta ( $\lambda$  de Wilks= 0.601,  $P<0.001$ ), mientras que las áreas que más errores de clasificación obtuvieron fueron Sabine Lake vs Tamiahua con un 58.3% de clasificación correcta, ( $\lambda$  de Wilks= 0.756,  $P<0.010$ ).

Con respecto a la zona P3 fueron definidos claramente cuatro grupos utilizando las dos primeras funciones discriminantes. Los centroides indicaron que las escamas de Sabine Lake y Laguna Madre fueron separados por la primera función discriminante la cual explicó el 75.4% de la varianza total de la muestra, mientras que San Antonio Bay y Tamiahua fueron separadas por la segunda función discriminante que explicó únicamente el 15.1% del total de la varianza (Fig. 8i). El análisis discriminante para esta zona clasificó el 79.0% de las escamas correctamente, y el 72.7 % con validación cruzada (Tabla 7). El porcentaje de clasificación más alto fue en Sabine Lake vs Laguna Madre 76.9% ( $\lambda$  de Wilks=0.473,  $P<0.001$ ), mientras que la mayor cantidad de errores de clasificación fueron en Sabine Lake vs Tamiahua con 63.6% de clasificación correcta ( $\lambda$  de Wilks=0.764,  $P<0.010$ ).

En resumen el mejor porcentaje de clasificación correcta se encontró en las zonas A3 y C1 con 80.7 y 80.4% respectivamente, el menor porcentaje de clasificación 68.1% se obtuvo en la zona P2. Las áreas que presentaron la mayor cantidad de errores de clasificación fueron Sabine Lake vs Tamiahua en tres de las nueve



áreas analizadas, seguida de Laguna Madre vs Tamiahua con el mismo número de zonas.

Se observaron mejores resultados de clasificación en las diferentes zonas del cuerpo del pez cuando se incluyó la información de la talla de los organismos en el análisis discriminante, con excepción de dos zonas: A1 y P2 donde el porcentaje de clasificación con validación cruzada fue menor (Tabla 7). Las tablas de los análisis discriminantes se muestran en los anexos de la sección B.

### **C) Golfo de México, Pacífico 2009 y Atlántico 2006 (Laguna Madre, Tamiahua, Cuyutlán y Saloum)**

Se realizó una segunda serie de ACP y ADC en las nueve zonas del cuerpo de los organismos de las dos formas en que se han venido manejando los resultados (“Shape y Forma”).

#### **1) Shape (*silueta*)**

En la zona A1 se pueden observar definitivamente cuatro grupos en las dos primeras funciones discriminantes a partir del análisis de 172 individuos. Los cuales indican que las escamas de Laguna Madre, Tamiahua y Cuyutlán (esta última más alejada de las lagunas del Golfo de México) fueron separados por la primera función discriminante, mientras que Saloum fue separada por la segunda función discriminante (Fig. 9a). La primera función discriminante explicó el 56.3% de la varianza total de la muestra, mientras que la segunda explicó el 34.2%. Los

resultados del análisis discriminante clasificaron correctamente el 93.3% de las escamas, pero con validación cruzada clasificó correctamente el 92.1% (Tabla 8). Las áreas que mejor discriminación tuvieron fueron Saloum en el Atlántico vs Cuyutlán en el Pacífico con 95.8% de clasificación correcta ( $\lambda$  de Wilks= 0.241,  $P < 0.001$ ), mientras que Laguna Madre vs Tamiahua obtuvieron el mayor número de errores de clasificación con el 72.3% ( $\lambda$  de Wilks= 0.608,  $P < 0.001$ ).

En la zona A2 se identificaron claramente cuatro grupos en las dos primeras funciones discriminantes a partir del análisis de 173 individuos. Los centroides indicaron que las escamas del área de Laguna Madre, Tamiahua y Cuyutlán fueron separadas por la primera función discriminante, mientras que Saloum fue separada por la segunda función discriminante (Fig. 9b). La primera función discriminante explicó el 63.6% de la varianza total, mientras que la segunda función explicó el 30.0%. El análisis discriminante clasificó correctamente el 91.7% de las escamas, por lo que el análisis de validación cruzada clasificó las escamas correctamente en un 86.3% (Tabla 8). Las áreas que mejor discriminaron entre sí fueron Saloum vs Cuyutlán con el 90.3% de clasificación correcta ( $\lambda$  de Wilks= 0.269,  $P < 0.001$ ), mientras que Laguna Madre vs Tamiahua fueron las áreas con más errores de clasificación, 68.3%, ( $\lambda$  de Wilks= 0.723,  $P < 0.001$ ).

Con respecto a la zona A3 se observaron claramente las cuatro áreas geográficas que se analizaron bien definidas entre sí a partir de los 173 individuos clasificados

en total. Los centroides de cada área indicaron que las escamas de Laguna Madre, Tamiahua y Cuyutlán fueron separadas por la primera función discriminante, la cual explicó el 77.6% de la varianza total, mientras que Saloum fue separada por la segunda función discriminante que explicó el 15.4% del total de la varianza (Fig. 9c). Los resultados del análisis discriminante clasificaron correctamente el 94.7% de los casos y el 90.4% con análisis de validación cruzada (Tabla 8). Las áreas con el mayor porcentaje de discriminación fueron Laguna Madre vs Cuyutlán con el 98.0% de clasificación correcta (lambda de Wilks= 0.179,  $P < 0.001$ ), mientras que las áreas con el mayor número de errores de clasificación fueron Laguna Madre vs Tamiahua con 82.2% de clasificación correcta (lambda de Wilks= 0.445,  $P < 0.001$ ).

La zona C1 en sus dos primeras funciones discriminantes a partir del análisis de 172 individuos se pudieron identificar perfectamente cuatro grupos bien clasificados. Los centroides mostraron que las escamas de Laguna Madre, Tamiahua y Cuyutlán fueron separadas principalmente por la primera función discriminante la cual explicó el 78.1% de la varianza total, mientras que la laguna de Saloum fue separada por la segunda función discriminante que explicó el 15.5% del total de la varianza (Fig. 9d). El análisis discriminante clasificó el 94.5% de las escamas correctamente, mientras que con análisis de validación cruzada se clasificó el 88.1% de las escamas (Tabla 8). Las áreas que mejor discriminaron fueron Laguna Madre vs Cuyutlán con el 99.0% de clasificación correcta (lambda de Wilks= 0.147,  $P < 0.001$ ), por el contrario las áreas que más errores de

Tabla 8. Porcentaje de clasificación correcta en cada zona del cuerpo del pez (validación cruzada) en las muestras del año de colecta 2009 y 2006. Usando solo los resultados de CP. Mediana.

Zonas	A	C	P
1	92.1	88.1	90.9
2	86.3	84.6	90.6
3	90.4	93.7	90.6

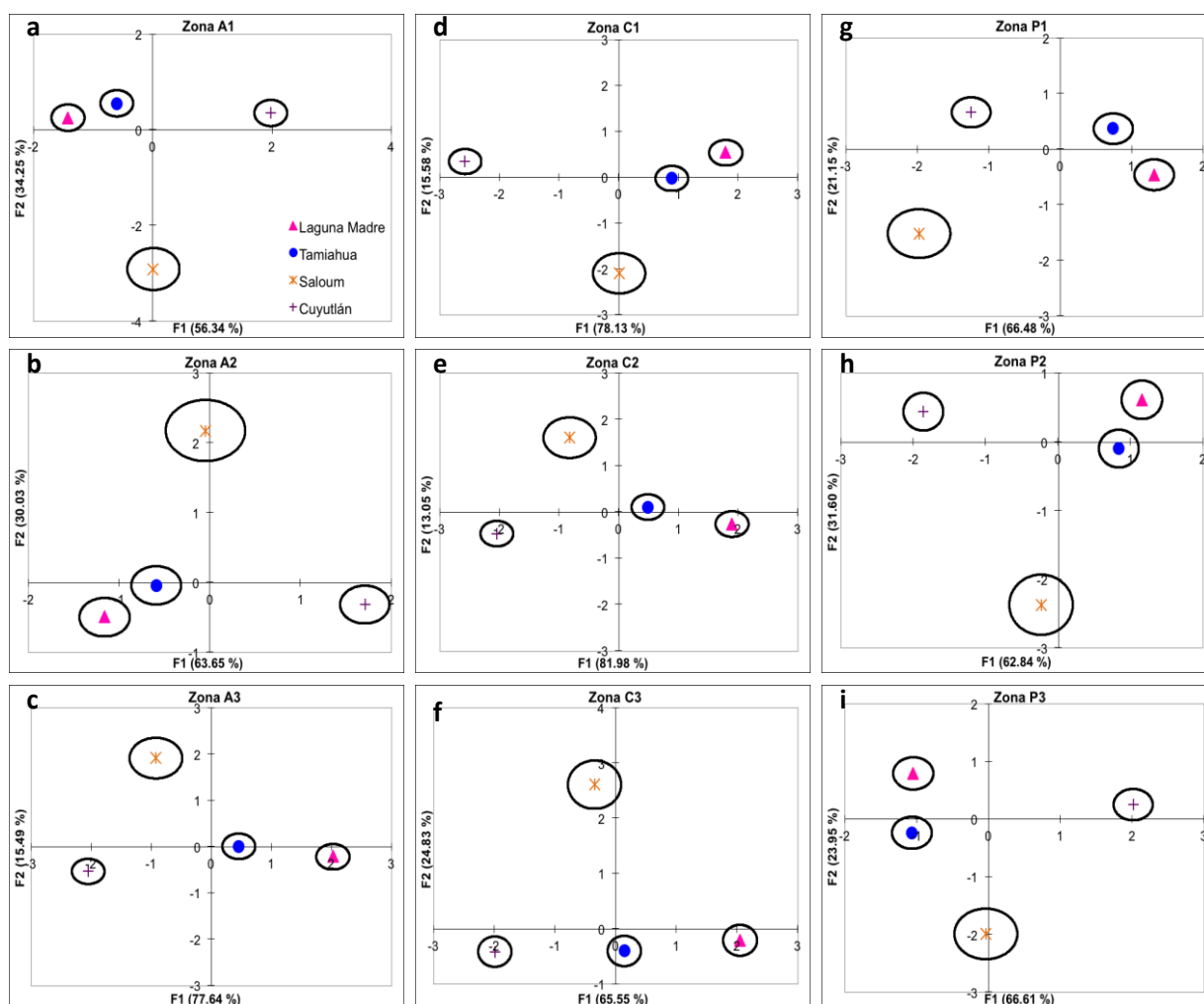


Figura 9. Diagramas de función discriminante. Análisis de Variación Canónica (F1 y F2) por escama de las zonas del cuerpo del pez, de las cuatro áreas geográficas muestreadas en los años 2009 y 2006.

clasificación presentaron fueron Laguna Madre vs Tamiahua con el 68.0% de clasificación correcta en las escamas ( $\lambda$  de Wilks= 0.616,  $P < 0.001$ ).

Para la zona C2 se identificaron cuatro grupos en las dos primeras funciones discriminantes a partir del análisis de 172 organismos. Los centroides de cada grupo indicaron que las áreas de Laguna Madre, Tamiahua y Cuyutlán fueron separadas por la primera función discriminante, mientras que Saloum se encuentra más alejado del resto de los grupos como en todas las zonas hasta ahora descritas y fue separado por la segunda función discriminante, (Fig. 9e). La primera función discriminante explicó el 81.9% de la varianza total, mientras que la segunda función explicó el 13.0% del total de la varianza. Los resultados del análisis discriminante arrojaron la correcta clasificación de las escamas con el 88.0%, y el 84.6% con validación cruzada (Tabla 8). Las áreas que obtuvieron el mayor porcentaje de discriminación fueron Laguna Madre vs Cuyutlán con el 100.0% de clasificación correcta ( $\lambda$  de Wilks= 0.191,  $P < 0.001$ ), mientras que Laguna Madre vs Tamiahua presentaron más errores de clasificación con el 69.3% de clasificación correcta, ( $\lambda$  de Wilks= 0.596,  $P < 0.001$ ).

En la zona C3 se observaron nuevamente los cuatro grupos claramente identificados utilizando las dos primeras funciones discriminantes a partir del análisis de 171 organismos. Los centroides de cada uno de los grupos nos indicaron que las escamas de Laguna Madre y Cuyutlán fueron separados principalmente por la primera función discriminante, mientras que Tamiahua y Saloum fueron separadas por la segunda función discriminante (Fig. 9f). La

primera función discriminante explicó el 65.5% de la varianza total, mientras que la segunda explicó el 24.8% de la varianza. Los resultados del análisis discriminante clasificaron correctamente el 95.7% de las escamas, mientras que con el análisis de validación cruzada se clasificó correctamente el 93.7% de las muestras (Tabla 8). Laguna Madre vs Saloum obtuvieron el mayor porcentaje de discriminación con el 97.1% de clasificación correcta de las escamas (lambda de Wilks= 0.213,  $P<0.001$ ), mientras que Tamiahua vs Cuyutlán fueron las áreas que presentaron más errores de clasificación con el 86.3% (lambda de Wilks= 0.354,  $P<0.001$ ).

Para la zona P1 se observaron claramente los cuatro grupos clasificados en las dos primeras funciones discriminantes para los 173 individuos analizados. Los centroides de los cuatro grupos indicaron que Laguna Madre, Tamiahua, Saloum y Cuyutlán fueron separadas por la primera función discriminante la cual explicó el 66.4% de la varianza total, mientras que la segunda función discriminante explicó el 21.1% del total de la varianza pero no tuvo influencia en la separación de las lagunas (Fig. 9g). El análisis discriminante mostro el 95.2% de clasificación correcta de las escamas, mientras que con el análisis de validación cruzada clasificó el 90.9% de las escamas correctamente (Tabla 8). Las áreas que mejor discriminaron entre si fueron Laguna Madre vs Cuyutlán con 99.0% de clasificación correcta (lambda de Wilks= 0.211,  $P<0.001$ ), mientras que Laguna Madre vs Tamiahua obtuvieron el mayor numero de errores de clasificación con el 76.2% de clasificación correcta (lambda de Wilks= 0.588,  $P<0.001$ ).

Con respecto a la zona P2 se identificaron cuatro grupos utilizando las dos primeras funciones discriminantes a partir del análisis de 171 individuos, en los cuales los centroides indicaron que las áreas de Laguna Madre, Tamiahua y Cuyutlán fueron separadas por la primera función discriminante, mientras que Saloum fue separada por segunda función discriminante (Fig. 9h). La primera función explicó el 62.8% de la varianza total, mientras que la segunda función discriminante explicó el 31.6% de la varianza. Los resultados del análisis discriminante clasificaron correctamente el 94.7% de las escamas, aunque el análisis de validación cruzada clasificó el 90.6% de las escamas correctamente (Tabla 8). Las áreas que mejor discriminaron fueron Saloum vs Cuyutlán con 98.6% de clasificación correcta ( $\lambda$  de Wilks= 0.228,  $P < 0.001$ ), mientras que las áreas que más errores de clasificación obtuvieron fueron Laguna Madre vs Tamiahua con 65.0% de clasificación correcta, ( $\lambda$  de Wilks= 0.739,  $P < 0.002$ ).

Para la zona del cuerpo P3 fueron definidos claramente cuatro grupos utilizando las dos primeras funciones discriminantes con un total de 171 organismos analizados. Los centroides indicaron que Laguna Madre, Tamiahua y Cuyutlán fueron separadas por la primera función discriminante misma que explicó el 66.6% de la varianza total, mientras que Saloum se encuentra separada del resto de las lagunas como sucedió en todas las zonas del cuerpo, fue separada por la segunda función discriminante que explicó el 23.9% del total de la varianza (Fig. 9i). El análisis discriminante clasificó el 94.7% de las escamas correctamente, mientras que el análisis de validación cruzada clasificó el 90.6% de las escamas

correctamente (Tabla 8). Laguna Madre vs Cuyutlán fueron las áreas que obtuvieron el porcentaje de clasificación más alto entre sí con 94.1% de clasificación correcta ( $\lambda$  de Wilks=0.269,  $P<0.001$ ), mientras que Laguna Madre vs Tamiahua fueron las áreas que presentaron más errores de clasificación con el 74.7% de clasificación correcta ( $\lambda$  de Wilks=0.596,  $P<0.001$ ).

Todas las zonas del cuerpo presentaron un porcentaje de clasificación superior al 80.0% lo que nos indica que todas las zonas pueden ser utilizadas para la discriminación de poblaciones, pero el mayor porcentaje de clasificación se obtuvo en las escamas de la zona C3 con el 93.7% de clasificación correcta (validación cruzada), mientras que el menor porcentaje de clasificación se obtuvo en la zona C2 con el 84.6%. La mayoría de los errores de clasificación se presentaron entre Laguna Madre y Tamiahua en ocho de las nueve zonas analizadas, y sin duda las zonas que mejor discriminaron entre sí fueron Laguna Madre vs Saloum en cinco de las nueve zonas del cuerpo. Para ver los detalles de los análisis discriminantes favor de consultar los anexos de la sección C.

### **1) Forma.**

En la zona A1 se observaron cuatro grupos graficando las dos primeras funciones discriminantes. Los centroides indican que las áreas de Laguna Madre, Tamiahua y Cuyutlán fueron separados por la primera función discriminante, mientras que Saloum fue separada por la segunda función discriminante (Fig. 10a). La primera función discriminante explicó el 56.8% de la varianza total, mientras que la



segunda explicó el 34.1%. El análisis discriminante clasificó el 96.4% de las escamas correctamente, y el 94.2% con análisis de validación cruzada (Tabla 9). El mejor porcentaje de discriminación lo obtuvo Saloum vs Cuyutlán con el 100.0% de clasificación correcta ( $\lambda$  de Wilks= 0.017,  $P < 0.001$ ), mientras que las áreas que más errores de clasificación obtuvieron fueron Laguna Madre vs Tamiahua con 73.3% de clasificación correcta ( $\lambda$  de Wilks= 0.593,  $P < 0.001$ ).

En la zona A2 se observaron cuatro grupos utilizando las dos primeras funciones discriminantes. Los centroides indicaron que las escamas de Laguna Madre, Tamiahua y Cuyutlán fueron separados por la primera función discriminante, mientras que Saloum que se encuentra más alejada del resto de las áreas fue separada por la segunda función discriminante (Fig. 10b). La primera función discriminante explicó el 57.4% de la varianza total, mientras que la segunda explicó el 33.5%. El análisis discriminante clasificó correctamente el 95.1% de las escamas, y 91.9% con análisis de validación cruzada (Tabla 9). Las áreas que mejor discriminaron fueron Saloum vs Cuyutlán con 98.6% ( $\lambda$  de Wilks= 0.049,  $P < 0.001$ ), mientras que Laguna Madre vs Tamiahua obtuvieron más errores de clasificación en las muestras con 67.3% de clasificación correcta, ( $\lambda$  de Wilks= 0.680,  $P < 0.001$ ).

Con respecto a la zona A3 se observaron claramente cuatro grupos bien separados entre sí. Los centroides indicaron que las áreas de Laguna Madre, Tamiahua y Cuyutlán fueron separadas por la primera función discriminante, la

cual explicó el 71.5% de la varianza total, mientras que Saloum fue separada por la segunda función discriminante explicando el 20.3% de la varianza (Fig. 10c). Los resultados del análisis discriminante clasificaron correctamente el 97.2% de los casos y el 91.4% con análisis de validación cruzada (Tabla 9). Las áreas que obtuvieron el mayor porcentaje de discriminación fueron Saloum vs Cuyutlán con 98.6% de clasificación correcta (lambda de Wilks= 0.056,  $P<0.001$ ), mientras Laguna Madre vs Tamiahua nuevamente fueron las áreas con más errores de clasificación en las escamas con 81.2% (lambda de Wilks= 0.427,  $P<0.006$ ).

Para la zona C1 se obtuvieron claramente cuatro grupos clasificados en las dos primeras funciones discriminantes. Los centroides mostraron que las escamas de Laguna Madre, Tamiahua y Cuyutlán fueron separadas por la primera función discriminante misma que explicó el 70.7% de la varianza total, mientras que Saloum fue separada por la segunda función discriminante que explicó el 21.6% del total de la varianza (Fig. 10d). El análisis discriminante clasificó correctamente el 97.2% de las escamas, mientras que por análisis de validación cruzada se clasificó el 92.9% de las escamas correctamente (Tabla 9). El mejor porcentaje de discriminación fue en las áreas de Saloum vs Cuyutlán con el 100.0% de clasificación correcta (lambda de Wilks= 0.016,  $P<0.001$ ), y la mayor cantidad de errores de clasificación fue en Laguna Madre vs Tamiahua con 71.0% de clasificación correcta (lambda de Wilks= 0.595,  $P<0.001$ ).

En la zona C2 se identificaron perfectamente cuatro grupos, utilizando las dos primeras funciones discriminantes. Los centroides de cada grupo evidenciaron que las áreas de Laguna Madre, Tamiahua y Cuyutlán fueron separadas por la

Tabla 9. Porcentaje de clasificación correcta en cada zona del cuerpo incorporando la talla de los organismos (validación cruzada) en los años de colecta 2006 y 2009. Usando solo los resultados de CP. Mediana.

Zonas	A	C	P
1	94.2	92.9	96.5
2	91.9	90.8	95.0
3	91.4	95.1	93.1

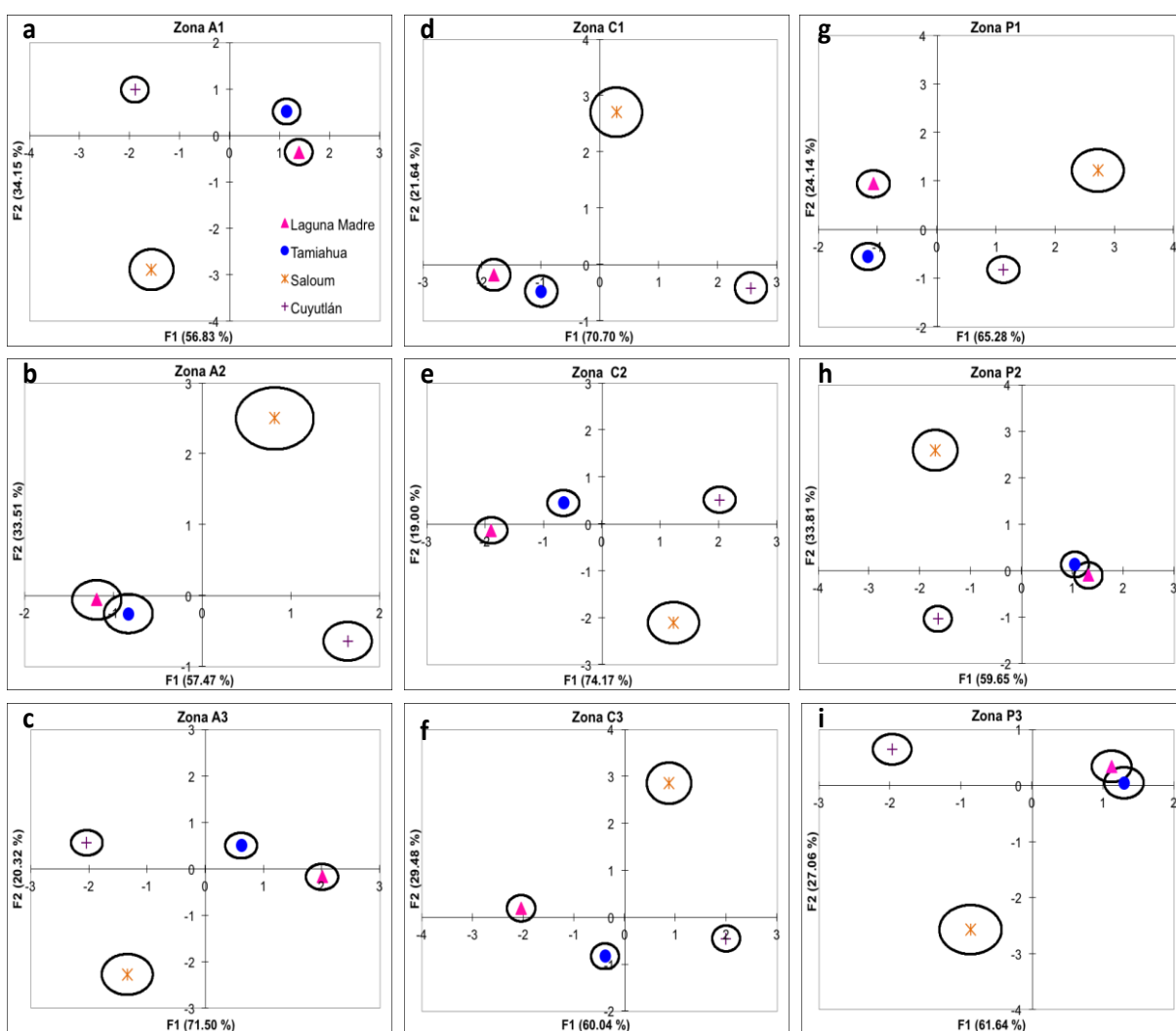


Figura 10. Diagramas de función discriminante. Análisis de Variación Canónica (F1 y F2) por escama de las zonas del cuerpo del pez incorporando la talla de los organismos, en las cuatro áreas geográficas muestreadas en el año 2010.

primera función discriminante, mientras que Saloum fue separado por la segunda función (Fig. 10e). La primera función discriminante explicó el 74.1% de la varianza total, mientras que la segunda explicó únicamente el 19.0% de la varianza. Los resultados del análisis discriminante clasificaron correctamente el 96.5% de las escamas, y el 90.8% con análisis de validación cruzada (Tabla 9). Saloum vs Cuyutlán presentaron el mejor porcentaje de discriminación con el 100.0% de clasificación correcta ( $\lambda$  de Wilks= 0.011,  $P<0.001$ ), mientras que Laguna Madre vs Tamiahua obtuvieron la mayor cantidad de errores de clasificación con 72.3% de clasificación correcta, ( $\lambda$  de Wilks= 0.575,  $P<0.003$ ).

La zona C3 mostro cuatro grupos bien definidos utilizando las dos primeras funciones discriminantes. El centroide de cada grupo indico que las escamas de Laguna Madre y Cuyutlán fueron separadas por la primera función discriminante, mientras que Tamiahua y Saloum fueron separadas por la segunda función (Fig. 10f). La primera función discriminante explicó el 60.0% de la varianza total, mientras que la segunda función explicó el 29.4%. Los resultados que arrojó el análisis discriminante clasificaron correctamente el 95.8% de las escamas, pero con el análisis de validación cruzada se clasificó el 95.1% correctamente (Tabla 9). Las áreas que tuvieron el mayor porcentaje de discriminación fueron Laguna Madre vs Saloum con el 98.6% de clasificación correcta ( $\lambda$  de Wilks= 0.190,  $P<0.001$ ), por el contrario las áreas con más errores de clasificación fueron Tamiahua vs Cuyutlán con el 87.3% de clasificación correcta en las escamas ( $\lambda$  de Wilks= 0.299,  $P<0.001$ ).

Para la zona P1 se encontraron cuatro grupos bien definidos en las dos primeras funciones discriminantes. Los centroides de cada grupo indicaron que Laguna Madre, Tamiahua, Saloum y Cuyutlán fueron separadas por la primera función discriminante la cual explicó el 65.2% de la varianza total, mientras que la segunda función explicó el 24.1% del total de la varianza no mostrando efectos en la separación de las áreas analizadas (Fig. 10g). El análisis discriminante clasificó el 97.9% de las escamas correctamente, y el 96.5% con análisis de validación cruzada (Tabla 9). Las áreas que mejor discriminaron entre si fueron Saloum vs Cuyutlán con 100.0% de clasificación correcta en las escamas ( $\lambda$  de Wilks= 0.011,  $P < 0.001$ ), por el contrario con 76.2% de clasificación las áreas que más errores de clasificación obtuvieron y que en consecuencia estadísticamente no es significativa fueron Laguna Madre vs Tamiahua ( $\lambda$  de Wilks= 0.538,  $P < 0.364$ ).

Con respecto a la zona del cuerpo P2 se pudieron observar aparentemente tres grupos en el grafico utilizando las dos primeras funciones discriminantes ya que entre Laguna Madre y Tamiahua se observó un solapamiento de los datos. Los centroides indicaron que Laguna Madre, Tamiahua y Cuyutlán fueron separadas por la primera función discriminante, mientras que Saloum fue separada por segunda función discriminante (Fig. 10h). La primera función discriminante explicó el 59.6% de la varianza total, mientras que la segunda función explicó el 33.8% de la varianza total. Con análisis discriminante se clasificó correctamente el 92.8% de las escamas, mientras que con el análisis de validación cruzada se clasificó correctamente el 95.0% (Tabla 9). Las áreas que discriminaron mejor fueron

Saloum vs Cuyutlán con 97.2% de clasificación correcta ( $\lambda$  de Wilks= 0.078,  $P < 0.001$ ), mientras que Laguna Madre vs Tamiahua fueron las áreas que más errores de clasificación obtuvieron con 63.0% de clasificación correcta, mostrando en el gráfico un solapamiento de los datos sin embargo la clasificación es estadísticamente significativa para considerarlos como dos grupos diferentes, ( $\lambda$  de Wilks= 0.731,  $P < 0.002$ ).

Finalmente en la zona P3 fueron definidos aparentemente tres grupos utilizando las dos primeras funciones discriminantes, ya que en Laguna Madre y Tamiahua se observa un solapamiento de los datos. Los centroides indicaron que Laguna Madre, Tamiahua y Cuyutlán fueron separadas por la primera función discriminante la cual explicó el 61.6% de la varianza total, mientras que Saloum fue separada por la segunda función discriminante misma que explicó el 27.0% del total de la varianza (Fig. 10i). El análisis discriminante para esta zona del cuerpo clasificó el 96.6% de las escamas correctamente, y el 93.1% con análisis de validación cruzada (Tabla 9). El porcentaje de clasificación más alto se encontró nuevamente en Saloum vs Cuyutlán con 98.6% de clasificación correcta ( $\lambda$  de Wilks=0.070,  $P < 0.001$ ), mientras que la mayor cantidad de errores de clasificación fue en Laguna Madre vs Tamiahua con 75.8% de clasificación correcta por lo que el solapamiento de datos que existía entre estas dos áreas (Fig. 10i) es estadísticamente significativo para considerarlas dos áreas diferentes ( $\lambda$  de Wilks=0.581,  $P < 0.001$ ).

Recapitulando, el mejor porcentaje de clasificación correcta se encontró en las zonas P1 y A3 con 96.5 y 95.1% respectivamente, el menor porcentaje de clasificación fue en la zona C2 con 90.8%. Las áreas que presentaron la mayor cantidad de errores de clasificación fueron Laguna Madre vs Tamiahua en ocho de las nueve áreas analizadas lo que sugiere que aunque se los porcentajes de clasificación son significativos entre estas dos lagunas pudiera existir conectividad, totalmente contrario a lo que ocurre con las laguna de Cuyutlán y Saloum donde se obtuvieron los porcentajes de discriminación más altos en ocho de las nueve zonas del cuerpo analizadas, lo que sugiere que entre estas dos lagunas y hacia las demás la conectividad es nula.

Se observaron mejores resultados de clasificación en todas las zonas del cuerpo del pez cuando se incluyó la talla de cada uno de los organismos en el análisis discriminante, por lo que para mejores resultados se sugiere incorporar este dato a estudios posteriores aunque sin ella el porcentaje de clasificación es bueno y significativo (Tabla 7). Las tablas de análisis discriminantes se pueden consultar en los anexos de la sección C.

#### **D) Laguna Madre años de colecta 2009 y 2010**

Resultados obtenidos del análisis de CP y ADC en las nueve diferentes zonas del cuerpo.

En la zona A1 el primer componente principal de los 106 organismos clasificados en los dos años para Laguna Madre (50 y 56 para 2009 y 2010 respectivamente) explicó el 36.7% de la varianza total, mientras que el segundo representó el 18.9% ( $\lambda$  de Wilks= 0.578,  $P < 0.001$ ). El análisis discriminante clasificó correctamente el 81.1% de las escamas de los peces en los diferentes años, el análisis de validación cruzada clasificó correctamente el 72.6% de las escamas (Tabla 8). La mejor clasificación con el 73.2%, fue en el año 2010 comparándolo con 2009 que obtuvo el 72.0% (Tabla 9).

En la zona A2 el primer componente principal de los 104 organismos clasificados (50 en 2009 y 54 en 2010) explicó el 29.5% de la varianza total, en tanto el segundo componente explicó el 23.3% ( $\lambda$  de Wilks= 0.521,  $P < 0.001$ ). El análisis discriminante clasificó correctamente el 85.6% de las escamas, mientras que el análisis con validación cruzada clasificó correctamente el 79.8% (Tabla 8). La mejor clasificación fue en el año 2010 con el 81.5%, mientras que en 2009 fue el 78.0% (Tabla 9).

En la zona A3 se clasificaron 106 individuos (50 para 2009 y 56 para 2010) donde el primer componente principal explicó el 35.6% de la varianza total, mientras que el segundo explicó el 31.7% ( $\lambda$  de Wilks= 0.210,  $P < 0.001$ ).



Tabla 8. Porcentaje de clasificación correcta en cada escama (validación cruzada) en Laguna Madre (2009 y 2010), usando solo los resultados de CP. Entre paréntesis Lambda de Wilks.

Zonas	A	C	P
1	72.6 (0.578)	73.1 (0.651)	76.2 (0.455)
2	79.8 (0.521)	70.5 (0.625)	76.0 (0.619)
3	95.3 (0.210)	94.3 (0.252)	86.5 (0.388)

Tabla 9. Resultados de la clasificación de análisis discriminante (validación cruzada) en cada escama, en los dos años de muestreo para Laguna Madre (2009 y 2010). Porcentaje de clasificación correcta, entre paréntesis numero de organismos.

ZONA	A1		A2		A3		C1		C2		C3		P1		P2		P3	
AREA	09	10	09	10	09	10	09	10	09	10	09	10	09	10	09	10	09	10
% (Num)																		
A1 09	72.0 (36)	28.0 (14)																
A1 10	26.8 (15)	73.2 (41)																
A2 09			78.0 (39)	22.0 (11)														
A2 10			18.5 (10)	81.5 (44)														
A3 09					96.0 (48)	4.0 (4)												
A3 10					5.4 (3)	94.6 (53)												
C1 09							73.5 (36)	26.5 (13)										
C1 10							27.3 (15)	72.7 (40)										
C2 09									72.0 (36)	28.0 (14)								
C2 10									30.9 (17)	69.1 (38)								
C3 09											98.0 (48)	2.0 (1)						
C3 10											8.9 (5)	91.1 (51)						
P1 09													76.0 (38)	24.0 (12)				
P1 10													23.6 (13)	76.4 (42)				
P2 09															75.5 (37)	24.5 (12)		
P2 10															23.6 (13)	76.4 (42)		
P3 09																	79.6 (39)	20.4 (10)
P3 10																	7.3 (4)	92.7 (51)

El análisis discriminante clasificó el 97.2% de las escamas correctamente, el análisis de validación cruzada clasificó correctamente el 95.3% de las escamas (Tabla 8). El año 2009 obtuvo la mejor clasificación con 96.0%, en comparación con 2010 que obtuvo el 94.6% de clasificación correcta (Tabla 9).

En lo que respecta a la zona C1 el primer componente principal de los 104 organismos clasificados (49 y 55 para 2009 y 2010 respectivamente) explicó el 33.2% de la varianza total de la muestra, y el segundo componente explicó el 26.3% ( $\lambda$  de Wilks= 0.651,  $P < 0.001$ ). Por otra parte el análisis discriminante clasificó correctamente el 76.9% de las escamas, el análisis de validación cruzada clasificó el 73.1% de las escamas de los peces (Tabla 8). La mejor clasificación con el 73.5%, fue en el año 2009 comparado con el 72.7% de 2010 (Tabla 9).

En la zona C2 el primer componente principal de los 105 organismos utilizados en la clasificación (50 para 2009 y 55 para 2010) explicó el 30.9% de la varianza total de la muestra, mientras que el segundo componente explicó el 25.8% de la varianza ( $\lambda$  de Wilks= 0.625,  $P < 0.001$ ). El análisis discriminante clasificó correctamente el 79.0% de las escamas de los peces en los diferentes años, mientras que el análisis con validación cruzada clasificó correctamente el 70.5% de las escamas (Tabla 8). La mejor clasificación fue en el año 2009 con el 72.0%, mientras que en 2010 fue el 69.1% (Tabla 9).

En cuanto a la zona del cuerpo C3 de los 105 individuos clasificados (49 y 56 para 2009 y 2010 respectivamente) el primer componente principal explicó el 48.7% de la varianza total de la muestra, el segundo componente explicó el 21.3% ( $\lambda$  de Wilks= 0.252,  $P < 0.001$ ). En este caso el análisis discriminante clasificó correctamente el 96.2% de las escamas de los peces, mientras que el análisis de validación cruzada clasificó el 94.3% de las escamas (Tabla 8). La mejor

clasificación de las escamas fue en 2009 con un 98.0%, con respecto al año 2010 con un 91.1% de clasificación correcta (Tabla 9).

En la zona del cuerpo P1 el primer componente principal de los 105 organismos clasificados (50 en 2009 y 55 en 2010) explicó el 46.1% del total de la varianza, mientras que el segundo componente explicó el 14.2% de la varianza (lambda de Wilks= 0.455,  $P < 0.000$ ). En esta zona el análisis discriminante clasificó correctamente 82.9% de las escamas, el análisis de validación cruzada clasificó correctamente el 76.2% (Tabla 8). En 2010 se obtuvo la mejor clasificación de las escamas con 76.4%, mientras que en 2009 fue el 76.0% de clasificación correcta (Tabla 9).

El primer componente principal de los 104 individuos clasificados para la zona P2 (49 para 2009 y 55 para 2010) explicó el 38.9% de la varianza total, el segundo componente explicó el 26.3% (lambda de Wilks= 0.619,  $P < 0.001$ ). Los resultados del análisis discriminante clasificaron correctamente el 80.8% de las escamas, mientras que el análisis de validación cruzada clasificó correctamente el 76.0% en los diferentes años (Tabla 8). El año que obtuvo la mejor clasificación fue en 2010 con el 76.4%, comparado con 2009 que obtuvo el 75.5% de clasificación correcta (Tabla 9).

En la zona P3 se clasificaron 104 individuos (49 en 2009 y 55 en 2010) donde el primer componente principal explicó el 45.2% del total de la varianza de la muestra, por otro lado el segundo componente explicó el 16.9% (lambda de

Wilks= 0.388,  $P < 0.001$ ). El análisis discriminante en esta zona clasificó correctamente el 89.4% de las escamas de los peces, mientras que el análisis de validación cruzada clasificó correctamente el 86.5% (Tabla 8). El año 2010 obtuvo la mejor clasificación de las escamas con el 92.7%, mientras que 2009 obtuvo el 79.6% de clasificación correcta en las escamas (Tabla 9).

En Laguna Madre el análisis discriminante en dos años de colecta indica que las nueve zonas analizadas presentan discriminaciones altas (superiores a 70.5%) contrario a lo que se esperaba, lo que indica que existe una buena clasificación entre el año 2009 y 2010 aún cuando se trata de la misma laguna. El año que mejor clasificó las escamas fue 2010 en cinco de las nueve zonas del cuerpo del pez. Las tablas de resultados a detalle de los análisis discriminantes se pueden consultar en anexos de la sección D.

### **E) Laguna de Tamiahua años de colecta 2009, 2010 y 2011**

Resultados del análisis de CP y AD en Laguna de Tamiahua en las diferentes zonas del cuerpo.

En la zona A1 se analizó un total de 143 individuos cuyo primer componente principal explicó el 36.7% del total de la varianza, mientras que el segundo componente principal explicó el 18.2%. El análisis discriminante clasificó correctamente el 76.1% de las escamas, por su parte el análisis de validación

cruzada clasificó correctamente el 70.8% de las escamas (Tabla 10). Los años que mejor discriminaron fueron 2009 vs 2010 con el 78.6% de clasificación correcta ( $\lambda$  de Wilks= 0.551,  $P < 0.001$ ), mientras que los años que más errores de clasificación obtuvieron fueron 2010 vs 2011 con el 69.6% de clasificación correcta ( $\lambda$  de Wilks= 0.616,  $P < 0.001$ ) (Tabla 11).

En cuanto a la zona A2 a partir del análisis de 149 individuos en los tres años el primer componente principal explicó el 44.0% de la varianza total, mientras que el segundo componente explicó el 18.7%. El análisis discriminante clasificó correctamente el 84.0% de las escamas de los peces, mientras que el análisis de validación cruzada clasificó correctamente el 77.0% de las escamas (Tabla 10). Los años que mejor discriminaron fueron 2009 vs 2011 con un 83.0% de clasificación correcta ( $\lambda$  de Wilks= 0.496,  $P < 0.001$ ), mientras que los años que más errores de clasificación obtuvieron fueron 2010 vs 2011 con un 70.4% de clasificación correcta, ( $\lambda$  de Wilks= 0.648,  $P < 0.001$ ) (Tabla 11).

En la zona A3 a partir de los 144 individuos clasificados en los tres años el primer componente principal explicó el 39.3% de la varianza total, mientras que el segundo componente explicó el 24.6% del total de la varianza. El análisis discriminante clasificó correctamente el 88.2% de los casos y el 77.2% con validación cruzada (Tabla 10). Los años que obtuvieron el mayor porcentaje de discriminación fueron 2009 vs 2011 con el 89.2% de clasificación correcta ( $\lambda$  de Wilks= 0.338,  $P < 0.001$ ), mientras que la mayoría de los errores de clasificación fueron en 2010 vs 2011 con el 81.7% de clasificación correcta ( $\lambda$  de Wilks= 0.479,  $P < 0.001$ ) (Tabla 11).

En la zona C1 a partir del análisis de 150 individuos en total, el primer componente principal explicó el 40.8% de la varianza total, mientras que el

Tabla 10. Porcentaje de clasificación correcta en cada zona del cuerpo del pez (validación cruzada) para la laguna de Tamiahua en sus diferentes años de colecta (2009, 2010 y 2011). Usando solo los resultados de CP. Mediana.

Zonas	A	C	P
1	70.8	72.5	77.2
2	77.0	68.3	61.2
3	77.2	61.2	73.7

Tabla 11. Resumen del porcentaje de clasificación correcta del análisis discriminante (validación cruzada) en cada zona del cuerpo para Tamiahua en sus diferentes años de colecta (2009, 2010 y 2011).

A1				A2				A3			
AÑOS	09	10	11	AÑOS	09	10	11	AÑOS	09	10	11
09				09				09			
10	78.6			10	77.0			10	88.2		
11	70.8	69.6		11	83.0	70.4		11	89.2	81.7	
C1				C2				C3			
AÑOS	09	10	11	AÑOS	09	10	11	AÑOS	09	10	11
09				09				09			
10	67.7			10	68.3			10	73.7		
11	72.5	81.8		11	80.0	65.7		11	82.4	74.7	
P1				P2				P3			
AÑOS	09	10	11	AÑOS	09	10	11	AÑOS	09	10	11
09				09				09			
10	77.2			10	59.6			10	63.0		
11	79.4	70.3		11	65.3	61.2		11	73.7	75.8	

segundo explicó el 20.6% del total de la varianza. El análisis discriminante clasificó correctamente el 82.4% de las escamas de los peces, mientras que el análisis de validación cruzada clasificó correctamente el 72.5% de las escamas (Tabla 10). Los años que mejor discriminaron fueron 2010 vs 2011 con un 81.8% de clasificación correcta ( $\lambda$  de Wilks= 0.452,  $P < 0.001$ ), por otro lado los años que más errores de clasificación obtuvieron fueron 2009 vs 2010 con un 67.7% de clasificación correcta en las escamas ( $\lambda$  de Wilks= 0.723,  $P < 0.001$ ) (Tabla 11).

En el caso de la zona C2 se analizaron 150 individuos. El primer componente principal explicó el 40.3% de la varianza total, mientras que la segunda función discriminante explicó únicamente el 24.5% del total de la varianza. Los resultados del análisis discriminante clasificaron correctamente el 74.3% de las escamas de los peces, y el 68.3% con validación cruzada (Tabla 10). Los años que obtuvieron el mayor porcentaje de discriminación fueron 2009 vs 2011 con el 80.0% de clasificación correcta ( $\lambda$  de Wilks= 0.522,  $P < 0.001$ ), mientras que los años 2010 vs 2011 presentaron más errores de clasificación 65.7%, ( $\lambda$  de Wilks= 0.775,  $P < 0.009$ ) (Tabla 11).

Para la zona del cuerpo C3 a partir del análisis de 146 organismos, el primer componente principal explicó el 49.9% de la varianza total, mientras que el segundo componente explicó únicamente el 19.0%. El análisis discriminante clasificó correctamente el 81.1% de las escamas de los peces, por otra parte el análisis de validación cruzada clasificó correctamente el 61.2% de las escamas

(Tabla 10). Los años que discriminaron mejor fueron 2009 vs 2011 con el 82.4% de clasificación correcta ( $\lambda$  de Wilks= 0.445,  $P<0.001$ ), mientras que los años que más errores de clasificación obtuvieron fueron 2009 vs 2010 con 73.7% de clasificación correcta ( $\lambda$  de Wilks= 0.544,  $P<0.001$ ) (Tabla 11).

En la zona P1 para los 152 individuos analizados el primer componente principal explicó el 53.8% de la varianza total, mientras que el segundo componente explicó el 12.3% del total de la varianza. El análisis discriminante mostro que el 81.2% de las escamas se clasificaron correctamente, mientras que el análisis de validación cruzada clasificó el 77.2% de las escamas (Tabla 10). Los años que mejor discriminaron fueron 2009 vs 2011 con 79.4% de clasificación correcta ( $\lambda$  de Wilks= 0.553,  $P<0.001$ ), por otro lado los años que más errores de clasificación obtuvieron fueron 2010 vs 2011 con 70.3% de clasificación correcta en las escamas ( $\lambda$  de Wilks= 0.687,  $P<0.001$ ) (Tabla 11).

En la zona P2 a partir del análisis de 149 individuos, el primer componente principal explicó el 41.6% de la varianza total, mientras que el segundo componente principal explicó el 24.5% de la varianza. El análisis discriminante clasificó correctamente el 69.4% de las escamas, y con análisis de validación cruzada clasificó correctamente el 61.2% (Tabla 10). Los años que mejor discriminaron fueron 2009 vs 2011 con 65.3% de clasificación correcta ( $\lambda$  de Wilks= 0.666,  $P<0.001$ ), mientras que los años que más errores de clasificación obtuvieron fueron 2009 vs 2010 con 59.6% de clasificación correcta, la cual no fue estadísticamente significativa ( $\lambda$  de Wilks= 0.832,  $P<0.077$ ) (Tabla 11).



Con respecto a la zona P3 analizando un total de 149 organismos, el primer componente principal explicó el 43.3% de la varianza total de la muestra, mientras que el segundo componente explicó únicamente el 17.1% del total de la varianza. El análisis discriminante clasificó el 78.8% de las escamas correctamente, mientras que con validación cruzada se clasificó el 73.7% de las escamas (Tabla 10). Los años que obtuvieron el porcentaje de clasificación más alto fueron 2010 vs 2011 con 75.8% de clasificación correcta ( $\lambda$  de Wilks=0.572,  $P<0.001$ ), mientras que los años que más errores de clasificación obtuvieron fueron 2009 vs 2010 con 63.0% de clasificación correcta ( $\lambda$  de Wilks=0.710,  $P<0.001$ ) (Tabla 11).

En resumen, en Laguna de Tamiahua los resultados del análisis discriminante indican que en los diferentes años de colecta (2009, 2010 y 2011) y en las nueve zonas analizadas presentan un porcentaje de clasificación alto entre ellos (mayores al 60%) lo que indica que existen diferencias en la forma de las escamas para cada año aun cuando se trata de la misma laguna, contrario a lo que se esperaba. Los años que mejor discriminan las escamas fueron 2009 vs 2011 en seis de las nueve zonas del cuerpo, y los años que presentaron más errores de clasificación fueron 2010 vs 2011 en cinco de las nueve zonas. Las tablas de los análisis discriminantes se pueden consultar en los anexos de la sección E.

## F) Alometría

Estudio de alometría por medio del análisis de regresión múltiple usando los scores del ACP como variable dependiente y la talla del pez como variable independiente.

En la Tabla 12 se muestran los porcentajes de la varianza total explicados por la regresión en cada una de las nueve zonas del pez. En general el porcentaje mas alto de varianza explicado por la talla se obtuvo en el año 2009 con la variante Shape (4.37%) seguido del año 2010 con la misma variante (1.05%), el porcentaje mas bajo se obtuvo en el año 2010 con la variante Forma (0.18%). Fue en la zona del cuerpo C3 donde se encontró el mayor porcentaje de varianza explicada por la talla (4.34%), seguida por la zona P1 con 2.04%, por el contrario la zona P2 es la zona que presento la menor varianza con 0.66%, seguido de las zonas C1 y P3 (1.04 y 1.07% respectivamente). En términos generales la talla tiene poca influencia en la forma de las escamas principalmente cuando el intervalo de talla de los organismos analizados es menor.

Tabla 12. Porcentaje de la varianza total de la muestra explicada por la talla en la regresión, en las nueve zonas del cuerpo y en los diferentes años de muestreo.

	A1	A2	A3	C1	C2	C3	P1	P2	P3	PROM± DESV
SHAPE 2009	2.30	1.55	4.79	2.54	2.59	15.08	7.11	1.24	2.14	4.37±4.41
FORMA 2009	1.83	1.92	0.45	1.14	0.91	1.54	0.58	0.00	1.03	1.04±0.64
SHAPE 2010	1.26	2.05	1.90	0.32	1.20	0.54	0.31	1.23	0.66	1.05±0.64
FORMA 2010	0.17	0.13	0.27	0.14	0.00	0.21	0.14	0.15	0.44	0.18±0.12
PROM±DESV	1.39±0.92	1.41±0.88	1.85±2.09	1.04±1.09	1.18±1.07	4.34±7.18	2.04±3.39	0.66±0.67	1.07±0.76	

### **G) Distancias Procrustes**

Resultados de las matrices de distancias Procrustes entre las muestras del Golfo de México 2009 y 2010, en Laguna Madre y Tamiahua.

En la Zona A1, A2 y A3 la distancia fue menor en 2010 entre las dos lagunas muestreadas comparado con 2009 (Tabla 13a). En Tamiahua en la zona A1 se obtuvo una distancia mayor entre 2009 y 2010 que entre 2009 y 2011 ( $2.85E-02$  y  $2.52E-02$  respectivamente) contrario a lo que ocurrió en las zonas A2 y A3 donde las distancia entre 2009 y 2011 fueron mayores que entre 2009 y 2010 (Tabla 13a).

En las escamas de la zona central 1, 2 y 3 nuevamente se repitió el patrón en donde la distancia en 2009 entre las dos lagunas fue mayor comparando con la distancia en 2010 entre las dos lagunas. En Tamiahua se observó que en la zona C1 la distancia más corta se encontró entre el año 2009 y 2010, pero la distancia más grande fue entre 2010 y 2011, contrario a las zonas C2 y C3 donde la mayor distancia estuvo entre los años 2009 y 2011 (Tabla 13b).

En toda la zona posterior del cuerpo del pez se observó nuevamente que la distancia en el año 2009 entre las dos lagunas fue mayor si lo comparamos con la distancia que existió entre las lagunas para el año 2010. Específicamente en Tamiahua en la zona P1 encontramos la distancia menor entre 2010 y 2011 ( $2.16E-02$ ) y la mayor distancia se dio entre los años 2009 y 2010 ( $2.48E-02$ ), para la zona P2 la distancia entre 2009 y 2010 es menor comparado con la

distancia que se presentó entre 2009 y 2011 (1.00E-02, 2.17E-02 respectivamente). En la zona P3 la mayor distancia fue la que se encuentra entre 2010 y 2011 (2.78E-02) comparado con los demás años (Tabla 13c).

Tabla 13. Distancias Procrustes entre las áreas geográficas de los años 2009 y 2010 en cada una de las nueve zonas del cuerpo de los peces.

a) Zona A

		Distancias Procrustes A1				
		LM 09	LM 10	T 09	T 10	T 11
LM 09		0.00E+00				
LM 10		2.83E-02	0.00E+00			
T 09		3.16E-02	2.55E-02	0.00E+00		
T 10		3.88E-02	1.96E-02	2.85E-02	0.00E+00	
T 11		4.45E-02	2.54E-02	2.52E-02	2.14E-02	0.00E+00

		Distancias Procrustes A2				
		LM 09	LM 10	T 09	T 10	T 11
LM 09		0.00E+00				
LM 10		2.57E-02	0.00E+00			
T 09		2.17E-02	2.92E-02	0.00E+00		
T 10		2.72E-02	1.43E-02	2.69E-02	0.00E+00	
T 11		3.82E-02	3.62E-02	2.73E-02	2.52E-02	0.00E+00

		Distancias Procrustes A3				
		LM 09	LM 10	T 09	T 10	T 11
LM 09		0.00E+00				
LM 10		7.15E-02	0.00E+00			
T 09		5.22E-02	4.70E-02	0.00E+00		
T 10		7.47E-02	2.27E-02	5.20E-02	0.00E+00	
T 11		9.36E-02	4.49E-02	5.44E-02	3.79E-02	0.00E+00

b) Zona C

		Distancias Procrustes C1				
		LM 09	LM 10	T 09	T 10	T 11
LM 09		0.00E+00				
LM 10		2.03E-02	0.00E+00			
T 09		2.84E-02	2.07E-02	0.00E+00		
T 10		2.76E-02	1.57E-02	1.38E-02	0.00E+00	
T 11		4.15E-02	3.41E-02	2.10E-02	2.71E-02	0.00E+00

		Distancias Procrustes C2				
		LM 09	LM 10	T 09	T 10	T 11
LM 09		0.00E+00				
LM 10		2.49E-02	0.00E+00			
T 09		2.64E-02	2.12E-02	0.00E+00		
T 10		3.24E-02	1.52E-02	1.82E-02	0.00E+00	
T 11		4.44E-02	2.96E-02	3.27E-02	2.03E-02	0.00E+00

		Distancias Procrustes C3				
		LM 09	LM 10	T 09	T 10	T 11
LM 09		0.00E+00				
LM 10		5.38E-02	0.00E+00			
T 09		6.54E-02	6.42E-02	0.00E+00		
T 10		7.05E-02	4.39E-02	3.54E-02	0.00E+00	
T 11		8.55E-02	6.29E-02	4.46E-02	2.62E-02	0.00E+00

c) Zona P

		Distancias Procrustes P1				
		LM 09	LM 10	T 09	T 10	T 11
LM 09		0.00E+00				
LM 10		3.12E-02	0.00E+00			
T 09		3.34E-02	3.25E-02	0.00E+00		
T 10		2.91E-02	1.34E-02	2.48E-02	0.00E+00	
T 11		3.83E-02	3.17E-02	2.33E-02	2.16E-02	0.00E+00

		Distancias Procrustes P2				
		LM 09	LM10	T 09	T 10	T11
LM 09		0.00E+00				
LM 10		3.19E-02	0.00E+00			
T 09		2.83E-02	3.07E-02	0.00E+00		
T 10		2.90E-02	2.45E-02	1.00E-02	0.00E+00	
T11		4.07E-02	2.84E-02	2.17E-02	1.81E-02	0.00E+00

		Distancias Procrustes P3				
		LM 09	LM 10	T 09	T 10	T 11
LM 09		0.00E+00				
LM 10		4.60E-02	0.00E+00			
T 09		3.12E-02	3.14E-02	0.00E+00		
T 10		3.63E-02	1.95E-02	1.76E-02	0.00E+00	
T 11		5.27E-02	3.31E-02	2.70E-02	2.78E-02	0.00E+00

Tabla 14. Correlaciones entre las distancias Procrustes y las distancias geográficas por medio de una prueba simple de Mantel. Valores de  $R^2$  y el valor de  $P$  entre paréntesis.

Zonas	A	C	P
1	0.910 ( $P=0.000$ )	0.464 ( $P=0.078$ )	0.477 ( $P=0.051$ )
2	0.665 ( $P=0.002$ )	0.428 ( $P=0.108$ )	0.640 ( $P=0.012$ )
3	0.361 ( $P=0.197$ )	0.915 ( $P=0.000$ )	0.313 ( $P=0.249$ )

Se obtuvieron las distancias Procrustes de las nueve zonas del cuerpo en todas las lagunas y fueron comparadas con las distancias geográficas de cada una. En la tabla 14 se muestran los resultados obtenidos de la prueba de Mantel los cuales indican que la forma de las escamas no reflejan las distancias geográficas al menos en cinco de las nueve zonas del cuerpo (A3, C1, C2, P1 y P3) ( $P > 0.05$ ), mientras que para las zonas A1, A2, C3 y P2 si se refleja la forma de las escamas con las distancias geográficas ( $P < 0.05$ ).

#### **H) Análisis de datos meteorológicos.**

De acuerdo con la prueba de  $t$  para dos muestras con varianzas iguales aplicada a los años de colecta en Laguna Madre las temperaturas fueron más altas en 2009 comparadas con 2010 (Figs. 14). Para los datos de los años 2009, 2010 y 2011 de Tamiahua, el año 2010 presentó las temperaturas más bajas en comparación con los años 2009 y 2011 (Fig. 15). Estas diferencias de temperatura se asocian el fenómeno del Niño y la Niña que se presentó en el año 2009 y 2010 respectivamente de acuerdo a datos proporcionados por la NOAA (Fig. 16), dicho fenómeno tuvo consecuencias en la temperatura de las Lagunas Madre y Tamiahua alterando posiblemente la forma de las escamas de los organismos colectados. Los resultados detallados de las pruebas de  $t$  y de la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis se encuentran en los anexos sección F.

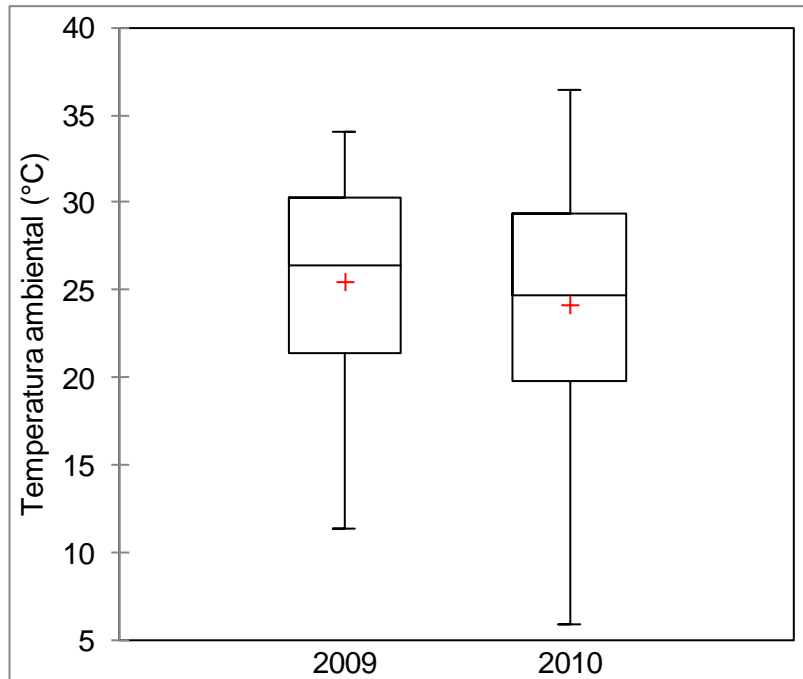


Figura 14. Diagramas de caja y bigote. Diferencias de temperatura en los años 2009 y 2010 en Laguna Madre, Tamaulipas, donde, + representa la media de las muestras. ( $t=3.03$ ,  $P=0.05$ ).

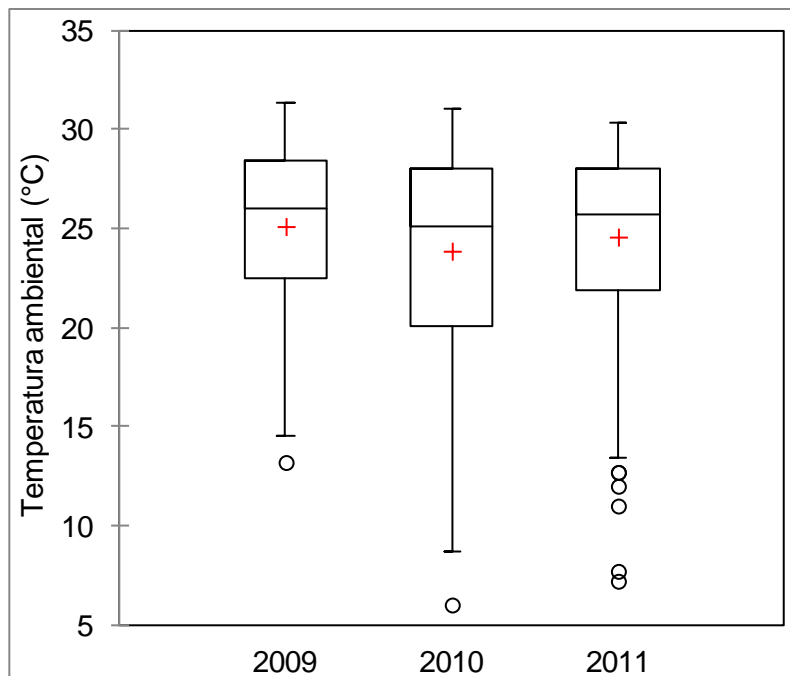


Figura 15. Diagramas de caja y bigote. Diferencias de temperatura en los años 2009, 2010 y 2011 en Tamiahua, Veracruz ( $H_{(2,1093)}=9.99$ ,  $P=0.006$ ).



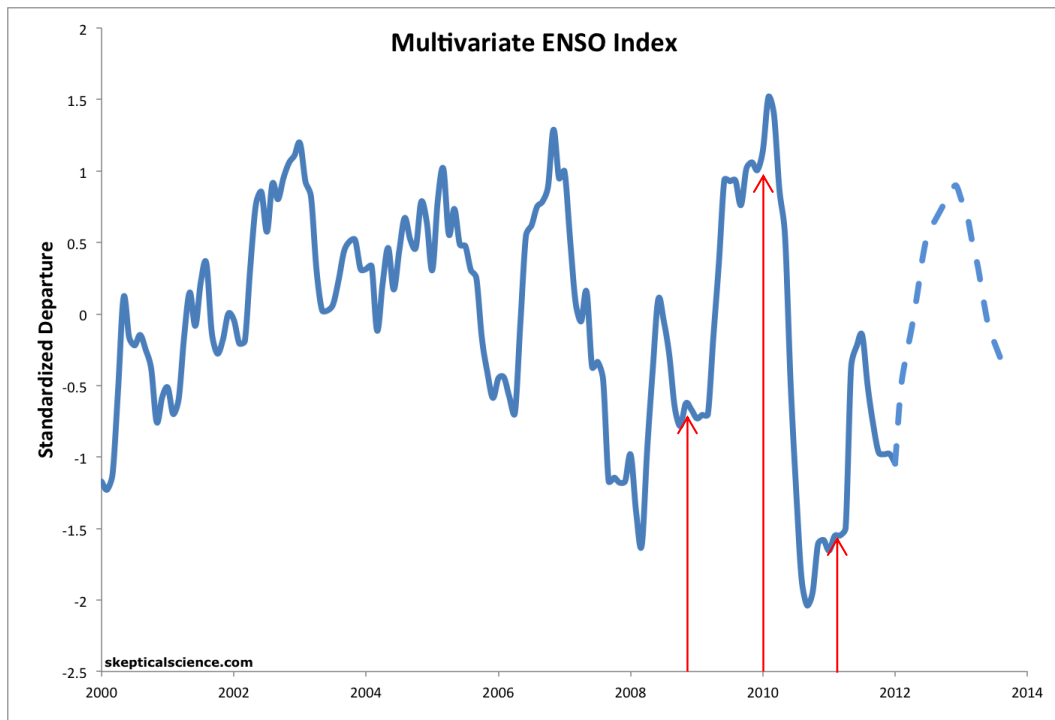


Figura 16. Observaciones y predicciones del fenómeno del Niño y la Niña. Figura tomada de la NOAA . ( <http://www.noaa.gov/>). Las flechas indican los años de muestreo.

## DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio proporcionaron la evidencia suficiente para rechazar la primera hipótesis nula planteada “que la forma de las escamas no muestra cambios significativos entre los ejemplares de diferentes zonas geográficas, por lo que este método no es útil en la discriminación de poblaciones locales” ya que el método de morfometría geométrica permitió discriminar entre poblaciones locales. Por otro lado deberemos aceptar la segunda hipótesis “que la distancia entre la forma de las escamas de las diferentes poblaciones no refleja las distancias geográficas” ya que las distancias promedio de forma no reflejan las distancias geográficas.

Aunque todas las escamas de las nueve zonas del cuerpo realizan la discriminación de las diferentes áreas que se analizaron existe una variabilidad en la forma de las escamas a lo largo del cuerpo. De acuerdo con [Ibáñez et al. \(2009\)](#) las escamas de las zonas A y C tienen formas similares mientras que difieren de las escamas de la zona P. Las variaciones de forma a lo largo de los ejes longitudinales y transversales del cuerpo parecen estar relacionada con la curvatura de los peces. En la región posterior de los peces (zona P), el área de la superficie corporal disminuye sustancialmente y aumenta la curvatura. Las filas de las escamas encajan en una superficie más pequeña, logrando reducir el tamaño de las escamas y cambiando su forma. Las zonas con mayor variabilidad de forma parecen ser menos eficaces en la discriminación.

Las altas cifras de clasificación correcta que se obtuvieron del análisis discriminante entre las muestras de *Mugil cephalus* de las diferentes lagunas costeras indican que se trata de varias poblaciones fenotípicas mientras que [Rocha-Olivares et al. \(2000\)](#) identificó la existencia de una sola población en el Golfo Norte de México empleando métodos genéticos.

La variación en la discriminación entre las áreas de estudio puede ser explicada por la historia de vida de los mugílidos. *M. cephalus* en el Golfo de México desova en aguas de profundidades de 40 a 1650 metros y de la plataforma continental más allá de 50 a 100 km de la costa ([Arnold y Thompson, 1958](#)). No realiza migraciones considerables ([Idyll y Sutton, 1951](#); [Funicelli et al. 1989](#)) y regresa a su zona costera original después del desove ([Mahmoudi, 1991](#)). Las larvas permanecen en las aguas costeras de entre dos a tres meses ([Ditty y Shaw, 1996](#)), donde están confinados a las corrientes superficiales que los transportan a las regiones estuarinas y costeras que no necesariamente son las mismas que las de sus padres. Adicionalmente a esta posible conectividad entre las áreas geográficas las condiciones ambientales juegan también un papel importante en el desarrollo de los organismos.

En la discriminación de las zonas del Golfo de México del año 2010 (Figs. 7 y 8) se observa que no existe un patrón a seguir en cuanto a la distribución de las áreas en el gráfico para las diferentes zonas del cuerpo. Esto debido a que el análisis del promedio mensual de la precipitación pluvial y la temperatura ambiente permite identificar tres épocas climáticas en todo el Golfo de México:

lluvias (agosto-octubre), “nortes” (noviembre-marzo) y secas (abril-julio) ([Ocaña-Luna et al. 2008](#)).

En el análisis de las fechas 2009 y 2006 (Figs. 9 y 10) se observa claramente que en todos los casos ya sea del tipo shape o forma, en las nueve zonas del cuerpo, el estuario Saloum se separa de las lagunas Madre, Tamiahua y Cuyutlán mientras que éstas últimas tienden a agruparse por la primera función discriminante; particularmente se agrupan más estrechamente Laguna Madre y Tamiahua pertenecientes al Golfo del México. Esto podría deberse a las condiciones ambientales de cada localidad, como se mencionó anteriormente las lagunas del Golfo de México comparten tres épocas climáticas, contrario a lo que ocurre con la laguna de Cuyutlán y el estuario Saloum donde el clima se caracteriza por una estación de lluvias de julio a octubre y una estación seca de noviembre a junio ([Landa-Jaime et al. 1997](#); [Vidy, 2000](#)).

Debido a que se encontró un porcentaje de discriminación considerable en Laguna Madre para sus diferentes años de colecta (2009 y 2010) lo mismo que para Tamiahua (2009, 2010 y 2011) se asume que no todas las diferencias deben ser atribuidas exclusivamente a diferencias genéticas, sino que también los factores ambientales pueden influir en la morfología de los peces como lo menciona [West-Eberhard, \(1989\)](#) y [Kinsey et al. \(1994\)](#). Tales influencias ambientales sobre la morfología han dado lugar a la definición de las poblaciones fenotípicas caracterizadas por las diferencias fenotípicas que pueden ser exclusivamente inducidos por el medio ambiente ([Swain y Foote, 1999](#)).

Diferencias temporales en la toma de muestras también puede ser una fuente de variabilidad [Ibáñez et al. 2009](#). En este caso se contó hasta con tres años diferentes de colecta en el Golfo de México lo que pudo haber provocado estas diferencias entre años aun tratándose del mismo lugar de colecta. En el mismo sentido existen estudios que demuestran que el fenómeno del Niño tiene consecuencias en las lagunas costeras del norte del Golfo de México. [Tolan \(2007\)](#) demostró que este fenómeno tiene efecto en las concentraciones de salinidad en los siete estuarios principales de la costa de Texas, y [Schmidt y Luther \(2002\)](#) lo muestran en Tampa Bay, Florida. Está documentado de acuerdo con [Cardona \(2000\)](#) que los cambios de salinidad producen efectos sobre el crecimiento. Los experimentos de laboratorio revelaron que la tasa metabólica de los ejemplares jóvenes se vio afectada negativamente por altos niveles de salinidad y que se obtiene un mejor crecimiento en aguas oligohalinas. De la misma forma [Cardona \(2006\)](#) confirma la importancia de la salinidad como factor de selección de hábitat, de esta forma explica la distribución de las cinco especies de mugílidos presentes en los estuarios mediterráneos. Por lo que hace que el estuario de Saloum sea un ambiente completamente diferente en comparación con las lagunas de México, recordando que se trata de un estuario hipersalino con una corriente inversa comprobando así que esta población haya tenido las discriminaciones más altas y la forma de la escama se vea afectada por las condiciones extremas que presenta el estuario.

Otros estudios han demostrado vínculos significativos entre los eventos del Niño y la influencia directa en la calidad del agua (Childers et al. 1990; Lipp et al. 2001).

En el Pacífico Mexicano se sabe que el efecto del niño puede tener consecuencias en el reclutamiento de los peces (Quiñones-Velázquez y Mendoza-Guevara, 2009), cambiar la composición de la fauna entre temporadas estacionales e influir en los cambios de la abundancia de diferentes especies como lo menciona De la Rosa (2005) en La Paz, Baja California. Se han relacionado las fluctuaciones en los volúmenes de captura con cambios ambientales causados por eventos de El Niño (Díaz-Uribe et al. 2004 y Vazquez-Hurtado et al. 2010) ya que el incremento de la temperatura desfasa las temporadas de desove en *M. cephalus* evidenciadas en Perú (Gómez et al. 2005). Por lo que puede estar teniendo un efecto también en la forma de las escamas de los peces de *M. cephalus*.

Como causas de cambios en la forma de las escamas se ha reportado el crecimiento compensatorio (Ibáñez et al. 2012 y Staszny et al. 2012). El crecimiento de las escamas está relacionado con el crecimiento del pez (Miranda, 2002) de manera que el efecto del medio ambiente en el crecimiento es irrefutable.

Teniendo en cuenta la eficacia de discriminar poblaciones con la forma de las escamas a partir de la evaluación de landmarks es importante que esta metodología se desarrolle con más fuerza en la ciencia pesquera. Este enfoque parece potencialmente útil para discriminar entre especies estrechamente

relacionadas que son difíciles de distinguir, entre los peces de origen híbrido y entre sus congéneres (e.g. [Martins \*et al.\* 1998](#); [Ribeiro \*et al.\* 2003](#)).

El método de morfometría geométrica aplicado a escamas de peces puede proporcionar una herramienta útil para discriminar entre poblaciones o incluso especies estrechamente relacionadas (e.g. [Ibáñez \*et al.\* 2009](#)).

Para aumentar la precisión en el caso de discriminación de poblaciones sería necesario complementar este método de morfometría geométrica con pruebas genéticas.

La desventaja de usar escamas es que evidentemente las especies que no tienen escamas por ejemplo el esturión *Acipenseridae* no podrían ser analizadas con este enfoque, así solo podrían ser examinados por la morfometría de todo el cuerpo o por medio de la extracción de los otolitos donde es evidente que el organismo no sobreviviría.

## CONCLUSIONES

El análisis discriminante mostró que todos los ejemplares de diferentes localidades geográficas fueron correctamente clasificados con un valor superior al 60% de discriminación. Así, las nueve zonas del cuerpo del pez sirven para discriminar entre poblaciones de diferentes ambientes. A pesar de la reducida muestra de San Antonio Bay y Saloum los resultados fueron consistentes con el análisis discriminante. Las zonas que alcanzaron un porcentaje mayor y que en consecuencia se recomiendan utilizar preferentemente son las escamas de las zonas A3, C1 y C3; así como evitar las escamas de las zonas P2 y P3 que fueron las zonas que presentaron el porcentaje de clasificación más bajo. Es importante recordar que los porcentajes de discriminación se lograron con solo siete landmarks por lo que es posible que este porcentaje aumente aún más si en estudios posteriores se utilizara un mayor número de landmarks o semilandmarks.

1. Todas las escamas de las diferentes zonas del cuerpo del pez discriminan sin embargo las correspondientes a las zonas A3, C3 y C1 fueron las que presentaron mayores porcentajes de discriminación entre las localidades geográficas.
2. Las distancias geográficas no reflejan la distancia de la forma de las escamas para las distintas localidades geográficas.
3. El porcentaje de variación de la forma de las escamas producida por la talla es menor al 5%. Por lo tanto la forma de las escamas no se ve alterada por



la talla aun tratándose de organismos pequeños como los de Saloum o de mayor tamaño como los colectados en Cuyutlán.

4. Existen diferencias de forma en las escamas en el tiempo (entre años) para las áreas de colecta, debido a la presencia de fenómenos ambientales que alteran las condiciones prevalecientes en las lagunas costeras.
5. Este método no refleja al cien por ciento la posible conectividad entre las poblaciones del Golfo de México ya que así como se obtiene un buen porcentaje de discriminación de cada una de las escamas, también se obtiene un porcentaje menor de aquellas muestras que parecieran pertenecer a grupos diferentes.

## REFERENCIAS

- Arnold, E. L., & J. R. Thompson. 1958. Offshore spawning of the striped mullet *Mugil cephalus* in the Gulf of Mexico. *Copeia*. 130-132.
- Ayala-Castañares, A., A. García-Cubas, R. Cruz & R. Segura. 1969. Síntesis de los conocimientos de la geología marina de la laguna de Tamiahua, Ver., México. *En: Ayala C. y F. B. Phleger (eds.). Mem. Simp. Intern. Lagunas Costeras*. UNAM-UNESCO. México. 39-48.
- Begon, M., J.L. Harper & C.R. Townsend. 1999. *Ecología: Individuos, Poblaciones y Comunidades*. Barcelona. Omega, 1148 pp.
- Bertin, L. 1958. Ecailles et sclerifications dermiques. *En: Traite de Zoologie*. Grasse P.P. (Ed.). Masson, Paris, 13(1), 482-504.
- Bookstein, F.L. 1989. Principal warps: thin-plate splines and the decomposition of deformations. *IEEE T. Pattern. Anal.* 11, 567-585.
- Bookstein, F. L. 1991. *Morphometric tools for landmark data*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, U.K.
- Cadrin, S.X. & K.D. Friedland. 1999. The utility of image processing techniques for morphometric analysis and stock identification. *Fish. Res.* 43, 129–139.
- Cardona, L. 2000. Effects of Salinity on the Habitat Selection and Growth Performance of Mediterranean Flathead Grey Mullet *Mugil cephalus* (Osteichthyes, Mugilidae). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 50(5), 727–737.

- Cardona, L. 2006. Habitat selection by grey mullets (Osteichthyes: Mugilidae) in Mediterranean estuaries: the role of salinity. *Scientia Marina* 70 (3), 443-455.
- Casselman, J.M., J.J. Collins, E.J. Crossman, P.E. Ihssen, & G.R. Spangler. 1981. Lake whitefish (*Coregonus clupeaformis*) stocks of the Ontario waters of Lake Huron. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 38, 1772–1789.
- Casteel, R.W., 1972. A key, based on scales, to the families of native California freshwater fishes. *Proceedings of the California Academy of Sciences* 39, 75-86.
- Chen, X.M., N. Milne, & P. O'Higgins. 2005. Morphological variation of the thoracolumbar vertebrae in Macropodidae and its functional relevance. *J. Morphol.* 266, 167-181.
- Chervinski, J. 1984. Using scales for identification of four Mugilidae species. *Aquaculture*. 38, 79–81.
- Childers, D., J. Day, & R. Muller. 1990. Relating climatological forcing to coastal water levels in Louisiana estuaries and the potential importance of El Niño-Southern Oscillation events. *Climate Research* 1, 31-42.
- Claus, C. 1981. Historia Natural: Zoología (Peces). Montaner y Simón (Eds.). Barcelona. Tomo V: 164-304 pp.
- Contreras, F., 1985. Las lagunas costeras mexicanas. Centro de Ecodesarrollo. Secretaría de Pesca. 253p.
- Crews, S.C. & M. Hedin. 2006. Studies of morphological and molecular phylogenetic divergence in spiders (Araneae: Homalonychus) from the American southwest, including divergence along the Baja California Peninsula. *Mol. Phylogenet. Evol.* 38, 470-487.

- Crosetti, D., W.S. Nelson & J.C. Avise. 1994. Pronounced structure of mitochondrial DNA among populations of the circumglobally distributed grey mullet (*Mugil cephalus*). *J. Fish Biol.* 44, 47-58
- Cook, R.C. 1982. Stock identification of sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) with scale pattern recognition. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 39, 611–617.
- Daniels, R.A. 1996. Guide to the identification of scales of inland fishes of Northeastern North America. *NY State Mus Bull* No. 488
- De la Rosa, M. K. 2005. Fauna de acompañamiento del Camarón en Bahía Magdalena, B. C. S. México. Tesis de Maestría. Instituto Politécnico Nacional Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Departamento de Pesquerías y Biología Marina. 75 p.
- De Pontual, H. & P. Prouzet. 1987. Atlantic salmon, *Salmo salar* L., stock discrimination by scale-shape analysis. *Aquat. Fish. Manag.* 18, 277–289.
- Díaz-Urbe, J.G., E.A. Chávez & J.F. Elorduy-Garay. 2004. Assessment of the Pacific red snapper (*Lutjanus peru*) fishery in the southwestern Gulf of California. *Cienc. Mar.* 30, 561–574.
- Ditty, J. G. & R. F. Shaw. 1996. Spatial and temporal distribution of larval striped mullet (*Mugil cephalus*) and white mullet (*M. curema*, family: Mugilidae) in the northern Gulf of Mexico, with notes on mountain mullet, *Agonostomus monticola*. *Bull. Mar. Sci.* 59, 271-288.
- Dryden, I.L. & K.V. Mardia. 1993. Multivariate shape analysis. *Sankya Ser. A* 55, 460-480.

- Dryden, I.L. & K.V. Mardia. 1998. *Statistical shape analysis*. John Wiley and Sons. London.
- Franco, L.J. & L. R., Chavez. 1992. Síntesis sobre el conocimiento de la ictiofauna de la laguna de Tamiahua, Veracruz, México. *Hidrobiológica* 3/4, 53-63
- Funicelli, N. A., D. A. Meineke, H. E. Bryant, M. R. Dewey, G. M. Ludwig & L. S. Mengel. 1989. Movements of striped mullet, *Mugil cephalus*, tagged in Everglades National Park, Florida. *Bull. Mar. Sci.* 44, 171-178.
- Garduño-Paz, M.V., M. Demetriou & C.E. Adams. 2010. Variation in scale shape among alternative sympatric phenotypes of Arctic charr *Salvelinus alpinus* from two lakes in Scotland. *J. Fish Biology*. 76, 1491-1497.
- Gning, N., F. Le Loc'h, O. T. Thiaw, C. Aliaume & G. Vidy. 2010. Estuarine resources use by juvenile Flagfin mojarra (*Eucinostomus melanopterus*) in an inverse tropical estuary (Sine Saloum, Senegal). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 86, 683–691.
- Gómez, E., F. Paredes & A. Chipollini. 2005. Aspectos Biológico-Pesqueros de la lisa *Mugil cephalus* L. en el Litoral Peruano. Informe No. 108. *Instituto del Mar del Perú*. 24 p.
- Gómez, S.A. & S. Contreras. 1991. Comparación ictiogeográfica de la laguna Madre y sus nuevos registros. *Res. II Congr. Nal. Ictiol.* 1-43.
- Hutchinson, W. F., G.R. Carvalho & S.I. Rogers. 2001. Marked genetic structuring in localised spawning populations of cod *Gadus morhua* in the North Sea and adjoining waters, as revealed by microsatellites. *Mar. Ecol-Prog. Ser.* 223, 251-260.

- Ibáñez A.L., O. Gutiérrez–Benítez. 2004. Climate variables and spawning migrations of the striped mullet and white mullet in the northwestern area of the Gulf of Mexico. *J. Fish Biol.* 65, 822–831.
- Ibáñez, A.L. y M. Gallardo-Cabello. 2005. Identification of two Mugilidae species, *Mugil cephalus* and *M. curema* (Pisces:Mugilidae), using the ctenii of their scales. *Bull. Mar. Science.* 77 (2), 305-308.
- Ibáñez, A.L., I.G. Cowx & P. O'Higgins. 2007. Geometric morphometric analysis of fish scales for identifying genera, species, and local populations within the Mugilidae. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 64. 1091-1100.
- Ibáñez, A. L., I. G. Cowx & P. O'Higgins. 2009. Variation in elasmoid fish scale patterns is informative with regard to taxon and swimming mode. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 155, 834-844.
- Ibáñez, A. L., M. González-Castro & E. Pacheco-Almanzar. 2011. First record of *Mugil hospes* in the Gulf of Mexico and its identification from *M. curema* using ctenii. *J. Fish Biology.* 78, 386-390.
- Ibáñez, A. L., E. Pacheco-Almanzar & I. G. Cowx. 2012. Does compensatory growth modify fish scale shape?. *Environmental Biology of Fishes* 94 (2), 477–482.
- Idyll, D. P. & J. W. Sutton. 1951. Results of the first years tagging of mullet *Mugil cephalus* L. on the west coast of Florida. *T. Am. Fish. Soc.* 81, 69-77.
- Jarvis, R. S., H. F. Klodowski & S. P. Sheldon. 1978. New method of quantifying scale shape and an application to stock identification in Walleye (*Stizostedion vitreum vitreum*). *T. Am. Fish. Soc.* 107, 528-534.

- Kent, J.T. 1994. The complex Bingham distribution and shape analysis. *J. Roy. Statist. Soc. B* 56, 285-299.
- Kinsey, S.T., T. Orsoy, T.M. Bert & B. Mahmoudi. 1994. Population structure of the Spanish sardine *Sardinella aurita*: natural morphological variation in a genetically homogeneous population. *Mar. Biol.* 118, 309–317.
- Kobayasi, H. 1952. Comparative studies of the scales in Japanese freshwater fishes, with special reference to phylogeny and evolution. *Jpn J. Ichthyol.* II (4/5), 183-191.
- Lagler, K. F., J. E. Bardach, R. R. Miller & D. R. Passino. 1990. Ictiología. AGT Editor, S.A. Primera Ed. 489 pp.
- Landa-Jaime, V., J. Arciniega-Flores, M. R. Garcia De Q., J. E. Michel-Morfin & G. Gonzalez-Sanson. 1997. Crustáceos decápodos y estomatópodos de fondos blandos de la plataforma continental de Jalisco y Colima, México. *Ciencias Marinas.* 23(4), 403-417.
- Lipp, E.K., N. Schmidt, M.E. Luther & J.B. Rose. 2001. Determining the effects of El Niño-Southern Oscillation events on coastal water quality. *Estuaries* 24, 491-497.
- Lippitsch, E. 1990. Scale morphology and squamation patterns in cichlids (Teleostei, Perciformes): A comparative study. *J. Fish Biol.* 37, 265-291.
- Liu, C. H. & S. C. Shen. 1991. Lepidology of the mugilid fishes. *Journal of the Taiwan Museum* 44, 321–357.
- Lloret, J., A. Marin & L. Marin-Guirao. 2008. Is coastal lagoon eutrophication likely to be aggravated by global climate change?. *Estuarine, Coastal and Shelf Science.* 78, 403-412.

- MadlLeod, N. & P. Forey. 2002. Morphology, shape and phylogeny. Taylor and Francis, Incorporated. Florence, KY, 175-180.
- Mahmoudi, B. 1991. Population assessment of black mullet in the eastern Gulf of Mexico. Final report of Cooperative Agreement (MARFIN) NA90-WC-H-W003, Florida Department of Environmental Protection, St. Petersburg, Fla.
- Maitland, P. S. 2004. Keys to the freshwater fish of Britain and Ireland, with notes on their distribution and ecology. 248 pp.
- Marcus, L.F., M. Corti, A. Loy, G.J.P. Naylor & D. Slice (eds). 1996. *Advances in Morphometrics*. Nato ASI series. New York: Plenum Press.
- Margraf, F.J. & L.M. Riley. 1993. Evaluation of scale shape for identifying spawning stocks of coastal Atlantic striped bass (*Morone saxatilis*). *Fish. Res.* 18, 163–172.
- Mariani, S., W.F. Hutchinson, E.M.C. Hatfield, D.E. Ruzzante, E.J. Simmonds, T.G. Dahlgren, C. Andre, J. Brigham, E. Torstensen & G.R. Carvalho. 2005. North Sea herring population structure revealed by microsatellite analysis. *Mar. Ecol-Prog. Ser.* 303, 245-257.
- Martins, M.J., M.J. Collares-Pereira, I.G. Cowx & M.M. Coelho. 1998. Diploids versus triploids of *Rutilus alburnoides*: morphological distinction and habitat preferences. *J. Fish Biol.* 52, 817–828.
- Miranda, R., M.C. Escala. 2000. Morphological and Biometric Comparison of the scales of the Barbels (*Barbus*, Cuvier) of Spain. *Journal of Morphology* 245(3), 196-205.



- Miranda. R., M.C. Escala. 2002. Guía de identificación de restos óseos de los Ciprínidos presentes en España. Escamas, opérculos, cléitros y arcos faríngeos. *Serie Zoológica* 28, 237 pp.
- Monteiro, L.R. 1999. Multivariate regression models and geometric morphometrics: the search for causal factors in the analysis of shape. *Syst. Biol.* 48, 192–199.
- Moretzsohn, F., J.A. Sánchez-Chávez & J.W. Tunnell, Jr., Editors. 2012. GulfBase: Resource Database for Gulf of Mexico Research. World Wide Web electronic publication. <http://www.gulfbase.org>, Retrieved 21 March 2010.
- Ocaña-Luna, A., G. Hernández-Batún & M. Sánchez-Ramírez. 2008 Abundancia y distribución de juveniles de *Farfantepenaeus aztecus* (Ives 1891), *F. duorarum* (Burkenroad 1939) y *Litopenaeus setiferus* (Linnaeus 1767) en la Laguna Madre, Tamaulipas, México. *Hidrobiológica*. 18 (3), 199-208.
- O'Higgins, P. 2000. Advances in approaches to the study of morphological variation in the hominid fossil record: Biology, landmarks and geometry. *J. Anat.* 197, 103-120.
- O'Higgins, P. & N. Jones. 2007. *Morphologika2 v2.5. Tools for shape analysis*. London: University College London.
- Pillay, T. V. R. 1951. Structure and development of the scales of five species of grey mullet of Bengal. *Proceedings of the National Institute of Science India* 17, 413–424.
- Pou, M.N. & L. Gallego. 1990. Método para el estudio anatómico de las escamas de los Osteichthyes. *Rev. Cienc. (IEB)*. 7, 79-84.

- Poulet, N., Y. Reyjol, H. Collier & S. Lek. 2005. Does fish scale morphology allow the identification of populations at a local scale? A case study for rostrum dace *Leuciscus leuciscus burdigalensis* in River Viaur (SW France). *Aquat. Sci.* 67, 122-127.
- Quiñonez-Velázquez, C. & J. A. Mendoza-Guevara. 2009. Abundancia relativa, estructura de tallas y relación longitud-peso de juveniles de lisa *Mugil curema* en el estero El Conchalito, La Paz, BCS, México. *Ciencia Pesquera.* 17 (1), 37-46.
- Recasens, L., A. Lombarte. & P. Sanchez. 2006. Teleostean fish assemblages in an artificial reef and a natural rocky area in Catalonia (north western Mediterranean): An ecomorphological approach. *Bull. Mar. Sci.* 78, 71-82.
- Ribeiro, F., I.G. Cowx, P. Tiago, A.F. Filipe, L. Moreira da Costa & M.J. Collares-Pereira. 2003. Growth and reproductive traits of diploid and triploid forms of the *Squalius alburnoides* cyprinid complex in a tributary of the Guadiana River, Portugal. *Arch. Hydrobiol.* 156, 471–484.
- Richards, R.A. & C. Esteves. 1997. Stock-specific variation in scale morphology of Atlantic striped bass. *T. Am. Fish. Soc.* 126, 908-918.
- Rocha-Olivares, A., N.M. Garber & K.C. Stuck. 2000. High genetic diversity, large inter-oceanic divergence and historical demography of the striped mullet. *J. Fish Biol.* 57, 1134–1149.
- Rohlf, F.J. 2002. *NTSYS-pc, version 2.10z*. New York: Exeter Software.
- Rohlf, F.J. 2003. *Tps series*. New York: Department of Ecology and Evolution. State University of New York. [http:// life.bio.sunysb.edu/morph/](http://life.bio.sunysb.edu/morph/).

- Rohlf, F. J. 2007a. TpsRegr 1.21. Department of Ecology and Evolution, State Univ. New York, Stony Brook.
- Rohlf, F. J. 2007b. TpsRelw 1.11. Department of Ecology and Evolution, State Univ. New York, Stony Brook.
- Rohlf, F. J. 2007c. TpsSmall 1.03. Department of Ecology and Evolution, State Univ. New York, Stony Brook.
- Rohlf, F. J. 2007d. TpsDig 2.10. Department of Ecology and Evolution, State Univ. New York, Stony Brook.
- Rubin, E. 1981. Estudio anatómico de las escamas de Cyprinidae (Pisces). Tesis de Licenciatura. Univ. Sevilla, 60 pp.
- Schmidt, N. & M.E. Luther. 2002. ENSO impacts on salinity in Tampa Bay, Florida. *Estuaries*. 25, 976-984.
- Sire, J.Y. & M.A. Akimenko. 2004. Scale development in fish: a review, with description of sonic hedgehog (shh) expression in the zebrafish (*Danio rerio*). *Int. J. Dev. Biol.* 48, 233-247.
- Staszny, Á., Á. Ferincz, A. Weiperth, E. Havas, B. Urbányi, & G. Paulovits. 2012. Scale-Morphometry study to discriminate Gibel Carp (*Carassius gibelio*) populations in the Balaton-Catchment (Hungary). *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 58 (Suppl.), 19–27pp.
- Swain, D.P. & C.J. Foote. 1999. Stocks and chameleons: the use of phenotypic variation in stock identification. *Fish. Res.* 43, 113–128.

Thomson, J.M. 1981. The taxonomy of grey mullets. In *Acuaculture of grey mullets*. Edited by O.H. Oren. Cambridge University Press, Cambridge. Pp. 1-16.

Tolan J. M. 2007. El Niño-Southern Oscillation impacts translated to the watershed scale: Estuarine salinity patterns along the Texas Gulf Coast, 1982 to 2004. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 72, 247-260.

Vázquez-Hurtado, M., M. Maldonado-García, C.H. Lechuga-Devéze, H. Acosta-Salmón & A. Ortega-Rubio. 2010. La pesquería artesanal en la Bahía de La Paz y su área oceánica adyacente (Golfo de California, México). *Ciencias Marinas*. 36(4), 433–444.

Vidy, G. 2000. Estuarine and mangrove systems and the nursery concept: which is which? The case of the Sine-Saloum system (Senegal). *Wetlands Ecology and Management* 8, 37–51.

Walker, J.A. 1996. Principal components of body shape variation within an endemic radiation of threespine stickleback. In *Advances in Morphometrics* (ed. L. F. Marcus, L.F., M. Corti, A. Loy, G.J.P. Naylor and D.E. Slice) pp. 321–334. NATO ASI Series A: Life Sciences.

West-Eberhard, M.J. 1989. Phenotypic plasticity and the origins of diversity. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 20, 249–278.

Wooster, R. 1987. "SABINE LAKE," *Handbook of Texas Online* (<http://www.tshaonline.org/handbook/online/articles/ros01>) Accedido diciembre 10, 2012. Publicado por la Asociación de Texas State Historical.

<http://clima.tiempo.com/clima-en-America%20Central-Mexico-MX.html>. Consulta enero 12, 2013.

<http://www.noaa.gov/>). Consulta enero 16, 2013.

## **ANEXOS**

### **Anexo 1. Análisis Estadísticos**

## INDICE

Análisis discriminante año 2009 variante Shape o silueta (sección A.1).....	112
Análisis discriminante año 2009 variante Forma (sección A.2).....	114
Análisis discriminante año 2010 variante Shape (sección B.1).....	112
Análisis discriminante año 2010 variante Forma (sección B.2).....	116
Análisis discriminante año 2009 y 2006 variante Shape (sección C.1).....	136
Análisis discriminante año 2009 y 2006 variante Shape (sección C.2).....	146
Análisis discriminante Laguna Madre años 2009 y 2010 (sección D).....	156
Análisis discriminante Tamiahua años 2009, 2010 y 2011 (sección E).....	158
Prueba de <i>t</i> y Prueba de Kruskal-Wallis para evaluar las diferencias entre años de colecta en Laguna Madre y Tamiahua.....	163

## Sección A.1

Tablas de resultados de porcentaje de clasificación correcta para el Golfo de México 2009 para las nueve zonas del cuerpo con la variante "SHAPE".

Donde:

Localidad 3= Laguna Madre

Localidad 4= Tamiahua

### A1 2009

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		3	4	
Original	Count	3	4	50
		40	10	
		13	38	51
	%	3	80.0	20.0
	4	25.5	74.5	100.0
Cross-validated <sup>b</sup>	Count	3	4	50
		37	13	
		15	36	51
	%	3	74.0	26.0
	4	29.4	70.6	100.0

a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all case other than that case.

b. 77.2% of original grouped cases correctly classified.

c. 72.3% of cross-validated grouped cases correctly classified.

#### Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.608	46.726	10	.000

### A2 2009

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		3	4	
Original	Count	3	4	50
		40	10	
		11	40	51
	%	3	80.0	20.0
	4	21.6	78.4	100.0
Cross-validated <sup>b</sup>	Count	3	4	50
		33	17	
		15	36	51
	%	3	66.0	34.0
	4	29.4	70.6	100.0

a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all case other than that case.

b. 79.2% of original grouped cases correctly classified.

c. 68.3% of cross-validated grouped cases correctly classified.

#### Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.723	30.520	10	.001

### A3 2009

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		3	4	
Original	Count	3	4	50
		41	9	
		5	46	51
	%	3	82.0	18.0
	4	9.8	90.2	100.0
Cross-validated <sup>b</sup>	Count	3	4	50
		40	10	
		8	43	51
	%	3	80.0	20.0
	4	15.7	84.3	100.0

a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all case other than that case.

b. 86.1% of original grouped cases correctly classified.

c. 82.2% of cross-validated grouped cases correctly classified.

#### Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.445	76.094	10	.000

### C1 2009

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		3	4	
Original	Count	3	4	49
		33	16	
		9	42	51
	%	3	67.3	32.7
	4	17.6	82.4	100.0
Cross-validated <sup>b</sup>	Count	3	4	49
		31	18	
		14	37	51
	%	3	63.3	36.7
	4	27.5	72.5	100.0

a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all case other than that case.

b. 75.0% of original grouped cases correctly classified.

c. 68.0% of cross-validated grouped cases correctly classified.

#### Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.616	45.097	10	.000



C2 2009

Classification Results<sup>c</sup>

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		3	4	
Original	Count 3	37	13	50
	4	11	39	50
	% 3	74.0	26.0	100.0
	4	22.0	78.0	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count 3	34	16	50
	4	12	38	50
	% 3	68.0	32.0	100.0
	4	24.0	76.0	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 76.0% of original grouped cases correctly classified.
- c. 72.0% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.589	49.254	10	.000

C3 2009

Classification Results<sup>c</sup>

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		3	4	
Original	Count 3	46	3	49
	4	7	44	51
	% 3	93.9	6.1	100.0
	4	13.7	86.3	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count 3	45	4	49
	4	7	44	51
	% 3	91.8	8.2	100.0
	4	13.7	86.3	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 90.0% of original grouped cases correctly classified.
- c. 89.0% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.359	95.365	10	.000

P1 2009

Classification Results<sup>c</sup>

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		3	4	
Original	Count 3	41	9	50
	4	13	38	51
	% 3	82.0	18.0	100.0
	4	25.5	74.5	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count 3	41	9	50
	4	15	36	51
	% 3	82.0	18.0	100.0
	4	29.4	70.6	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 78.2% of original grouped cases correctly classified.
- c. 76.2% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.588	49.879	10	.000

P2 2009

Classification Results<sup>c</sup>

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		3	4	
Original	Count 3	34	15	49
	4	13	38	51
	% 3	69.4	30.6	100.0
	4	25.5	74.5	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count 3	31	18	49
	4	17	34	51
	% 3	63.3	36.7	100.0
	4	33.3	66.7	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 72.0% of original grouped cases correctly classified.
- c. 65.0% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.739	28.158	10	.002

P3 2009

Classification Results<sup>c</sup>

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		3	4	
Original	Count 3	39	10	49
	4	7	43	50
	% 3	79.6	20.4	100.0
	4	14.0	86.0	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count 3	34	15	49
	4	10	40	50
	% 3	69.4	30.6	100.0
	4	20.0	80.0	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 82.8% of original grouped cases correctly classified.
- c. 74.7% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.596	47.569	10	.000

## Sección A.2

Resultados de clasificación correcta arrojados por el AD para el Golfo de México año de colecta 2009 para las nueve zonas del cuerpo con la variante "FORM"

Donde:

Localidad 3= Laguna Madre

Localidad 4= Tamiahua

### A1 2009

Classification Results<sup>a,c</sup>

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		3	4	
Original	Count 3	41	9	50
	4	12	39	51
	% 3	82.0	18.0	100.0
	4	23.5	76.5	100.0
Cross-validated <sup>b</sup>	Count 3	38	12	50
	4	15	36	51
	% 3	76.0	24.0	100.0
	4	29.4	70.6	100.0

a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all case other than that case.

b. 79.2% of original grouped cases correctly classified.

c. 73.3% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.593	48.853	11	.000

### A2 2009

Classification Results<sup>a,c</sup>

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		3	4	
Original	Count 3	40	10	50
	4	14	37	51
	% 3	80.0	20.0	100.0
	4	27.5	72.5	100.0
Cross-validated <sup>b</sup>	Count 3	34	16	50
	4	17	34	51
	% 3	68.0	32.0	100.0
	4	33.3	66.7	100.0

a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all case other than that case.

b. 76.2% of original grouped cases correctly classified.

c. 67.3% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.680	35.996	11	.000

### A3 2009

Classification Results<sup>a,c</sup>

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		3	4	
Original	Count 3	41	9	50
	4	4	47	51
	% 3	82.0	18.0	100.0
	4	7.8	92.2	100.0
Cross-validated <sup>b</sup>	Count 3	38	12	50
	4	7	44	51
	% 3	76.0	24.0	100.0
	4	13.7	86.3	100.0

a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all case other than that case.

b. 87.1% of original grouped cases correctly classified.

c. 81.2% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.427	79.611	11	.000

### C1 2009

Classification Results<sup>a,c</sup>

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		3	4	
Original	Count 3	37	12	49
	4	11	40	51
	% 3	75.5	24.5	100.0
	4	21.6	78.4	100.0
Cross-validated <sup>b</sup>	Count 3	33	16	49
	4	13	38	51
	% 3	67.3	32.7	100.0
	4	25.5	74.5	100.0

a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all case other than that case.

b. 77.0% of original grouped cases correctly classified.

c. 71.0% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.595	47.992	11	.000

C2 2009

Classification Results<sup>c</sup>

		LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
			3	4	
Original	Count	3	40	10	50
		4	8	42	50
	%	3	80.0	20.0	100.0
		4	16.0	84.0	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count	3	32	18	50
		4	10	40	50
	%	3	64.0	36.0	100.0
		4	20.0	80.0	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all case other than that case.
- b. 82.0% of original grouped cases correctly classified.
- c. 72.0% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.571	51.867	11	.000

C3 2009

Classification Results<sup>c</sup>

		LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
			3	4	
Original	Count	3	47	2	49
		4	5	46	51
	%	3	95.9	4.1	100.0
		4	9.8	90.2	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count	3	45	4	49
		4	8	43	51
	%	3	91.8	8.2	100.0
		4	15.7	84.3	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all case other than that case.
- b. 93.0% of original grouped cases correctly classified.
- c. 88.0% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.348	97.637	11	.000

P1 2009

Classification Results<sup>c</sup>

		LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
			3	4	
Original	Count	3	44	6	50
		4	8	43	51
	%	3	88.0	12.0	100.0
		4	15.7	84.3	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count	3	41	9	50
		4	14	37	51
	%	3	82.0	18.0	100.0
		4	27.5	72.5	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all case other than that case.
- b. 86.1% of original grouped cases correctly classified.
- c. 77.2% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.538	57.893	11	.000

P2 2009

Classification Results<sup>c</sup>

		LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
			3	4	
Original	Count	3	34	15	49
		4	14	37	51
	%	3	69.4	30.6	100.0
		4	27.5	72.5	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count	3	29	20	49
		4	17	34	51
	%	3	59.2	40.8	100.0
		4	33.3	66.7	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all case other than that case.
- b. 71.0% of original grouped cases correctly classified.
- c. 63.0% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.731	28.948	11	.002

P3 2009

Classification Results<sup>c</sup>

		LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
			3	4	
Original	Count	3	40	9	49
		4	6	44	50
	%	3	81.6	18.4	100.0
		4	12.0	88.0	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count	3	34	15	49
		4	9	41	50
	%	3	69.4	30.6	100.0
		4	18.0	82.0	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all case other than that case.
- b. 84.8% of original grouped cases correctly classified.
- c. 75.8% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.581	49.742	11	.000

## Sección B.1

Resultados de clasificación correcta por AD de todas las posibles combinaciones con las áreas muestreadas para cada zona del cuerpo en el Golfo de México para el año 2010, con la variante "SHAPE".

Donde:

Localidad 1= Sabine Lake

Localidad 2= San Antonio Bay

Localidad 3= Laguna Madre

Localidad 4= Tamiahua

### A1- LOC 1y2

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		1	2	
Original	Count	1	2	42
		32	10	42
		5	15	20
	Ungrouped cases	31	72	103
%	1	76.2	23.8	100.0
	2	25.0	75.0	100.0
	Ungrouped cases	30.1	69.9	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count	1	2	42
		30	12	42
		8	12	20
	Ungrouped cases	30.1	69.9	100.0
%	1	71.4	28.6	100.0
	2	40.0	60.0	100.0

a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.

b. 75.8% of original grouped cases correctly classified.

c. 67.7% of cross-validated grouped cases correctly classified.

#### Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.677	21.423	10	.018

### A1- LOC 1y3

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		1	3	
Original	Count	1	3	42
		33	9	42
		8	48	56
	Ungrouped cases	16	31	47
%	1	78.6	21.4	100.0
	3	14.3	85.7	100.0
	Ungrouped cases	34.0	66.0	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count	1	3	42
		30	12	42
		11	45	56
	Ungrouped cases	30.1	69.9	100.0
%	1	71.4	28.6	100.0
	3	19.6	80.4	100.0

a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.

b. 82.7% of original grouped cases correctly classified.

c. 76.5% of cross-validated grouped cases correctly classified.

#### Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.581	49.483	10	.000

### A1- LOC 1y4

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		1	4	
Original	Count	1	4	42
		32	10	42
		9	38	47
	Ungrouped cases	31	72	103
%	1	76.2	23.8	100.0
	4	19.1	80.9	100.0
	Ungrouped cases	30.1	69.9	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count	1	4	42
		29	13	42
		11	36	47
	Ungrouped cases	30.1	69.9	100.0
%	1	69.0	31.0	100.0
	4	23.4	76.6	100.0

a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.

b. 78.7% of original grouped cases correctly classified.

c. 73.0% of cross-validated grouped cases correctly classified.

#### Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.530	52.042	10	.000

### A1- LOC 2Y3

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		2	3	
Original	Count	2	3	20
		14	6	20
		14	42	56
	Ungrouped cases	39	50	89
%	2	70.0	30.0	100.0
	3	25.0	75.0	100.0
	Ungrouped cases	43.8	56.2	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count	2	3	20
		11	9	20
		18	38	56
	Ungrouped cases	39	50	89
%	2	55.0	45.0	100.0
	3	32.1	67.9	100.0

a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.

b. 73.7% of original grouped cases correctly classified.

c. 64.5% of cross-validated grouped cases correctly classified.

#### Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.797	15.627	10	.111

**A1- LOC 2y4**

**Classification Results<sup>c</sup>**

		LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
			2	4	
Original	Count	2	17	3	20
		4	11	36	47
	%	2	85.0	15.0	100.0
		4	23.4	76.6	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count	2	13	7	20
		4	12	35	47
	%	2	65.0	35.0	100.0
		4	25.5	74.5	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 79.1% of original grouped cases correctly classified.
- c. 71.6% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.648	26.046	10	.004

**A1- LOC 3Y4**

**Classification Results<sup>c</sup>**

		LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
			3	4	
Original	Count	3	42	14	56
		4	16	31	47
	%	3	75.0	25.0	100.0
		4	34.0	66.0	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count	3	36	20	56
		4	21	26	47
	%	3	64.3	35.7	100.0
		4	44.7	55.3	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 70.9% of original grouped cases correctly classified.
- c. 60.2% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.786	23.099	10	.010

**A2- LOC 1Y2**

**Classification Results<sup>c</sup>**

		LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
			1	2	
Original	Count	1	36	11	47
		2	2	19	21
	%	1	76.6	23.4	100.0
		2	9.5	90.5	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count	1	31	16	47
		2	7	14	21
	%	1	66.0	34.0	100.0
		2	33.3	66.7	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 80.9% of original grouped cases correctly classified.
- c. 66.2% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.701	21.708	10	.017

**A2- LOC 1y3**

**Classification Results<sup>c</sup>**

		LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
			1	3	
Original	Count	1	40	7	47
		3	10	44	54
	%	1	85.1	14.9	100.0
		3	18.5	81.5	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count	1	35	12	47
		3	14	40	54
	%	1	74.5	25.5	100.0
		3	25.9	74.1	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 83.2% of original grouped cases correctly classified.
- c. 74.3% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.508	63.734	10	.000

**A2- LOC 1y4**

**Classification Results<sup>c</sup>**

		LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
			1	4	
Original	Count	1	36	11	47
		4	10	39	49
	%	1	76.6	23.4	100.0
		4	20.4	79.6	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count	1	32	15	47
		4	13	36	49
	%	1	68.1	31.9	100.0
		4	26.5	73.5	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 78.1% of original grouped cases correctly classified.
- c. 70.8% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.622	42.256	10	.000

**A2- LOC 2Y3**

**Classification Results<sup>c</sup>**

		LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
			2	3	
Original	Count	2	18	3	21
		3	10	44	54
	%	2	85.7	14.3	100.0
		3	18.5	81.5	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count	2	13	8	21
		3	15	39	54
	%	2	61.9	38.1	100.0
		3	27.8	72.2	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 82.7% of original grouped cases correctly classified.
- c. 69.3% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.625	31.947	10	.000

**A2- LOC 2y4**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		2	4	
Original	Count 2	14	7	21
	4	11	38	49
	% 2	66.7	33.3	100.0
	4	22.4	77.6	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count 2	11	10	21
	4	16	33	49
	% 2	52.4	47.6	100.0
	4	32.7	67.3	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 74.3% of original grouped cases correctly classified.
- c. 62.9% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.733	19.562	10	.034

**A2- LOC 3Y4**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		3	4	
Original	Count 3	38	16	54
	4	14	35	49
	Ungrouped cases	20	48	68
	% 3	70.4	29.6	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count 3	28.6	71.4	100.0
	4	29.4	70.6	100.0
	Ungrouped cases	35	19	54
	% 3	64.8	35.2	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count 3	35	19	54
	4	17	32	49
	% 3	64.8	35.2	100.0
	4	34.7	65.3	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 70.9% of original grouped cases correctly classified.
- c. 65.0% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.736	29.379	10	.001

**A3- LOC 1Y2**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		1	2	
Original	Count 1	30	10	40
	2	3	17	20
	Ungrouped cases	54	44	98
	% 1	75.0	25.0	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count 1	28	12	40
	2	6	14	20
	% 1	70.0	30.0	100.0
	2	30.0	70.0	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 78.3% of original grouped cases correctly classified.
- c. 70.0% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.579	28.965	10	.001

**A3- LOC 1y3**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		1	3	
Original	Count 1	33	7	40
	3	8	48	56
	Ungrouped cases	16	26	42
	% 1	82.5	17.5	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count 1	14.3	85.7	100.0
	3	38.1	61.9	100.0
	Ungrouped cases	32	8	40
	% 1	80.0	20.0	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count 1	9	47	56
	3	16.1	83.9	100.0
	% 1	80.0	20.0	100.0
	3	16.1	83.9	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 84.4% of original grouped cases correctly classified.
- c. 82.3% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.475	66.341	10	.000

**A3- LOC 1y4**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		1	4	
Original	Count 1	35	5	40
	4	5	37	42
	% 1	87.5	12.5	100.0
	4	11.9	88.1	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count 1	32	8	40
	4	7	35	42
	% 1	80.0	20.0	100.0
	4	16.7	83.3	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 87.8% of original grouped cases correctly classified.
- c. 81.7% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.476	55.647	10	.000

**A3- LOC 2Y3**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		2	3	
Original	Count 2	18	2	20
	3	5	51	56
	Ungrouped cases	45	37	82
	% 2	90.0	10.0	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count 2	8.9	91.1	100.0
	3	54.9	45.1	100.0
	Ungrouped cases	16	4	20
	% 2	80.0	20.0	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count 2	8	48	56
	3	14.3	85.7	100.0
	% 2	80.0	20.0	100.0
	3	14.3	85.7	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 90.8% of original grouped cases correctly classified.
- c. 84.2% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.421	59.637	10	.000

**A3- LOC 2y4**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		2	4	
Original	Count	2	5	20
		4	31	42
	%	2	25.0	100.0
		4	26.2	73.8
Cross-validated <sup>a</sup>	Count	2	9	20
		4	28	42
	%	2	45.0	100.0
		4	33.3	66.7

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 74.2% of original grouped cases correctly classified.
- c. 62.9% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.620	26.303	10	.003

**A3- LOC 3Y4**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		3	4	
Original	Count	3	13	56
		4	34	42
	Ungrouped cases	21	39	60
	%	3	23.2	100.0
	4	19.0	81.0	100.0
	Ungrouped cases	35.0	65.0	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count	3	16	56
		4	32	42
	%	3	28.6	100.0
		4	23.8	76.2

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 78.6% of original grouped cases correctly classified.
- c. 73.5% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.609	45.124	10	.000

**C1- LOC 1Y2**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		1	2	
Original	Count	1	4	50
		2	16	21
	Ungrouped cases	79	24	103
	%	1	8.0	100.0
	2	23.8	76.2	100.0
	Ungrouped cases	76.7	23.3	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count	1	8	50
		2	15	21
	%	1	16.0	100.0
		2	28.6	71.4

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 87.3% of original grouped cases correctly classified.
- c. 80.3% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.462	49.396	10	.000

**C1- LOC 1y3**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		1	3	
Original	Count	1	5	50
		3	42	55
	Ungrouped cases	22	26	48
	%	1	10.0	100.0
	3	23.6	76.4	100.0
	Ungrouped cases	45.8	54.2	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count	1	9	50
		3	21	55
	%	1	18.0	100.0
		3	27.3	72.7

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 82.9% of original grouped cases correctly classified.
- c. 77.1% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.564	56.073	10	.000

**C1- LOC 1y4**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		1	4	
Original	Count	1	12	50
		4	36	48
	%	1	24.0	100.0
		4	25.0	75.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count	1	19	50
		4	32	48
	%	1	38.0	100.0
		4	33.3	66.7

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 75.5% of original grouped cases correctly classified.
- c. 64.3% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.711	31.063	10	.001

**C1- LOC 2Y3**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		2	3	
Original	Count	2	2	21
		3	49	55
	Ungrouped cases	20	78	98
	%	2	9.5	100.0
	3	10.9	89.1	100.0
	Ungrouped cases	20.4	79.6	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count	2	3	21
		3	46	55
	%	2	14.3	100.0
		3	16.4	83.6

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 89.5% of original grouped cases correctly classified.
- c. 84.2% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.413	61.008	10	.000

**C1- LOC 2y4**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		2	4	
Original	Count 2	21	0	21
	4	3	45	48
	Ungrouped cases	100.0	.0	100.0
	% 2	6.3	93.8	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count 2	21	0	21
	4	5	43	48
	Ungrouped cases	100.0	.0	100.0
	% 2	10.4	89.6	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 95.7% of original grouped cases correctly classified.
- c. 92.8% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.320	70.623	10	.000

**C1- LOC 3Y4**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		3	4	
Original	Count 3	42	13	55
	4	13	35	48
	Ungrouped cases	46	25	71
	% 3	76.4	23.6	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count 3	38	17	55
	4	18	30	48
	Ungrouped cases	64.8	35.2	100.0
	% 3	69.1	30.9	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 74.8% of original grouped cases correctly classified.
- c. 66.0% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.712	32.621	10	.000

**C2- LOC 1y2**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		1	2	
Original	Count 1	39	9	48
	2	2	19	21
	Ungrouped cases	60	45	105
	% 1	81.3	18.8	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count 1	37	11	48
	2	7	14	21
	Ungrouped cases	57.1	42.9	100.0
	% 1	77.1	22.9	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 84.1% of original grouped cases correctly classified.
- c. 73.9% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.614	30.193	10	.001

**C2- LOC 1y3**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		1	3	
Original	Count 1	35	13	48
	3	6	49	55
	Ungrouped cases	18	32	50
	% 1	72.9	27.1	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count 1	33	15	48
	3	7	48	55
	Ungrouped cases	36.0	64.0	100.0
	% 1	68.8	31.3	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 81.6% of original grouped cases correctly classified.
- c. 78.6% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.548	57.677	10	.000

**C2- LOC 1y4**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		1	4	
Original	Count 1	35	13	48
	4	8	42	50
	Ungrouped cases	72.9	27.1	100.0
	% 1	16.0	84.0	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count 1	31	17	48
	4	11	39	50
	Ungrouped cases	64.6	35.4	100.0
	% 1	22.0	78.0	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 78.6% of original grouped cases correctly classified.
- c. 71.4% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.622	43.225	10	.000

**C2- LOC 2Y3**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		2	3	
Original	Count 2	19	2	21
	3	12	43	55
	Ungrouped cases	46	52	98
	% 2	90.5	9.5	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count 2	21.8	78.2	100.0
	3	46.9	53.1	100.0
	Ungrouped cases	13	8	21
	% 2	13	42	55

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 81.6% of original grouped cases correctly classified.
- c. 72.4% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.574	38.344	10	.000



C2- LOC 2y4

Classification Results<sup>c</sup>

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		2	4	
Original	Count 2	16	5	21
	4	8	42	50
	% 2	76.2	23.8	100.0
	4	16.0	84.0	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count 2	16	5	21
	4	10	40	50
	% 2	76.2	23.8	100.0
	4	20.0	80.0	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 81.7% of original grouped cases correctly classified.
- c. 78.9% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.539	39.530	10	.000

C2- LOC 3Y4

Classification Results<sup>c</sup>

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		3	4	
Original	Count 3	41	14	55
	4	15	35	50
	Ungrouped cases	26	43	69
	% 3	74.5	25.5	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count 3	30.0	70.0	100.0
	4	37.7	62.3	100.0
	Count 3	35	20	55
	4	18	32	50
% 3	63.6	36.4	100.0	
4	36.0	64.0	100.0	

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 72.4% of original grouped cases correctly classified.
- c. 63.8% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.811	20.587	10	.024

C3- LOC 1Y2

Classification Results<sup>c</sup>

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		1	2	
Original	Count 1	33	13	46
	2	6	16	22
	Ungrouped cases	60	40	100
	% 1	71.7	28.3	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count 1	31	15	46
	2	8	14	22
	% 1	67.4	32.6	100.0
	2	36.4	63.6	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 72.1% of original grouped cases correctly classified.
- c. 66.2% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.717	20.281	10	.027

C3- LOC 1y3

Classification Results<sup>c</sup>

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		1	3	
Original	Count 1	37	9	46
	3	11	45	56
	Ungrouped cases	28	16	44
	% 1	80.4	19.6	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count 1	34	12	46
	3	12	44	56
	% 1	73.9	26.1	100.0
	3	21.4	78.6	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 80.4% of original grouped cases correctly classified.
- c. 76.5% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.604	47.975	10	.000

C3- LOC 1y4

Classification Results<sup>c</sup>

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		1	4	
Original	Count 1	29	17	46
	4	13	31	44
	% 1	63.0	37.0	100.0
	4	29.5	70.5	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count 1	24	22	46
	4	17	27	44
	% 1	52.2	47.8	100.0
	4	38.6	61.4	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 66.7% of original grouped cases correctly classified.
- c. 56.7% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.775	21.130	10	.020

C3- LOC 2Y3

Classification Results<sup>c</sup>

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		2	3	
Original	Count 2	17	5	22
	3	10	46	56
	Ungrouped cases	55	35	90
	% 2	77.3	22.7	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count 2	17.9	82.1	100.0
	3	61.1	38.9	100.0
	Count 2	14	8	22
	3	16	40	56
% 2	63.6	36.4	100.0	
3	28.6	71.4	100.0	

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 80.8% of original grouped cases correctly classified.
- c. 69.2% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.635	32.216	10	.000

**C3- LOC 2y4**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		2	4	
Original	Count 2	18	4	22
	4	10	34	44
	% 2	81.8	18.2	100.0
	4	22.7	77.3	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count 2	13	9	22
	4	15	29	44
	% 2	59.1	40.9	100.0
	4	34.1	65.9	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 78.8% of original grouped cases correctly classified.
- c. 63.6% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.703	20.824	10	.022

**C3- LOC 3Y4**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		3	4	
Original	Count 3	42	14	56
	4	10	34	44
	Ungrouped cases	24	44	68
	% 3	75.0	25.0	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count 3	22.7	77.3	100.0
	4	35.3	64.7	100.0
	Count 3	40	16	56
	4	13	31	44
% 3	71.4	28.6	100.0	
4	29.5	70.5	100.0	

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 76.0% of original grouped cases correctly classified.
- c. 71.0% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.663	38.201	10	.000

**P1- LOC 1Y2**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		1	2	
Original	Count 1	33	17	50
	2	7	15	22
	Ungrouped cases	28	77	105
	% 1	66.0	34.0	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count 1	29	21	50
	2	12	10	22
	% 1	58.0	42.0	100.0
	2	54.5	45.5	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 66.7% of original grouped cases correctly classified.
- c. 54.2% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.835	11.707	10	.305

**P1- LOC 1y3**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		1	3	
Original	Count 1	41	9	50
	3	12	43	55
	Ungrouped cases	17	33	50
	% 1	82.0	18.0	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count 1	21.8	78.2	100.0
	3	34.0	66.0	100.0
	Count 1	37	13	50
	3	14	41	55
% 1	74.0	26.0	100.0	
3	25.5	74.5	100.0	

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 80.0% of original grouped cases correctly classified.
- c. 74.3% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.614	47.733	10	.000

**P1- LOC 1y4**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		1	4	
Original	Count 1	38	12	50
	4	10	40	50
	% 1	76.0	24.0	100.0
	4	20.0	80.0	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count 1	36	14	50
	4	14	36	50
	% 1	72.0	28.0	100.0
	4	28.0	72.0	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 78.0% of original grouped cases correctly classified.
- c. 72.0% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.613	45.529	10	.000

**P1- LOC 2Y3**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		2	3	
Original	Count 2	19	3	22
	3	13	42	55
	Ungrouped cases	63	37	100
	% 2	86.4	13.6	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count 2	23.6	76.4	100.0
	3	63.0	37.0	100.0
	Count 2	15	7	22
	3	15	40	55
% 2	68.2	31.8	100.0	
3	27.3	72.7	100.0	

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 79.2% of original grouped cases correctly classified.
- c. 71.4% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.757	19.459	10	.035

**P1- LOC 2y4**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		2	4	
Original	Count	2	8	22
		14	36	50
	%	63.6	36.4	100.0
	Ungrouped cases	28.0	72.0	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count	2	13	22
		17	33	50
	%	40.9	59.1	100.0
	Ungrouped cases	34.0	66.0	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 69.4% of original grouped cases correctly classified.
- c. 58.3% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.759	17.957	10	.056

**P1- LOC 3Y4**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		3	4	
Original	Count	3	17	55
		13	37	50
	%	69.1	30.9	100.0
	Ungrouped cases	26.0	74.0	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count	3	19	55
		19	31	50
	%	65.5	34.5	100.0
	Ungrouped cases	38.0	62.0	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 71.4% of original grouped cases correctly classified.
- c. 63.8% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.751	28.024	10	.002

**P2- LOC 1Y2**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		1	2	
Original	Count	1	12	48
		3	17	20
	%	75.0	25.0	100.0
	Ungrouped cases	15.0	85.0	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count	1	14	48
		6	14	20
	%	70.8	29.2	100.0
	Ungrouped cases	30.0	70.0	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 77.9% of original grouped cases correctly classified.
- c. 70.6% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.694	22.246	10	.014

**P2- LOC 1y3**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		1	3	
Original	Count	1	11	48
		3	44	55
	%	77.1	22.9	100.0
	Ungrouped cases	20.0	80.0	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count	1	11	48
		16	39	55
	%	77.1	22.9	100.0
	Ungrouped cases	29.1	70.9	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 78.6% of original grouped cases correctly classified.
- c. 73.8% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.615	46.635	10	.000

**P2- LOC 1y4**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		1	4	
Original	Count	1	13	48
		35	35	48
	%	72.9	27.1	100.0
	Ungrouped cases	27.1	72.9	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count	1	20	48
		19	29	48
	%	58.3	41.7	100.0
	Ungrouped cases	39.6	60.4	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 72.9% of original grouped cases correctly classified.
- c. 59.4% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.768	23.459	10	.009

**P2- LOC 2Y3**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		2	3	
Original	Count	2	2	20
		8	47	55
	%	90.0	10.0	100.0
	Ungrouped cases	14.5	85.5	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count	2	6	20
		15	40	55
	%	70.0	30.0	100.0
	Ungrouped cases	27.3	72.7	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 86.7% of original grouped cases correctly classified.
- c. 72.0% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.588	36.084	10	.000

**P2- LOC 2y4**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		2	4	
Original	Count	2	2	20
		18	2	48
		15	33	
	%	90.0	10.0	100.0
	4	31.3	68.8	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count	2	4	20
		16	4	48
		16	32	
	%	80.0	20.0	100.0
	4	33.3	66.7	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 75.0% of original grouped cases correctly classified.
- c. 70.6% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.624	28.795	10	.001

**P2- LOC 3Y4**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		3	4	
Original	Count	3	16	55
		11	37	48
		23	45	68
	%	70.9	29.1	100.0
	4	22.9	77.1	100.0
	Ungrouped cases	33.8	66.2	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count	3	21	55
		13	35	48
		34	21	55
	%	61.8	38.2	100.0
	4	27.1	72.9	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 73.8% of original grouped cases correctly classified.
- c. 67.0% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.703	33.850	10	.000

**P3- LOC 1Y2**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		1	2	
Original	Count	1	11	49
		38	16	21
		5	56	87
	%	77.6	22.4	100.0
	2	23.8	76.2	100.0
	Ungrouped cases	35.6	64.4	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count	1	17	49
		32	14	21
		7	14	21
	%	65.3	34.7	100.0
	2	33.3	66.7	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 77.1% of original grouped cases correctly classified.
- c. 65.7% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.663	25.939	10	.004

**P3- LOC 1y3**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		1	3	
Original	Count	1	10	49
		39	44	55
		11	15	32
	%	79.6	20.4	100.0
	3	20.0	80.0	100.0
	Ungrouped cases	53.1	46.9	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count	1	12	49
		37	42	55
		13	42	55
	%	75.5	24.5	100.0
	3	23.6	76.4	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 79.8% of original grouped cases correctly classified.
- c. 76.0% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.500	67.314	10	.000

**P3- LOC 1y4**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		1	4	
Original	Count	1	14	49
		35	22	32
		10	22	
	%	71.4	28.6	100.0
	4	31.3	68.8	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count	1	20	49
		29	20	32
		12	20	
	%	59.2	40.8	100.0
	4	37.5	62.5	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 70.4% of original grouped cases correctly classified.
- c. 60.5% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.816	15.069	10	.130

**P3- LOC 2Y3**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		2	3	
Original	Count	2	2	21
		19	41	55
		14	22	81
	%	90.5	9.5	100.0
	3	25.5	74.5	100.0
	Ungrouped cases	72.8	27.2	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count	2	9	21
		12	39	55
		16	39	55
	%	57.1	42.9	100.0
	3	29.1	70.9	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 78.9% of original grouped cases correctly classified.
- c. 67.1% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.736	21.142	10	.020

**P3- LOC 2y4**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		2	4	
Original	Count	2	7	21
		4	25	32
	%	66.7	33.3	100.0
		21.9	78.1	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count	2	7	21
		4	21	32
	%	66.7	33.3	100.0
		34.4	65.6	100.0

a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.

b. 73.6% of original grouped cases correctly classified.

c. 66.0% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.668	18.553	10	.046

**P3- LOC 3Y4**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		3	4	
Original	Count	3	15	55
		4	25	32
	Ungrouped cases	21	49	70
	%	72.7	27.3	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count	3	17	55
		4	24	32
	%	69.1	30.9	100.0
		25.0	75.0	100.0

a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.

b. 74.7% of original grouped cases correctly classified.

c. 71.3% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.668	32.232	10	.000

## Sección B.2

Resultados del porcentaje de clasificación correcta por AD para las nueve zonas del cuerpo en el Golfo de México para el año 2010, con la variante "FORMA".

Donde:

Localidad 1= Sabine Lake

Localidad 2= San Antonio Bay

Localidad 3= Laguna Madre

Localidad 4= Tamiahua

### A1- LOC 1Y2

LOCALIDAD	Predicted Group Membership	Predicted Group Membership		Total
		1	2	
Original	Count	1	2	42
		31	11	42
		6	14	20
	Ungrouped cases	23	80	103
%	1	73.8	26.2	100.0
	2	30.0	70.0	100.0
	Ungrouped cases	22.3	77.7	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count	1	2	42
		30	12	42
		8	12	20
	Ungrouped cases	22.3	77.7	100.0
%	1	71.4	28.6	100.0
	2	40.0	60.0	100.0

a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.

b. 72.6% of original grouped cases correctly classified.

c. 67.7% of cross-validated grouped cases correctly classified.

#### Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.648	23.657	11	.014

### A1- LOC 1Y3

LOCALIDAD	Predicted Group Membership	Predicted Group Membership		Total
		1	3	
Original	Count	1	2	42
		34	8	42
		7	49	56
	Ungrouped cases	20	27	47
%	1	81.0	19.0	100.0
	3	12.5	87.5	100.0
	Ungrouped cases	42.6	57.4	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count	1	2	42
		32	10	42
		10	46	56
	Ungrouped cases	42.6	57.4	100.0
%	1	76.2	23.8	100.0
	3	17.9	82.1	100.0

a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.

b. 84.7% of original grouped cases correctly classified.

c. 79.6% of cross-validated grouped cases correctly classified.

#### Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.534	56.817	11	.000

### A1- LOC 1Y4

LOCALIDAD	Predicted Group Membership	Predicted Group Membership		Total
		1	4	
Original	Count	1	2	42
		36	6	42
		8	39	47
	Ungrouped cases	17.0	83.0	100.0
%	1	85.7	14.3	100.0
	4	17.0	83.0	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count	1	2	42
		30	12	42
		11	36	47
	Ungrouped cases	23.4	76.6	100.0
%	1	71.4	28.6	100.0
	4	23.4	76.6	100.0

a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.

b. 84.3% of original grouped cases correctly classified.

c. 74.2% of cross-validated grouped cases correctly classified.

#### Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.513	54.363	11	.000

### A1- LOC 2Y3

LOCALIDAD	Predicted Group Membership	Predicted Group Membership		Total
		2	3	
Original	Count	1	2	42
		16	4	20
		14	42	56
	Ungrouped cases	45	44	89
%	2	80.0	20.0	100.0
	3	25.0	75.0	100.0
	Ungrouped cases	50.6	49.4	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count	1	2	42
		11	9	20
		15	41	56
	Ungrouped cases	50.6	49.4	100.0
%	2	55.0	45.0	100.0
	3	26.8	73.2	100.0

a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.

b. 76.3% of original grouped cases correctly classified.

c. 68.4% of cross-validated grouped cases correctly classified.

#### Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.770	17.881	11	.084

**A1- LOC 2Y4**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		2	4	
Original	Count	2	3	20
		17	3	47
		11	36	47
	%	2	85.0	100.0
	4	23.4	76.6	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count	2	7	20
		13	7	47
		13	34	47
	%	2	65.0	100.0
	4	27.7	72.3	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 79.1% of original grouped cases correctly classified.
- c. 70.1% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.647	25.904	11	.007

**A2- LOC 1Y2**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		1	2	
Original	Count	1	12	47
		35	12	21
		4	17	21
	%	1	74.5	100.0
	2	19.0	81.0	100.0
	Ungrouped cases	32	71	103
	Ungrouped cases	31.1	68.9	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count	1	15	47
		32	15	21
		6	15	21
	%	1	68.1	100.0
	2	28.6	71.4	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 76.5% of original grouped cases correctly classified.
- c. 69.1% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.699	21.653	11	.027

**A2- LOC 1Y4**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		1	4	
Original	Count	1	11	47
		36	11	47
		10	39	49
	%	1	76.6	100.0
	4	20.4	79.6	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count	1	15	47
		32	15	47
		12	37	49
	%	1	68.1	100.0
	4	24.5	75.5	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 78.1% of original grouped cases correctly classified.
- c. 71.9% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.603	44.743	11	.000

**A1- LOC 3Y4**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		3	4	
Original	Count	3	12	56
		44	12	47
		11	36	47
	%	3	78.6	100.0
	4	23.4	76.6	100.0
	Ungrouped cases	31	31	62
	Ungrouped cases	50.0	50.0	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count	3	20	56
		36	20	56
		17	30	47
	%	3	64.3	100.0
	4	36.2	63.8	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 77.7% of original grouped cases correctly classified.
- c. 64.1% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.708	32.918	11	.001

**A2- LOC 1Y3**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		1	3	
Original	Count	1	7	47
		40	7	47
		10	44	54
	%	1	85.1	100.0
	3	18.5	81.5	100.0
	Ungrouped cases	27	22	49
	Ungrouped cases	55.1	44.9	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count	1	8	47
		39	8	47
		13	41	54
	%	1	83.0	100.0
	3	24.1	75.9	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 83.2% of original grouped cases correctly classified.
- c. 79.2% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.459	72.759	11	.000

**A2- LOC 2Y3**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		2	3	
Original	Count	2	2	21
		19	2	21
		10	44	54
	%	2	90.5	100.0
	3	18.5	81.5	100.0
	Ungrouped cases	63	33	96
	Ungrouped cases	65.6	34.4	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count	2	5	21
		16	5	21
		15	39	54
	%	2	76.2	100.0
	3	27.8	72.2	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 84.0% of original grouped cases correctly classified.
- c. 73.3% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.549	40.420	11	.000

**A2- LOC 2Y4**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		2	4	
Original	Count 2	13	8	21
	4	9	40	49
	% 2	61.9	38.1	100.0
	4	18.4	81.6	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count 2	10	11	21
	4	15	34	49
	% 2	47.6	52.4	100.0
	4	30.6	69.4	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 75.7% of original grouped cases correctly classified.
- c. 62.9% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.727	19.887	11	.047

**A3- LOC 1y2**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		1	2	
Original	Count 1	30	10	40
	2	2	18	20
	Ungrouped cases	46	52	98
	% 1	75.0	25.0	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count 1	27	13	40
	2	6	14	20
	% 1	67.5	32.5	100.0
	2	30.0	70.0	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 80.0% of original grouped cases correctly classified.
- c. 68.3% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.576	28.995	11	.002

**A3- LOC 1y4**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		1	4	
Original	Count 1	35	5	40
	4	5	37	42
	% 1	87.5	12.5	100.0
	4	11.9	88.1	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count 1	32	8	40
	4	7	35	42
	% 1	80.0	20.0	100.0
	4	16.7	83.3	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 87.8% of original grouped cases correctly classified.
- c. 81.7% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.476	55.276	11	.000

**A2- LOC 3Y4**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		3	4	
Original	Count 3	42	12	54
	4	11	38	49
	Ungrouped cases	18	50	68
	% 3	77.8	22.2	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count 3	39	15	54
	4	15	34	49
	% 3	72.2	27.8	100.0
	4	30.6	69.4	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 77.7% of original grouped cases correctly classified.
- c. 70.9% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.616	46.203	11	.000

**A3- LOC 1y3**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		1	3	
Original	Count 1	35	5	40
	3	5	51	56
	Ungrouped cases	18	24	42
	% 1	87.5	12.5	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count 1	33	7	40
	3	7	49	56
	% 1	82.5	17.5	100.0
	3	12.5	87.5	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 89.6% of original grouped cases correctly classified.
- c. 85.4% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.408	79.239	11	.000

**A3- LOC 2y3**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		2	3	
Original	Count 2	18	2	20
	3	3	53	56
	Ungrouped cases	49	33	82
	% 2	90.0	10.0	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count 2	17	3	20
	3	7	49	56
	% 2	85.0	15.0	100.0
	3	12.5	87.5	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 93.4% of original grouped cases correctly classified.
- c. 86.8% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.385	65.321	11	.000



**A3- LOC 2y4**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		2	4	
Original	Count	2	5	20
		4	31	42
	%	75.0	25.0	100.0
		26.2	73.8	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count	2	9	20
		4	28	42
	%	55.0	45.0	100.0
		33.3	66.7	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 74.2% of original grouped cases correctly classified.
- c. 62.9% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.619	26.133	11	.006

**C1- LOC 1y2**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		1	2	
Original	Count	1	4	50
		2	16	21
	%	92.0	8.0	100.0
		23.8	76.2	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count	1	9	50
		2	15	21
	%	82.0	18.0	100.0
		28.6	71.4	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 87.3% of original grouped cases correctly classified.
- c. 78.9% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.462	49.020	11	.000

**C1- LOC 1y4**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		1	4	
Original	Count	1	12	50
		4	35	48
	%	76.0	24.0	100.0
		27.1	72.9	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count	1	15	50
		4	33	48
	%	70.0	30.0	100.0
		31.3	68.8	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 74.5% of original grouped cases correctly classified.
- c. 69.4% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.631	41.681	11	.000

**A3- LOC 3y4**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		3	4	
Original	Count	3	11	56
		4	36	42
	%	80.4	19.6	100.0
		14.3	85.7	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count	3	13	56
		4	35	42
	%	76.8	23.2	100.0
		16.7	83.3	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 82.7% of original grouped cases correctly classified.
- c. 79.6% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.556	53.182	11	.000

**C1- LOC 1y3**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		1	3	
Original	Count	1	4	50
		3	44	55
	%	92.0	8.0	100.0
		20.0	80.0	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count	1	5	50
		3	41	55
	%	90.0	10.0	100.0
		25.5	74.5	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 85.7% of original grouped cases correctly classified.
- c. 81.9% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.533	61.262	11	.000

**C1- LOC 2y3**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		2	3	
Original	Count	2	2	21
		3	47	55
	%	90.5	9.5	100.0
		14.5	85.5	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count	2	3	21
		3	46	55
	%	85.7	14.3	100.0
		16.4	83.6	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 86.8% of original grouped cases correctly classified.
- c. 84.2% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.392	64.149	11	.000

**C1- LOC 2y4**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		2	4	
Original	Count 2	21	0	21
	4	3	45	48
	% 2	100.0	.0	100.0
	4	6.3	93.8	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count 2	20	1	21
	4	6	42	48
	% 2	95.2	4.8	100.0
	4	12.5	87.5	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 95.7% of original grouped cases correctly classified.
- c. 89.9% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.315	71.001	11	.000

**C2- LOC 1y2**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		1	2	
Original	Count 1	37	11	48
	2	3	18	21
	Ungrouped cases	56	49	105
% 1	77.1	22.9	100.0	
	2	14.3	85.7	100.0
	Ungrouped cases	53.3	46.7	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count 1	36	12	48
	2	7	14	21
	% 1	75.0	25.0	100.0
	2	33.3	66.7	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 79.7% of original grouped cases correctly classified.
- c. 72.5% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.601	31.306	11	.001

**C2- LOC 1y4**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		1	4	
Original	Count 1	36	12	48
	4	4	46	50
	% 1	75.0	25.0	100.0
	4	8.0	92.0	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count 1	36	12	48
	4	9	41	50
	% 1	75.0	25.0	100.0
	4	18.0	82.0	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 83.7% of original grouped cases correctly classified.
- c. 78.6% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.586	48.328	11	.000

**C1- LOC 3y4**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		3	4	
Original	Count 3	42	13	55
	4	13	35	48
	Ungrouped cases	41	30	71
% 3	76.4	23.6	100.0	
	4	27.1	72.9	100.0
	Ungrouped cases	57.7	42.3	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count 3	39	16	55
	4	17	31	48
	% 3	70.9	29.1	100.0
	4	35.4	64.6	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 74.8% of original grouped cases correctly classified.
- c. 68.0% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.687	35.867	11	.000

**C2- LOC 1y3**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		1	3	
Original	Count 1	37	11	48
	3	7	48	55
	Ungrouped cases	20	30	50
% 1	77.1	22.9	100.0	
	3	12.7	87.3	100.0
	Ungrouped cases	40.0	60.0	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count 1	33	15	48
	3	9	46	55
	% 1	68.8	31.3	100.0
	3	16.4	83.6	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 82.5% of original grouped cases correctly classified.
- c. 76.7% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.508	64.725	11	.000

**C2- LOC 2y3**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		2	3	
Original	Count 2	19	2	21
	3	11	44	55
	Ungrouped cases	50	48	98
% 2	90.5	9.5	100.0	
	3	20.0	80.0	100.0
	Ungrouped cases	51.0	49.0	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count 2	16	5	21
	3	15	40	55
	% 2	76.2	23.8	100.0
	3	27.3	72.7	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 82.9% of original grouped cases correctly classified.
- c. 73.7% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.543	41.782	11	.000

**C2- LOC 2y4**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		2	4	
Original	Count 2	17	4	21
	4	6	44	50
	%	81.0	19.0	100.0
	4	12.0	88.0	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count 2	15	6	21
	4	10	40	50
	%	71.4	28.6	100.0
	4	20.0	80.0	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 85.9% of original grouped cases correctly classified.
- c. 77.5% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.518	41.795	11	.000

**C3- LOC 1y2**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		1	2	
Original	Count 1	35	11	46
	2	6	16	22
	Ungrouped cases	52	48	100
%	1	76.1	23.9	100.0
	2	27.3	72.7	100.0
	Ungrouped cases	52.0	48.0	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count 1	31	15	46
	2	8	14	22
	%	1	67.4	32.6
	2	36.4	63.6	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 75.0% of original grouped cases correctly classified.
- c. 66.2% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.714	20.418	11	.040

**C3- LOC 1y4**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		1	4	
Original	Count 1	31	15	46
	4	10	34	44
	%	1	67.4	32.6
	4	22.7	77.3	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count 1	28	18	46
	4	18	26	44
	%	1	60.9	39.1
	4	40.9	59.1	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 72.2% of original grouped cases correctly classified.
- c. 60.0% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.728	26.217	11	.006

**C2- LOC 3y4**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		3	4	
Original	Count 3	41	14	55
	4	15	35	50
	Ungrouped cases	24	45	69
%	3	74.5	25.5	100.0
	4	30.0	70.0	100.0
	Ungrouped cases	34.8	65.2	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count 3	36	19	55
	4	18	32	50
	%	3	65.5	34.5
	4	36.0	64.0	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 72.4% of original grouped cases correctly classified.
- c. 64.8% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.746	28.618	11	.003

**C3- LOC 1y3**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		1	3	
Original	Count 1	40	6	46
	3	8	48	56
	Ungrouped cases	32	12	44
%	1	87.0	13.0	100.0
	3	14.3	85.7	100.0
	Ungrouped cases	72.7	27.3	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count 1	36	10	46
	3	12	44	56
	%	1	78.3	21.7
	3	21.4	78.6	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 86.3% of original grouped cases correctly classified.
- c. 78.4% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.542	57.846	11	.000

**C3- LOC 2y3**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		2	3	
Original	Count 2	17	5	22
	3	11	45	56
	Ungrouped cases	59	31	90
%	2	77.3	22.7	100.0
	3	19.6	80.4	100.0
	Ungrouped cases	65.6	34.4	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count 2	17	5	22
	3	13	43	56
	%	2	77.3	22.7
	3	23.2	76.8	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 79.5% of original grouped cases correctly classified.
- c. 76.9% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.597	36.425	11	.000

**C3- LOC 2y4**

**Classification Results<sup>c</sup>**

LOCALIDAD	Predicted Group Membership	Predicted Group Membership		Total
		2	4	
Original	Count	2	5	22
	4	11	33	44
	Ungrouped cases	27	19	46
	%	2	22.7	100.0
	4	25.0	75.0	100.0
	Ungrouped cases	58.7	41.3	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count	2	8	22
	4	14	30	44
	%	2	36.4	100.0
	4	31.8	68.2	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 75.8% of original grouped cases correctly classified.
- c. 66.7% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.666	23.792	11	.014

**P1- LOC 1y2**

**Classification Results<sup>c</sup>**

LOCALIDAD	Predicted Group Membership	Predicted Group Membership		Total
		1	2	
Original	Count	1	14	50
	2	7	15	22
	Ungrouped cases	24	81	105
	%	1	28.0	100.0
	2	31.8	68.2	100.0
	Ungrouped cases	22.9	77.1	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count	1	22	50
	2	13	9	22
	%	1	44.0	100.0
	2	59.1	40.9	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 70.8% of original grouped cases correctly classified.
- c. 51.4% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.830	11.990	11	.364

**P1- LOC 1y4**

**Classification Results<sup>c</sup>**

LOCALIDAD	Predicted Group Membership	Predicted Group Membership		Total
		1	4	
Original	Count	1	10	50
	4	13	37	50
	%	1	20.0	100.0
	4	26.0	74.0	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count	1	14	50
	4	16	34	50
	%	1	28.0	100.0
	4	32.0	68.0	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 77.0% of original grouped cases correctly classified.
- c. 70.0% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.585	49.597	11	.000

**C3- LOC 3y4**

**Classification Results<sup>c</sup>**

LOCALIDAD	Predicted Group Membership	Predicted Group Membership		Total
		3	4	
Original	Count	3	13	56
	4	7	37	44
	Ungrouped cases	20	48	68
	%	3	23.2	100.0
	4	15.9	84.1	100.0
	Ungrouped cases	29.4	70.6	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count	3	15	56
	4	10	34	44
	%	3	26.8	100.0
	4	22.7	77.3	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 80.0% of original grouped cases correctly classified.
- c. 75.0% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.591	48.648	11	.000

**P1- LOC 1y3**

**Classification Results<sup>c</sup>**

LOCALIDAD	Predicted Group Membership	Predicted Group Membership		Total
		1	3	
Original	Count	1	7	50
	3	11	44	55
	Ungrouped cases	25	25	50
	%	1	14.0	100.0
	3	20.0	80.0	100.0
	Ungrouped cases	50.0	50.0	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count	1	11	50
	3	14	41	55
	%	1	22.0	100.0
	3	25.5	74.5	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 82.9% of original grouped cases correctly classified.
- c. 76.2% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.548	58.635	11	.000

**P1- LOC 2y3**

**Classification Results<sup>c</sup>**

LOCALIDAD	Predicted Group Membership	Predicted Group Membership		Total
		2	3	
Original	Count	2	3	22
	3	12	43	55
	Ungrouped cases	68	32	100
	%	2	13.6	100.0
	3	21.8	78.2	100.0
	Ungrouped cases	68.0	32.0	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count	2	6	22
	3	16	39	55
	%	2	27.3	100.0
	3	29.1	70.9	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 80.5% of original grouped cases correctly classified.
- c. 71.4% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.698	25.018	11	.009

**P1- LOC 2y4**

**Classification Results<sup>c</sup>**

LOCALIDAD		Predicted Group Membership		Total
		2	4	
Original	Count	2	8	22
		11	39	50
	Ungrouped cases	40	10	50
	%	2	36.4	100.0
	4	22.0	78.0	100.0
	Ungrouped cases	80.0	20.0	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count	2	11	22
		4	34	50
	%	2	50.0	100.0
		4	32.0	68.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 73.6% of original grouped cases correctly classified.
- c. 62.5% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.729	20.399	11	.040

**P2- LOC 1y2**

**Classification Results<sup>c</sup>**

LOCALIDAD		Predicted Group Membership		Total
		1	2	
Original	Count	1	10	48
		3	17	20
	Ungrouped cases	75	28	103
	%	1	20.8	100.0
	2	15.0	85.0	100.0
	Ungrouped cases	72.8	27.2	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count	1	15	48
		8	12	20
	%	1	31.3	100.0
		2	40.0	60.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 80.9% of original grouped cases correctly classified.
- c. 66.2% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.687	22.700	11	.019

**P2- LOC 1y4**

**Classification Results<sup>c</sup>**

LOCALIDAD		Predicted Group Membership		Total
		1	4	
Original	Count	1	13	48
		15	33	48
	Ungrouped cases	4	68.8	100.0
	%	1	27.1	100.0
	4	31.3	68.8	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count	1	21	48
		4	29	48
	%	1	43.8	100.0
		4	39.6	60.4

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 70.8% of original grouped cases correctly classified.
- c. 58.3% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.756	24.812	11	.010

**P1- LOC 3y4**

**Classification Results<sup>c</sup>**

LOCALIDAD		Predicted Group Membership		Total
		3	4	
Original	Count	3	14	55
		7	43	50
	Ungrouped cases	22	50	72
	%	3	25.5	100.0
	4	14.0	86.0	100.0
	Ungrouped cases	30.6	69.4	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count	3	16	55
		4	36	50
	%	3	29.1	100.0
		4	28.0	72.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 80.0% of original grouped cases correctly classified.
- c. 71.4% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.691	36.026	11	.000

**P2- LOC 1y3**

**Classification Results<sup>c</sup>**

LOCALIDAD		Predicted Group Membership		Total
		1	3	
Original	Count	1	11	48
		12	43	55
	Ungrouped cases	29	19	48
	%	1	22.9	100.0
	3	21.8	78.2	100.0
	Ungrouped cases	60.4	39.6	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count	1	11	48
		3	40	55
	%	1	22.9	100.0
		3	27.3	72.7

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 77.7% of original grouped cases correctly classified.
- c. 74.8% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.601	48.631	11	.000

**P2- LOC 2y3**

**Classification Results<sup>c</sup>**

LOCALIDAD		Predicted Group Membership		Total
		2	3	
Original	Count	2	2	20
		9	46	55
	Ungrouped cases	45	51	96
	%	2	10.0	100.0
	3	16.4	83.6	100.0
	Ungrouped cases	46.9	53.1	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count	2	6	20
		3	42	55
	%	2	30.0	100.0
		3	23.6	76.4

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 85.3% of original grouped cases correctly classified.
- c. 74.7% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.555	39.719	11	.000

**P2- LOC 2y4**

**Classification Results<sup>c</sup>**

LOCALIDAD	Predicted Group Membership	Predicted Group Membership		Total	
		2	4		
Original	Count	2	2	20	
		4	35	48	
	Ungrouped cases	12	36	48	
	%	2	10.0	100.0	
		4	72.9	100.0	
		Ungrouped cases	25.0	75.0	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count	2	6	20	
		4	30	48	
	%	2	30.0	100.0	
		4	37.5	62.5	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 77.9% of original grouped cases correctly classified.
- c. 64.7% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.618	29.164	11	.002

**P3- LOC 1y2**

**Classification Results<sup>c</sup>**

LOCALIDAD	Predicted Group Membership	Predicted Group Membership		Total	
		1	2		
Original	Count	1	11	49	
		2	16	21	
	Ungrouped cases	44	61	105	
	%	1	22.4	100.0	
		2	76.2	100.0	
		Ungrouped cases	41.9	58.1	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count	1	17	49	
		2	14	21	
	%	1	34.7	100.0	
		2	66.7	100.0	

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 77.1% of original grouped cases correctly classified.
- c. 65.7% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.662	25.767	11	.007

**P3- LOC 1y4**

**Classification Results<sup>c</sup>**

LOCALIDAD	Predicted Group Membership	Predicted Group Membership		Total
		1	4	
Original	Count	1	15	49
		4	38	50
	%	1	30.6	100.0
		4	76.0	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count	1	20	49
		4	34	50
	%	1	40.8	100.0
		4	68.0	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 72.7% of original grouped cases correctly classified.
- c. 63.6% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.764	24.611	11	.010

**P2- LOC 3y4**

**Classification Results<sup>c</sup>**

LOCALIDAD	Predicted Group Membership	Predicted Group Membership		Total	
		3	4		
Original	Count	3	16	55	
		4	38	48	
	Ungrouped cases	19	49	68	
	%	3	29.1	100.0	
		4	79.2	100.0	
		Ungrouped cases	27.9	72.1	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count	3	20	55	
		4	37	48	
	%	3	36.4	100.0	
		4	77.1	100.0	

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 74.8% of original grouped cases correctly classified.
- c. 69.9% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.657	40.071	11	.000

**P3- LOC 1y3**

**Classification Results<sup>c</sup>**

LOCALIDAD	Predicted Group Membership	Predicted Group Membership		Total	
		1	3		
Original	Count	1	9	49	
		3	46	55	
	Ungrouped cases	31	19	50	
	%	1	18.4	100.0	
		3	83.6	100.0	
		Ungrouped cases	62.0	38.0	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count	1	11	49	
		3	42	55	
	%	1	22.4	100.0	
		3	76.4	100.0	

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 82.7% of original grouped cases correctly classified.
- c. 76.9% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.473	72.326	11	.000

**P3- LOC 2y3**

**Classification Results<sup>c</sup>**

LOCALIDAD	Predicted Group Membership	Predicted Group Membership		Total	
		2	3		
Original	Count	2	1	21	
		3	43	55	
	Ungrouped cases	69	30	99	
	%	2	4.8	100.0	
		3	78.2	100.0	
		Ungrouped cases	69.7	30.3	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count	2	5	21	
		3	41	55	
	%	2	23.8	100.0	
		3	74.5	100.0	

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 82.9% of original grouped cases correctly classified.
- c. 75.0% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.661	28.401	11	.003

**P3- LOC 2y4**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		2	4	
Original	Count	2	5	21
		16	40	50
	Ungrouped cases	17	32	49
	%	76.2	23.8	100.0
		20.0	80.0	100.0
	Ungrouped cases	34.7	65.3	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count	2	8	21
		13	37	50
	Ungrouped cases	13	37	50
	%	61.9	38.1	100.0
		26.0	74.0	100.0
	Ungrouped cases	26.0	74.0	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 78.9% of original grouped cases correctly classified.
- c. 70.4% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.636	28.766	11	.002

**P3- LOC 3y4**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	LOCALIDAD	Predicted Group Membership		Total
		3	4	
Original	Count	3	13	55
		42	41	50
	Ungrouped cases	9	50	70
	%	76.4	23.6	100.0
		18.0	82.0	100.0
	Ungrouped cases	28.6	71.4	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count	3	15	55
		40	39	50
	Ungrouped cases	11	39	50
	%	72.7	27.3	100.0
		22.0	78.0	100.0
	Ungrouped cases	22.0	78.0	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 79.0% of original grouped cases correctly classified.
- c. 75.2% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.562	56.170	11	.000

## Sección C.1

Resultados del porcentaje de clasificación correcta por AD con todas las posibles combinaciones de las áreas muestreadas para los años de colecta 2009 y 2006, para las nueve zonas del cuerpo con la variante "SHAPE"

Donde:

Localidad 3= Laguna Madre

Localidad 4= Tamiahua

Localidad 5= Saloum

Localidad 6= Cuyutlán

### A1- LOC 3Y4

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado	Grupo de pertenencia pronosticado		Total
		3	4	
Original	Recuento	40	10	50
	3	13	38	51
	Casos desagrupados	19	52	71
	%	80,0	20,0	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	37	13	50
	3	15	36	51
	Casos desagrupados	26,8	73,2	100,0
	%	74,0	26,0	100,0

- a. Clasificados correctamente el 77,2% de los casos agrupados originales.  
 b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.  
 c. Clasificados correctamente el 72,3% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,608	46,717	10	,000

### A1- LOC 4Y5

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado	Grupo de pertenencia pronosticado		Total
		4	5	
Original	Recuento	49	2	51
	4	1	19	20
	Casos desagrupados	88	13	101
	%	96,1	3,9	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	48	3	51
	4	2	18	20
	Casos desagrupados	87,1	12,9	100,0
	%	94,1	5,9	100,0

- a. Clasificados correctamente el 95,8% de los casos agrupados originales.  
 b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.  
 c. Clasificados correctamente el 93,0% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,286	80,052	10	,000

### A1- LOC 5y6

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado	Grupo de pertenencia pronosticado		Total
		5	6	
Original	Recuento	19	1	20
	5	1	50	51
	Casos desagrupados	26	75	101
	%	95,0	5,0	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	19	1	20
	5	2	49	51
	Casos desagrupados	25,7	74,3	100,0
	%	95,0	5,0	100,0

- a. Clasificados correctamente el 97,2% de los casos agrupados originales.  
 b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.  
 c. Clasificados correctamente el 95,8% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,241	91,149	10	,000

### A1- LOC 3y5

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado	Grupo de pertenencia pronosticado		Total
		3	5	
Original	Recuento	47	3	50
	3	1	19	20
	Casos desagrupados	32	19	51
	%	94,0	6,0	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	47	3	50
	3	1	19	20
	Casos desagrupados	62,7	37,3	100,0
	%	94,0	6,0	100,0

- a. Clasificados correctamente el 94,3% de los casos agrupados originales.  
 b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.  
 c. Clasificados correctamente el 94,3% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,274	81,482	10	,000



**A1- LOC 4y6**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	4	6		
Original	Recuento	47	4	51
		4	47	51
	Casos desagrupados	45	5	50
	%	92,2	7,8	100,0
		7,8	92,2	100,0
Casos desagrupados	90,0	10,0	100,0	
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	47	4	51
		5	46	51
	%	92,2	7,8	100,0
		9,8	90,2	100,0

- a. Clasificados correctamente el 92,2% de los casos agrupados originales.  
 b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.  
 c. Clasificados correctamente el 91,2% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,301	114,194	10	,000

**A1- LOC 3y6**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	3	6		
Original	Recuento	44	6	50
		2	49	51
	Casos desagrupados	44	6	50
	%	88,0	12,0	100,0
		3,9	96,1	100,0
Casos desagrupados	90,0	10,0	100,0	
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	44	6	50
		3	48	51
	%	88,0	12,0	100,0
		5,9	94,1	100,0

- a. Clasificados correctamente el 92,1% de los casos agrupados originales.  
 b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.  
 c. Clasificados correctamente el 91,1% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,268	123,940	10	,000

**A2- LOC 3y4**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	3	4		
Original	Recuento	40	10	50
		11	40	51
	Casos desagrupados	40	11	51
	%	80,0	20,0	100,0
		21,6	78,4	100,0
Casos desagrupados	15,3	84,7	100,0	
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	33	17	50
		15	36	51
	%	66,0	34,0	100,0
		29,4	70,6	100,0

- a. Clasificados correctamente el 79,2% de los casos agrupados originales.  
 b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.  
 c. Clasificados correctamente el 68,3% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,723	30,519	10	,001

**A2- LOC 4y5**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	4	5		
Original	Recuento	45	6	51
		3	17	20
	Casos desagrupados	45	6	51
	%	88,2	11,8	100,0
		15,0	85,0	100,0
Casos desagrupados	83,3	16,7	100,0	
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	43	8	51
		3	17	20
	%	84,3	15,7	100,0
		15,0	85,0	100,0

- a. Clasificados correctamente el 87,3% de los casos agrupados originales.  
 b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.  
 c. Clasificados correctamente el 84,5% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,412	56,776	10	,000

**A2- LOC 5y6**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	5	6		
Original	Recuento	19	1	20
		2	50	52
	Casos desagrupados	19	1	20
	%	95,0	5,0	100,0
		3,8	96,2	100,0
Casos desagrupados	52,5	47,5	100,0	
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	17	3	20
		4	48	52
	%	85,0	15,0	100,0
		7,7	92,3	100,0

- a. Clasificados correctamente el 95,8% de los casos agrupados originales.  
 b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.  
 c. Clasificados correctamente el 90,3% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,269	85,414	10	,000

**A2- LOC 3y5**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	3	5		
Original	Recuento	48	2	50
		0	20	20
	Casos desagrupados	48	2	50
	%	96,0	4,0	100,0
		,0	100,0	100,0
Casos desagrupados	51,9	48,1	100,0	
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	44	6	50
		3	17	20
	%	88,0	12,0	100,0
		15,0	85,0	100,0

- a. Clasificados correctamente el 97,1% de los casos agrupados originales.  
 b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.  
 c. Clasificados correctamente el 87,1% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,370	62,582	10	,000

**A2- LOC 4y6**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	4	6		
Original	Recuento	45	6	51
		4	48	52
	Casos desagrupados	47	3	50
	%	88,2	11,8	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	42	9	51
		6	46	52
	Casos desagrupados	94,0	6,0	100,0
	%	82,4	17,6	100,0
		11,5	88,5	100,0

- a. Clasificados correctamente el 90,3% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 85,4% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,374	94,511	10	,000

**A2- LOC 3y6**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	3	6		
Original	Recuento	46	4	50
		3	49	52
	Casos desagrupados	47	3	50
	%	92,0	8,0	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	44	6	50
		4	48	52
	Casos desagrupados	94,0	6,0	100,0
	%	88,0	12,0	100,0
		7,7	92,3	100,0

- a. Clasificados correctamente el 93,1% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 90,2% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,305	112,905	10	,000

**A3- LOC 3y4**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	3	4		
Original	Recuento	41	9	50
		5	46	51
	Casos desagrupados	3	69	72
	%	82,0	18,0	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	40	10	50
		8	43	51
	Casos desagrupados	4,2	95,8	100,0
	%	80,0	20,0	100,0
		15,7	84,3	100,0

- a. Clasificados correctamente el 86,1% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 82,2% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,445	76,074	10	,000

**A3- LOC 4y5**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	4	5		
Original	Recuento	50	1	51
		1	19	20
	Casos desagrupados	79	23	102
	%	98,0	2,0	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	44	7	51
		5	15	20
	Casos desagrupados	77,5	22,5	100,0
	%	86,3	13,7	100,0
		25,0	75,0	100,0

- a. Clasificados correctamente el 97,2% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 83,1% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,386	60,972	10	,000

**A3- LOC 5y6**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	5	6		
Original	Recuento	18	2	20
		3	49	52
	Casos desagrupados	79	22	101
	%	90,0	10,0	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	18	2	20
		4	48	52
	Casos desagrupados	78,2	21,8	100,0
	%	90,0	10,0	100,0
		7,7	92,3	100,0

- a. Clasificados correctamente el 93,1% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 91,7% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,388	61,470	10	,000

**A3- LOC 3y5**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	3	5		
Original	Recuento	48	2	50
		2	18	20
	Casos desagrupados	2	50	52
	%	96,0	4,0	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	47	3	50
		3	17	20
	Casos desagrupados	3,8	96,2	100,0
	%	94,0	6,0	100,0
		15,0	85,0	100,0

- a. Clasificados correctamente el 94,3% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 91,4% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,298	76,242	10	,000

**A3- LOC 4y6**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	4	6		
Original	Recuento	48	3	51
		2	50	52
	Casos desagrupados	50	0	50
	%	94,1	5,9	100,0
	6	3,8	96,2	100,0
Casos desagrupados	100,0	,0	100,0	
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	44	7	51
		4	48	52
	%	86,3	13,7	100,0
		7,7	92,3	100,0

- a. Clasificados correctamente el 95,1% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 89,3% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,344	102,497	10	,000

**A3- LOC 3y6**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	3	6		
Original	Recuento	49	1	50
		0	52	52
	Casos desagrupados	3	2,0	100,0
	%	98,0	2,0	100,0
	6	,0	100,0	100,0
Casos desagrupados	100,0	,0	100,0	
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	49	1	50
		1	51	52
	%	98,0	2,0	100,0
		1,9	98,1	100,0

- a. Clasificados correctamente el 99,0% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 98,0% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,179	163,636	10	,000

**C1- LOC3y4**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	3	4		
Original	Recuento	33	16	49
		9	42	51
	Casos desagrupados	3	69	72
	%	67,3	32,7	100,0
	4	17,6	82,4	100,0
Casos desagrupados	4,2	95,8	100,0	
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	31	18	49
		14	37	51
	%	63,3	36,7	100,0
		27,5	72,5	100,0

- a. Clasificados correctamente el 75,0% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 68,0% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,616	45,085	10	,000

**C1- LOC 4y5**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	4	5		
Original	Recuento	46	5	51
		1	19	20
	Casos desagrupados	77	24	101
	%	90,2	9,8	100,0
	5	5,0	95,0	100,0
Casos desagrupados	76,2	23,8	100,0	
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	45	6	51
		4	16	20
	%	88,2	11,8	100,0
		20,0	80,0	100,0

- a. Clasificados correctamente el 91,5% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 85,9% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,368	63,892	10	,000

**C1- LOC 5y6**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	5	6		
Original	Recuento	19	1	20
		2	50	52
	Casos desagrupados	74	26	100
	%	95,0	5,0	100,0
	6	3,8	96,2	100,0
Casos desagrupados	74,0	26,0	100,0	
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	17	3	20
		3	49	52
	%	85,0	15,0	100,0
		5,8	94,2	100,0

- a. Clasificados correctamente el 95,8% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 91,7% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,267	85,873	10	,000

**C1- LOC 3y5**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	3	5		
Original	Recuento	47	2	49
		1	19	20
	Casos desagrupados	14	38	52
	%	95,9	4,1	100,0
	5	5,0	95,0	100,0
Casos desagrupados	26,9	73,1	100,0	
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	41	8	49
		2	18	20
	%	83,7	16,3	100,0
		10,0	90,0	100,0

- a. Clasificados correctamente el 95,7% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 85,5% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,308	72,951	10	,000

**C1- LOC 4y6**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado	Grupo de pertenencia pronosticado		Total
		4	6	
Original	Recuento	4	4	51
		47	3	52
	Casos desagrupados	48	1	49
	%	92,2	7,8	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	4	6	51
		45	4	52
	Casos desagrupados	48,0	2,0	100,0
	%	88,2	11,8	100,0
		7,7	92,3	100,0

- a. Clasificados correctamente el 93,2% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 90,3% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,240	136,940	10	,000

**C1- LOC 3y6**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado	Grupo de pertenencia pronosticado		Total
		3	6	
Original	Recuento	3	1	49
		48	0	52
	Casos desagrupados	48	2	100,0
	%	98,0	2,0	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	3	1	49
		48	0	52
	Casos desagrupados	48,0	2,0	100,0
	%	98,0	2,0	100,0
		0	100,0	100,0

- a. Clasificados correctamente el 99,0% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 99,0% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,147	180,306	10	,000

**C2- LOC 3y4**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado	Grupo de pertenencia pronosticado		Total
		3	4	
Original	Recuento	3	11	50
		39	11	51
	Casos desagrupados	0	71	71
	%	78,0	22,0	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	3	18	50
		32	13	51
	Casos desagrupados	0	100,0	100,0
	%	64,0	36,0	100,0
		25,5	74,5	100,0

- a. Clasificados correctamente el 78,2% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 69,3% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,596	48,639	10	,000

**C2- LOC 4y5**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado	Grupo de pertenencia pronosticado		Total
		4	5	
Original	Recuento	4	7	51
		44	3	20
	Casos desagrupados	64	37	101
	%	86,3	13,7	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	4	10	51
		41	7	20
	Casos desagrupados	63,4	36,6	100,0
	%	80,4	19,6	100,0
		35,0	65,0	100,0

- a. Clasificados correctamente el 85,9% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 76,1% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,464	49,206	10	,000

**C2- LOC 5y6**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado	Grupo de pertenencia pronosticado		Total
		5	6	
Original	Recuento	5	4	20
		16	4	51
	Casos desagrupados	69	32	101
	%	80,0	20,0	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	5	6	20
		14	4	51
	Casos desagrupados	68,3	31,7	100,0
	%	70,0	30,0	100,0
		7,8	92,2	100,0

- a. Clasificados correctamente el 88,7% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 85,9% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,431	53,855	10	,000

**C2- LOC 3y5**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado	Grupo de pertenencia pronosticado		Total
		3	5	
Original	Recuento	3	3	50
		47	1	20
	Casos desagrupados	3	48	51
	%	94,0	6,0	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	3	3	50
		47	2	20
	Casos desagrupados	5,9	94,1	100,0
	%	94,0	6,0	100,0
		10,0	90,0	100,0

- a. Clasificados correctamente el 94,3% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 92,9% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,260	84,802	10	,000

**C2- LOC 4y6**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	4	6		
Original	Recuento	4	7	51
		6	45	51
	Casos desagrupados	50	0	50
%		86,3	13,7	100,0
		6	88,2	100,0
	Casos desagrupados	100,0	,0	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	4	8	51
		6	42	51
	%	4	15,7	100,0
	6	17,6	82,4	100,0

- a. Clasificados correctamente el 87,3% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 83,3% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,374	93,347	10	,000

**C2- LOC 3y6**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	3	6		
Original	Recuento	3	0	50
		6	51	51
	Casos desagrupados	50	0	50
%		100,0	,0	100,0
		6	100,0	100,0
	Casos desagrupados	100,0	,0	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	3	0	50
		6	51	51
	%	3	,0	100,0
	6	,0	100,0	100,0

- a. Clasificados correctamente el 100,0% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 100,0% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,191	155,629	10	,000

**C3- LOC 3y4**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	3	4		
Original	Recuento	3	3	49
		4	44	51
	Casos desagrupados	9	62	71
%		93,9	6,1	100,0
		4	86,3	100,0
	Casos desagrupados	12,7	87,3	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	3	4	49
		4	44	51
	%	3	8,2	100,0
	4	13,7	86,3	100,0

- a. Clasificados correctamente el 90,0% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 89,0% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,359	95,343	10	,000

**C3- LOC 4y5**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	4	5		
Original	Recuento	4	2	51
		5	18	20
	Casos desagrupados	77	23	100
%		96,1	3,9	100,0
		5	90,0	100,0
	Casos desagrupados	77,0	23,0	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	4	2	51
		5	17	20
	%	4	3,9	100,0
	5	15,0	85,0	100,0

- a. Clasificados correctamente el 94,4% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 93,0% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,292	78,878	10	,000

**C3- LOC 5y6**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	5	6		
Original	Recuento	5	0	20
		6	49	51
	Casos desagrupados	46	54	100
%		100,0	,0	100,0
		6	96,1	100,0
	Casos desagrupados	46,0	54,0	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	5	1	20
		6	48	51
	%	5	5,0	100,0
	6	5,9	94,1	100,0

- a. Clasificados correctamente el 97,2% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 94,4% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,249	89,040	10	,000

**C3- LOC 3y5**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	3	5		
Original	Recuento	3	1	49
		5	20	20
	Casos desagrupados	15	36	51
%		98,0	2,0	100,0
		5	100,0	100,0
	Casos desagrupados	29,4	70,6	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	3	2	49
		5	20	20
	%	3	4,1	100,0
	5	,0	100,0	100,0

- a. Clasificados correctamente el 98,6% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 97,1% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,213	95,900	10	,000

**C3- LOC 4y6**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado	Grupo de pertenencia pronosticado		Total
		4	6	
Original	Recuento	4	4	51
		47	4	51
	Casos desagrupados	4	47	51
	%	47	2	49
	Recuento	4	7,8	100,0
		92,2	7,8	100,0
	Casos desagrupados	6	92,2	100,0
	%	95,9	4,1	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	4	7	51
		44	7	51
	Casos desagrupados	6	44	51
	%	86,3	13,7	100,0
	Recuento	4	86,3	100,0
		13,7	86,3	100,0
	Casos desagrupados	6	86,3	100,0
	%	13,7	86,3	100,0

- a. Clasificados correctamente el 92,2% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 86,3% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,354	98,782	10	,000

**C3- LOC 3y6**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado	Grupo de pertenencia pronosticado		Total
		3	6	
Original	Recuento	3	1	49
		48	2	49
	Casos desagrupados	6	49	51
	%	3	98,0	100,0
	Recuento	3	2,0	100,0
		98,0	2,0	100,0
	Casos desagrupados	6	96,1	100,0
	%	93,9	6,1	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	3	3	49
		46	3	49
	Casos desagrupados	6	49	51
	%	93,9	6,1	100,0
	Recuento	3	96,1	100,0
		3,9	96,1	100,0
	Casos desagrupados	6	96,1	100,0
	%	3,9	96,1	100,0

- a. Clasificados correctamente el 97,0% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 95,0% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,200	149,609	10	,000

**P1- LOC 3y4**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado	Grupo de pertenencia pronosticado		Total
		3	4	
Original	Recuento	3	9	50
		41	9	50
	Casos desagrupados	4	38	51
	%	8	64	72
	Recuento	3	18,0	100,0
		82,0	18,0	100,0
	Casos desagrupados	4	74,5	100,0
	%	11,1	88,9	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	3	9	50
		41	9	50
	Casos desagrupados	4	36	51
	%	3	82,0	100,0
	Recuento	3	70,6	100,0
		29,4	70,6	100,0
	Casos desagrupados	4	70,6	100,0
	%	29,4	70,6	100,0

- a. Clasificados correctamente el 78,2% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 76,2% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,588	49,902	10	,000

**P1- LOC 4y5**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado	Grupo de pertenencia pronosticado		Total
		4	5	
Original	Recuento	4	1	51
		50	1	20
	Casos desagrupados	5	19	20
	%	74	28	102
	Recuento	4	2,0	100,0
		98,0	2,0	100,0
	Casos desagrupados	5	95,0	100,0
	%	72,5	27,5	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	4	5	51
		46	5	51
	Casos desagrupados	5	19	20
	%	4	90,2	100,0
	Recuento	4	95,0	100,0
		5,0	95,0	100,0
	Casos desagrupados	5	95,0	100,0
	%	5,0	95,0	100,0

- a. Clasificados correctamente el 97,2% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 91,5% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,304	76,200	10	,000

**P1- LOC 5y6**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado	Grupo de pertenencia pronosticado		Total
		5	6	
Original	Recuento	5	1	20
		19	1	20
	Casos desagrupados	6	48	52
	%	24	77	101
	Recuento	5	5,0	100,0
		95,0	5,0	100,0
	Casos desagrupados	6	92,3	100,0
	%	23,8	76,2	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	5	3	20
		17	3	20
	Casos desagrupados	6	46	52
	%	5	85,0	100,0
	Recuento	5	88,5	100,0
		11,5	88,5	100,0
	Casos desagrupados	6	88,5	100,0
	%	11,5	88,5	100,0

- a. Clasificados correctamente el 93,1% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 87,5% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,366	65,361	10	,000

**P1- LOC 3y5**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado	Grupo de pertenencia pronosticado		Total
		3	5	
Original	Recuento	3	1	50
		49	1	50
	Casos desagrupados	5	20	20
	%	28	24	52
	Recuento	3	2,0	100,0
		98,0	2,0	100,0
	Casos desagrupados	5	100,0	100,0
	%	53,8	46,2	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	3	2	50
		48	2	50
	Casos desagrupados	5	18	20
	%	3	96,0	100,0
	Recuento	3	90,0	100,0
		10,0	90,0	100,0
	Casos desagrupados	5	90,0	100,0
	%	10,0	90,0	100,0

- a. Clasificados correctamente el 98,6% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 94,3% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,276	81,175	10	,000

**P1- LOC 4y6**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	4	6		
Original	Recuento	46	5	51
		3	49	52
	Casos desagrupados	45	5	50
%		90,2	9,8	100,0
		5,8	94,2	100,0
	Casos desagrupados	90,0	10,0	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	45	6	51
		4	48	52
	%	88,2	11,8	100,0
		7,7	92,3	100,0

- a. Clasificados correctamente el 92,2% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 90,3% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

**Lambda de Wilks**

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,355	99,551	10	,000

**P1- LOC 3y6**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	3	6		
Original	Recuento	50	0	50
		0	52	52
	Casos desagrupados	45	5	50
%		100,0	,0	100,0
		,0	100,0	100,0
	Casos desagrupados	90,0	10,0	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	49	1	50
		0	52	52
	%	98,0	2,0	100,0
		,0	100,0	100,0

- a. Clasificados correctamente el 100,0% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 99,0% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

**Lambda de Wilks**

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,211	147,991	10	,000

**P2- LOC 3y4**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	3	4		
Original	Recuento	34	15	49
		13	38	51
	Casos desagrupados	11	60	71
%		69,4	30,6	100,0
		25,5	74,5	100,0
	Casos desagrupados	15,5	84,5	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	31	18	49
		17	34	51
	%	63,3	36,7	100,0
		33,3	66,7	100,0

- a. Clasificados correctamente el 72,0% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 65,0% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

**Lambda de Wilks**

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,739	28,149	10	,002

**P2- LOC 4y5**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	4	5		
Original	Recuento	50	1	51
		2	18	20
	Casos desagrupados	84	16	100
%		98,0	2,0	100,0
		10,0	90,0	100,0
	Casos desagrupados	84,0	16,0	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	48	3	51
		4	16	20
	%	94,1	5,9	100,0
		20,0	80,0	100,0

- a. Clasificados correctamente el 95,8% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 90,1% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

**Lambda de Wilks**

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,323	72,388	10	,000

**P2- LOC 5y6**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	5	6		
Original	Recuento	20	0	20
		1	50	51
	Casos desagrupados	49	51	100
%		100,0	,0	100,0
		2,0	98,0	100,0
	Casos desagrupados	49,0	51,0	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	20	0	20
		1	50	51
	%	100,0	,0	100,0
		2,0	98,0	100,0

- a. Clasificados correctamente el 98,6% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 98,6% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

**Lambda de Wilks**

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,228	94,479	10	,000

**P2- LOC 3y5**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	3	5		
Original	Recuento	46	3	49
		1	19	20
	Casos desagrupados	26	25	51
%		93,9	6,1	100,0
		5,0	95,0	100,0
	Casos desagrupados	51,0	49,0	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	41	8	49
		2	18	20
	%	83,7	16,3	100,0
		10,0	90,0	100,0

- a. Clasificados correctamente el 94,2% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 85,5% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

**Lambda de Wilks**

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,302	74,212	10	,000

**P2- LOC 4y6**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado	Grupo de pertenencia pronosticado		Total
		4	6	
Original	Recuento	4	2	51
	6	3	48	51
	Casos desagrupados	40	9	49
%	4	96,1	3,9	100,0
	6	5,9	94,1	100,0
	Casos desagrupados	81,6	18,4	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	4	3	51
	6	4	47	51
	%	94,1	5,9	100,0
		6	92,2	100,0

- a. Clasificados correctamente el 95,1% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 93,1% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,250	131,859	10	,000

**P2- LOC 3y6**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado	Grupo de pertenencia pronosticado		Total
		3	6	
Original	Recuento	3	6	49
	6	2	49	51
	Casos desagrupados	43	8	51
%	3	87,8	12,2	100,0
	6	3,9	96,1	100,0
	Casos desagrupados	84,3	15,7	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	3	7	49
	6	2	49	51
	%	85,7	14,3	100,0
		6	96,1	100,0

- a. Clasificados correctamente el 92,0% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 91,0% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,305	110,322	10	,000

**P3- LOC 3y4**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado	Grupo de pertenencia pronosticado		Total
		3	4	
Original	Recuento	3	10	49
	4	7	43	50
	Casos desagrupados	21	51	72
%	3	79,6	20,4	100,0
	4	14,0	86,0	100,0
	Casos desagrupados	29,2	70,8	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	3	15	49
	4	10	40	50
	%	69,4	30,6	100,0
		4	80,0	100,0

- a. Clasificados correctamente el 82,8% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 74,7% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,596	47,573	10	,000

**P3- LOC 4y5**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado	Grupo de pertenencia pronosticado		Total
		4	5	
Original	Recuento	4	6	50
	5	2	18	20
	Casos desagrupados	44	28	101
%	4	88,0	12,0	100,0
	5	10,0	90,0	100,0
	Casos desagrupados	72,3	27,7	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	4	6	50
	5	2	18	20
	%	88,0	12,0	100,0
		5	90,0	100,0

- a. Clasificados correctamente el 88,6% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 88,6% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,415	55,407	10	,000

**P3- LOC 5y6**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado	Grupo de pertenencia pronosticado		Total
		5	6	
Original	Recuento	5	0	20
	6	2	50	52
	Casos desagrupados	61	38	99
%	5	100,0	,0	100,0
	6	3,8	96,2	100,0
	Casos desagrupados	61,6	38,4	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	5	2	20
	6	3	49	52
	%	90,0	10,0	100,0
		6	94,2	100,0

- a. Clasificados correctamente el 97,2% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 93,1% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,311	76,004	10	,000

**P3- LOC 3y5**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado	Grupo de pertenencia pronosticado		Total
		3	5	
Original	Recuento	3	4	49
	5	0	20	20
	Casos desagrupados	45	34	52
%	3	91,8	8,2	100,0
	5	,0	100,0	100,0
	Casos desagrupados	34,6	65,4	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	3	4	49
	5	3	17	20
	%	91,8	8,2	100,0
		5	85,0	100,0

- a. Clasificados correctamente el 94,2% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 89,9% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,329	68,977	10	,000



**P3- LOC 4y6**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	4	6		
Original	Recuento	48	2	50
		3	49	52
	Casos desagrupados	42	7	49
	%	96,0	4,0	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	44	6	50
		3	49	52
	%	88,0	12,0	100,0
		5,8	94,2	100,0

- a. Clasificados correctamente el 95,1% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 91,2% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,263	127,030	10	,000

**P3- LOC 3y6**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	3	6		
Original	Recuento	47	2	49
		1	51	52
	%	95,9	4,1	100,0
		1,9	98,1	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	46	3	49
		3	49	52
	%	93,9	6,1	100,0
		5,8	94,2	100,0

- a. Clasificados correctamente el 97,0% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 94,1% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,269	123,450	10	,000

## Sección C.2

Resultados del porcentaje de clasificación correcta por AD en los años de colecta 2009 y 2006, para las nueve zonas del cuerpo con la variante "FORMA"

Donde:

Localidad 3= Laguna Madre

Localidad 4= Tamiahua

Localidad 5= Saloum

Localidad 6= Cuyutlán

### A1- LOC 3y4

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

	LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total
		3	4	
Original	Recuento	3	4	50
		4	12	39
	Casos desagrupados	22	49	71
	%	3	82,0	18,0
		4	23,5	76,5
	Casos desagrupados	31,0	69,0	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	3	38	12
		4	15	36
	%	3	76,0	24,0
		4	29,4	70,6

- a. Clasificados correctamente el 79,2% de los casos agrupados originales.  
 b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.  
 c. Clasificados correctamente el 73,3% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,593	48,846	11	,000

### A1- LOC 4y5

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

	LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total
		4	5	
Original	Recuento	4	49	2
		5	0	20
	Casos desagrupados	83	18	101
	%	4	96,1	3,9
		5	,0	100,0
	Casos desagrupados	82,2	17,8	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	4	48	3
		5	0	20
	%	4	94,1	5,9
		5	,0	100,0

- a. Clasificados correctamente el 97,2% de los casos agrupados originales.  
 b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.  
 c. Clasificados correctamente el 95,8% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,190	105,321	11	,000

### A1- LOC 5y6

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

	LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total
		5	6	
Original	Recuento	5	20	0
		6	0	51
	Casos desagrupados	13	88	101
	%	5	100,0	,0
		6	,0	100,0
	Casos desagrupados	12,9	87,1	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	5	20	0
		6	0	51
	%	5	100,0	,0
		6	,0	100,0

- a. Clasificados correctamente el 100,0% de los casos agrupados originales.  
 b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.  
 c. Clasificados correctamente el 100,0% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,017	259,917	11	,000

### A1- LOC 3y5

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

	LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total
		3	5	
Original	Recuento	3	48	2
		5	1	19
	Casos desagrupados	31	20	51
	%	3	96,0	4,0
		5	5,0	95,0
	Casos desagrupados	60,8	39,2	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	3	47	3
		5	1	19
	%	3	94,0	6,0
		5	5,0	95,0

- a. Clasificados correctamente el 95,7% de los casos agrupados originales.  
 b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.  
 c. Clasificados correctamente el 94,3% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,229	92,072	11	,000

**A1- LOC 4y6**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	4	6		
Original	Recuento	4	2	51
		49	50	51
	Casos desagrupados	46	4	50
%		96,1	3,9	100,0
		6	98,0	100,0
	Casos desagrupados	92,0	8,0	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	4	4	51
		6	49	51
	%	92,2	7,8	100,0
	6	3,9	96,1	100,0

- a. Clasificados correctamente el 97,1% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 94,1% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,245	133,013	11	,000

**A1- LOC 3y6**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	3	6		
Original	Recuento	3	3	50
		6	49	51
	Casos desagrupados	2	49	51
%		94,0	6,0	100,0
		6	96,1	100,0
	Casos desagrupados	3,9	96,1	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	3	5	50
		6	49	51
	%	90,0	10,0	100,0
	6	3,9	96,1	100,0

- a. Clasificados correctamente el 95,0% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 93,1% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,248	130,437	11	,000

**A2- LOC 3y4**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	3	4		
Original	Recuento	3	10	50
		14	37	51
	Casos desagrupados	21	51	72
%		80,0	20,0	100,0
		4	72,5	100,0
	Casos desagrupados	29,2	70,8	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	3	16	50
		4	34	51
	%	68,0	32,0	100,0
	4	33,3	66,7	100,0

- a. Clasificados correctamente el 76,2% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 67,3% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,680	35,994	11	,000

**A2- LOC 4y5**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	4	5		
Original	Recuento	4	4	51
		5	20	20
	Casos desagrupados	74	28	102
%		92,2	7,8	100,0
		5	100,0	100,0
	Casos desagrupados	72,5	27,5	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	4	5	51
		5	19	20
	%	90,2	9,8	100,0
	5	5,0	95,0	100,0

- a. Clasificados correctamente el 94,4% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 91,5% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,266	84,070	11	,000

**A2- LOC 5y6**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	5	6		
Original	Recuento	5	0	20
		6	51	52
	Casos desagrupados	19	82	101
%		100,0	,0	100,0
		6	98,1	100,0
	Casos desagrupados	18,8	81,2	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	5	0	20
		6	51	52
	%	100,0	,0	100,0
	6	1,9	98,1	100,0

- a. Clasificados correctamente el 98,6% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 98,6% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,049	194,341	11	,000

**A2- LOC 3y5**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	3	5		
Original	Recuento	3	3	50
		5	20	20
	Casos desagrupados	29	23	52
%		94,0	6,0	100,0
		5	100,0	100,0
	Casos desagrupados	55,8	44,2	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	3	5	50
		5	19	20
	%	90,0	10,0	100,0
	5	5,0	95,0	100,0

- a. Clasificados correctamente el 95,7% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 91,4% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,315	72,250	11	,000

**A2- LOC 4y6**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado	Total		
		4	6	
Original	Recuento	48	3	51
	6	1	51	52
	Casos desagrupados	40	10	50
%	4	94,1	5,9	100,0
	6	1,9	98,1	100,0
	Casos desagrupados	80,0	20,0	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	46	5	51
	6	2	50	52
	%	90,2	9,8	100,0
		3,8	96,2	100,0

- a. Clasificados correctamente el 96,1% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 93,2% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,316	109,997	11	,000

**A2- LOC 3y6**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado	Total		
		3	6	
Original	Recuento	47	3	50
	6	3	49	52
	Casos desagrupados	3	6,0	100,0
%	3	94,0	6,0	100,0
	6	5,8	94,2	100,0
	Casos desagrupados	45	5	50
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	45	5	50
	6	3	49	52
	%	90,0	10,0	100,0
		5,8	94,2	100,0

- a. Clasificados correctamente el 94,1% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 92,2% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,300	113,901	11	,000

**A3- LOC 3y4**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado	Total		
		3	4	
Original	Recuento	41	9	50
	4	4	47	51
	Casos desagrupados	4	68	72
%	3	82,0	18,0	100,0
	4	7,8	92,2	100,0
	Casos desagrupados	5,6	94,4	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	38	12	50
	4	7	44	51
	%	76,0	24,0	100,0
		13,7	86,3	100,0

- a. Clasificados correctamente el 87,1% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 81,2% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,427	79,593	11	,000

**A3- LOC 4y5**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado	Total		
		4	5	
Original	Recuento	50	1	51
	5	0	20	20
	Casos desagrupados	74	28	102
%	4	98,0	2,0	100,0
	5	,0	100,0	100,0
	Casos desagrupados	72,5	27,5	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	46	5	51
	5	2	18	20
	%	90,2	9,8	100,0
		10,0	90,0	100,0

- a. Clasificados correctamente el 98,6% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 90,1% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,282	80,413	11	,000

**A3- LOC 5y6**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado	Total		
		5	6	
Original	Recuento	20	0	20
	6	1	51	52
	Casos desagrupados	18	83	101
%	5	100,0	,0	100,0
	6	1,9	98,1	100,0
	Casos desagrupados	17,8	82,2	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	20	0	20
	6	1	51	52
	%	100,0	,0	100,0
		1,9	98,1	100,0

- a. Clasificados correctamente el 98,6% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 98,6% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,056	185,939	11	,000

**A3- LOC 3y5**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado	Total		
		3	5	
Original	Recuento	48	2	50
	5	1	19	20
	Casos desagrupados	4	48	52
%	3	96,0	4,0	100,0
	5	5,0	95,0	100,0
	Casos desagrupados	7,7	92,3	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	46	4	50
	5	2	18	20
	%	92,0	8,0	100,0
		10,0	90,0	100,0

- a. Clasificados correctamente el 95,7% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 91,4% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,242	88,569	11	,000

**A3- LOC 4y6**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	4	6		
Original	Recuento	45	6	51
		1	51	52
	Casos desagrupados	46	4	50
	%	88,2	11,8	100,0
	6	1,9	98,1	100,0
	Casos desagrupados	92,0	8,0	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	44	7	51
		2	50	52
	%	86,3	13,7	100,0
		6	3,8	96,2

- a. Clasificados correctamente el 93,2% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 91,3% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,299	115,374	11	,000

**A3- LOC 3y6**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	3	6		
Original	Recuento	49	1	50
		0	52	52
	Casos desagrupados	3	2,0	100,0
	%	98,0	,0	100,0
	6	,0	100,0	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	48	2	50
		0	52	52
	%	96,0	4,0	100,0
		6	,0	100,0

- a. Clasificados correctamente el 99,0% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 98,0% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,176	164,248	11	,000

**C1- LOC 3y4**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	3	4		
Original	Recuento	37	12	49
		11	40	51
	Casos desagrupados	8	64	72
	%	75,5	24,5	100,0
	4	21,6	78,4	100,0
	Casos desagrupados	11,1	88,9	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	33	16	49
		13	38	51
	%	67,3	32,7	100,0
		4	25,5	74,5

- a. Clasificados correctamente el 77,0% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 71,0% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,595	47,979	11	,000

**C1- LOC 4y5**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	4	5		
Original	Recuento	49	2	51
		0	20	20
	Casos desagrupados	81	20	101
	%	96,1	3,9	100,0
	5	,0	100,0	100,0
	Casos desagrupados	80,2	19,8	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	47	4	51
		0	20	20
	%	92,2	7,8	100,0
		5	,0	100,0

- a. Clasificados correctamente el 97,2% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 94,4% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,251	87,676	11	,000

**C1- LOC 5y6**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	5	6		
Original	Recuento	20	0	20
		0	52	52
	Casos desagrupados	17	83	100
	%	100,0	,0	100,0
	6	,0	100,0	100,0
	Casos desagrupados	17,0	83,0	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	20	0	20
		0	52	52
	%	100,0	,0	100,0
		6	,0	100,0

- a. Clasificados correctamente el 100,0% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 100,0% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,016	265,142	11	,000

**C1- LOC 3y5**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	3	5		
Original	Recuento	47	2	49
		0	20	20
	Casos desagrupados	17	35	52
	%	95,9	4,1	100,0
	5	,0	100,0	100,0
	Casos desagrupados	32,7	67,3	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	45	4	49
		2	18	20
	%	91,8	8,2	100,0
		5	10,0	90,0

- a. Clasificados correctamente el 97,1% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 91,3% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,259	83,067	11	,000

**C1- LOC 4y6**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	4	6		
Original	Recuento	48	3	51
		2	50	52
	Casos desagrupados	48	1	49
	%	94,1	5,9	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	46	5	51
		4	48	52
	%	90,2	9,8	100,0
		7,7	92,3	100,0

- a. Clasificados correctamente el 95,1% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 91,3% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,229	140,778	11	,000

**C1- LOC 3y6**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	3	6		
Original	Recuento	48	1	49
		0	52	52
	Casos desagrupados	48	1	49
	%	98,0	2,0	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	48	1	49
		0	52	52
	%	98,0	2,0	100,0
		,0	100,0	100,0

- a. Clasificados correctamente el 99,0% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 99,0% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,146	179,967	11	,000

**C2- LOC 3y4**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	3	4		
Original	Recuento	40	10	50
		8	43	51
	Casos desagrupados	1	70	71
	%	80,0	20,0	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	33	17	50
		11	40	51
	%	66,0	34,0	100,0
		21,6	78,4	100,0

- a. Clasificados correctamente el 82,2% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 72,3% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,575	51,741	11	,000

**C2- LOC 4y5**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	4	5		
Original	Recuento	49	2	51
		0	20	20
	Casos desagrupados	69	32	101
	%	96,1	3,9	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	44	7	51
		3	17	20
	%	86,3	13,7	100,0
		15,0	85,0	100,0

- a. Clasificados correctamente el 97,2% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 85,9% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,257	86,229	11	,000

**C2- LOC 5y6**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	5	6		
Original	Recuento	20	0	20
		0	51	51
	Casos desagrupados	17	84	101
	%	100,0	,0	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	20	0	20
		0	51	51
	%	100,0	,0	100,0
		,0	100,0	100,0

- a. Clasificados correctamente el 100,0% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 100,0% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,011	283,637	11	,000

**C2- LOC 3y5**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	3	5		
Original	Recuento	48	2	50
		1	19	20
	Casos desagrupados	3	48	51
	%	96,0	4,0	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	48	2	50
		1	19	20
	%	96,0	4,0	100,0
		5,0	95,0	100,0

- a. Clasificados correctamente el 95,7% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 95,7% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,241	88,945	11	,000

**C2- LOC 4y6**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	4	6		
Original	Recuento	46	5	51
		4	47	51
	Casos desagrupados	46	4	50
	%	90,2	9,8	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	42	9	51
		7	44	51
	Casos desagrupados	92,0	8,0	100,0
	%	82,4	17,6	100,0
	6	13,7	86,3	100,0

- a. Clasificados correctamente el 91,2% de los casos agrupados originales.  
 b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.  
 c. Clasificados correctamente el 84,3% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,320	107,742	11	,000

**C2- LOC 3y6**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	3	6		
Original	Recuento	50	0	50
		0	51	51
	Casos desagrupados	6	45	51
	%	100,0	,0	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	48	2	50
		0	51	51
	Casos desagrupados	96,0	4,0	100,0
	%	98,0	2,0	100,0
	6	,0	100,0	

- a. Clasificados correctamente el 100,0% de los casos agrupados originales.  
 b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.  
 c. Clasificados correctamente el 98,0% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,189	155,664	11	,000

**C3- LOC 3y4**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	3	4		
Original	Recuento	47	2	49
		5	46	51
	Casos desagrupados	11	60	71
	%	95,9	4,1	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	45	4	49
		8	43	51
	Casos desagrupados	15,5	84,5	100,0
	%	91,8	8,2	100,0
	4	15,7	84,3	100,0

- a. Clasificados correctamente el 93,0% de los casos agrupados originales.  
 b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.  
 c. Clasificados correctamente el 88,0% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,348	97,609	11	,000

**C3- LOC 4y5**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	4	5		
Original	Recuento	49	2	51
		1	19	20
	Casos desagrupados	80	20	100
	%	96,1	3,9	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	48	3	51
		1	19	20
	Casos desagrupados	80,0	95,0	100,0
	%	94,1	5,9	100,0
	5	95,0	100,0	

- a. Clasificados correctamente el 95,8% de los casos agrupados originales.  
 b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.  
 c. Clasificados correctamente el 94,4% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,212	98,476	11	,000

**C3- LOC 5y6**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	5	6		
Original	Recuento	20	0	20
		3	48	51
	Casos desagrupados	19	81	100
	%	100,0	,0	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	19,0	81,0	100,0
		5,9	94,1	100,0
	Casos desagrupados	19,0	81,0	100,0
	%	100,0	,0	100,0
	6	5,9	94,1	100,0

- a. Clasificados correctamente el 95,8% de los casos agrupados originales.  
 b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.  
 c. Clasificados correctamente el 95,8% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,113	138,297	11	,000

**C3- LOC 3y5**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	3	5		
Original	Recuento	48	1	49
		0	20	20
	Casos desagrupados	15	36	51
	%	98,0	2,0	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	48	1	49
		0	20	20
	Casos desagrupados	29,4	70,6	100,0
	%	98,0	2,0	100,0
	5	,0	100,0	

- a. Clasificados correctamente el 98,6% de los casos agrupados originales.  
 b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.  
 c. Clasificados correctamente el 98,6% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,190	102,013	11	,000

**C3- LOC 4y6**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado	Grupo de pertenencia pronosticado		Total
		4	6	
Original	Recuento	47	4	51
		3	48	51
	Casos desagrupados	44	5	49
	%	92,2	7,8	100,0
		5,9	94,1	100,0
	Casos desagrupados	89,8	10,2	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	43	8	51
		6	46	51
	%	84,3	15,7	100,0
		9,8	90,2	100,0

- a. Clasificados correctamente el 93,1% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 87,3% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,299	114,094	11	,000

**C3- LOC 3y6**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado	Grupo de pertenencia pronosticado		Total
		3	6	
Original	Recuento	48	1	49
		2	49	51
	Casos desagrupados	3	2,0	100,0
	%	98,0	2,0	100,0
		3,9	96,1	100,0
	Casos desagrupados	47	2	49
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	47	2	49
		2	49	51
	%	95,9	4,1	100,0
		3,9	96,1	100,0

- a. Clasificados correctamente el 97,0% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 96,0% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,197	150,308	11	,000

**P1- LOC 3y4**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado	Grupo de pertenencia pronosticado		Total
		3	4	
Original	Recuento	44	6	50
		8	43	51
	Casos desagrupados	21	51	72
	%	88,0	12,0	100,0
		15,7	84,3	100,0
	Casos desagrupados	29,2	70,8	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	41	9	50
		15	36	51
	%	82,0	18,0	100,0
		29,4	70,6	100,0

- a. Clasificados correctamente el 86,1% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 76,2% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,538	57,922	11	,000

**P1- LOC 4y5**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado	Grupo de pertenencia pronosticado		Total
		4	5	
Original	Recuento	49	2	51
		0	20	20
	Casos desagrupados	75	27	102
	%	96,1	3,9	100,0
		,0	100,0	100,0
	Casos desagrupados	73,5	26,5	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	49	2	51
		0	20	20
	%	96,1	3,9	100,0
		,0	100,0	100,0

- a. Clasificados correctamente el 97,2% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 97,2% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,150	120,533	11	,000

**P1- LOC 5y6**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado	Grupo de pertenencia pronosticado		Total
		5	6	
Original	Recuento	20	0	20
		0	52	52
	Casos desagrupados	16	85	101
	%	100,0	,0	100,0
		,0	100,0	100,0
	Casos desagrupados	15,8	84,2	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	20	0	20
		0	52	52
	%	100,0	,0	100,0
		,0	100,0	100,0

- a. Clasificados correctamente el 100,0% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 100,0% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,011	291,524	11	,000

**P1- LOC 3y5**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado	Grupo de pertenencia pronosticado		Total
		3	5	
Original	Recuento	49	1	50
		0	20	20
	Casos desagrupados	30	22	52
	%	98,0	2,0	100,0
		,0	100,0	100,0
	Casos desagrupados	57,7	42,3	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	48	2	50
		1	19	20
	%	96,0	4,0	100,0
		5,0	95,0	100,0

- a. Clasificados correctamente el 98,6% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 95,7% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,258	84,589	11	,000



**P1- LOC 4y6**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	4	6		
Original	Recuento	47	4	51
		1	51	52
	Casos desagrupados	34	16	50
	%	92,2	7,8	100,0
	6	1,9	98,1	100,0
	Casos desagrupados	68,0	32,0	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	45	6	51
		2	50	52
	%	88,2	11,8	100,0
		6	3,8	96,2

- a. Clasificados correctamente el 95,1% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 92,2% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,269	125,508	11	,000

**P2- LOC 3y4**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	3	4		
Original	Recuento	34	15	49
		14	37	51
	Casos desagrupados	13	58	71
	%	69,4	30,6	100,0
	4	27,5	72,5	100,0
	Casos desagrupados	18,3	81,7	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	29	20	49
		17	34	51
	%	59,2	40,8	100,0
		4	33,3	66,7

- a. Clasificados correctamente el 71,0% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 63,0% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,731	28,937	11	,002

**P2- LOC 5y6**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	5	6		
Original	Recuento	20	0	20
		1	50	51
	Casos desagrupados	13	87	100
	%	100,0	,0	100,0
	6	2,0	98,0	100,0
	Casos desagrupados	13,0	87,0	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	20	0	20
		2	49	51
	%	100,0	,0	100,0
		6	3,9	96,1

- a. Clasificados correctamente el 98,6% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 97,2% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,078	161,590	11	,000

**P1- LOC 3y6**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total		
	3	6			
Original	Recuento	50	0	50	
		0	52	52	
	Casos desagrupados	3	,0	100,0	
	%	100,0	,0	100,0	
	6	,0	100,0	100,0	
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	49	1	50	
		0	52	52	
	%	3	98,0	2,0	100,0
		6	,0	100,0	100,0

- a. Clasificados correctamente el 100,0% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 99,0% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,210	147,379	11	,000

**P2- LOC 4y5**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total		
	4	5			
Original	Recuento	4	1	51	
		0	20	20	
	Casos desagrupados	81	19	100	
	%	98,0	2,0	100,0	
	5	,0	100,0	100,0	
	Casos desagrupados	81,0	19,0	100,0	
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	49	2	51	
		1	19	20	
	%	4	96,1	3,9	100,0
		5	5,0	95,0	100,0

- a. Clasificados correctamente el 98,6% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 95,8% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,226	94,506	11	,000

**P2- LOC 3y5**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total		
	3	5			
Original	Recuento	48	1	49	
		0	20	20	
	Casos desagrupados	34	17	51	
	%	98,0	2,0	100,0	
	5	,0	100,0	100,0	
	Casos desagrupados	66,7	33,3	100,0	
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	47	2	49	
		0	20	20	
	%	3	95,9	4,1	100,0
		5	,0	100,0	100,0

- a. Clasificados correctamente el 98,6% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 97,1% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,219	93,514	11	,000

### P2- LOC 4y6

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado	Grupo de pertenencia pronosticado		Total
		4	6	
Original	Recuento	4	2	51
		6	49	51
	Casos desagrupados	40	9	49
	%	96,1	3,9	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	4	3	51
		6	48	51
	Casos desagrupados	81,6	18,4	100,0
	%	94,1	5,9	100,0
		6	5,9	100,0

- a. Clasificados correctamente el 96,1% de los casos agrupados originales.  
 b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.  
 c. Clasificados correctamente el 94,1% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,215	145,477	11	,000

### P2- LOC 3y6

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado	Grupo de pertenencia pronosticado		Total
		3	6	
Original	Recuento	3	5	49
		6	50	51
	Casos desagrupados	44	1	49
	%	89,8	10,2	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	3	8	49
		6	49	51
	Casos desagrupados	41	2,0	98,0
	%	83,7	16,3	100,0
		6	3,9	100,0

- a. Clasificados correctamente el 94,0% de los casos agrupados originales.  
 b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.  
 c. Clasificados correctamente el 90,0% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,299	111,820	11	,000

### P3- LOC 3y4

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado	Grupo de pertenencia pronosticado		Total
		3	4	
Original	Recuento	3	9	49
		4	44	50
	Casos desagrupados	31	41	72
	%	81,6	18,4	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	3	15	49
		4	41	50
	Casos desagrupados	43,1	56,9	100,0
	%	69,4	30,6	100,0
		4	18,0	100,0

- a. Clasificados correctamente el 84,8% de los casos agrupados originales.  
 b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.  
 c. Clasificados correctamente el 75,8% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,581	49,749	11	,000

### P3- LOC 4y5

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado	Grupo de pertenencia pronosticado		Total
		4	5	
Original	Recuento	4	2	50
		5	20	20
	Casos desagrupados	67	34	101
	%	96,0	4,0	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	4	3	50
		5	19	20
	Casos desagrupados	66,3	33,7	100,0
	%	94,0	6,0	100,0
		5	95,0	100,0

- a. Clasificados correctamente el 97,1% de los casos agrupados originales.  
 b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.  
 c. Clasificados correctamente el 94,3% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,233	90,994	11	,000

### P3- LOC 5y6

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado	Grupo de pertenencia pronosticado		Total
		5	6	
Original	Recuento	5	0	20
		6	51	52
	Casos desagrupados	18	81	99
	%	100,0	,0	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	5	0	20
		6	51	52
	Casos desagrupados	18,2	81,8	100,0
	%	100,0	,0	100,0
		6	1,9	98,1

- a. Clasificados correctamente el 98,6% de los casos agrupados originales.  
 b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.  
 c. Clasificados correctamente el 98,6% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,070	171,913	11	,000

### P3- LOC 3y5

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado	Grupo de pertenencia pronosticado		Total
		3	5	
Original	Recuento	3	4	49
		5	20	20
	Casos desagrupados	22	30	52
	%	91,8	8,2	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	3	5	49
		5	20	20
	Casos desagrupados	42,3	57,7	100,0
	%	89,8	10,2	100,0
		5	,0	100,0

- a. Clasificados correctamente el 94,2% de los casos agrupados originales.  
 b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.  
 c. Clasificados correctamente el 92,8% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,270	80,479	11	,000

**P3- LOC 4y6**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	4	6		
Original	Recuento	48	2	50
	6	2	50	52
	Casos desagrupados	36	13	49
%	4	96,0	4,0	100,0
	6	3,8	96,2	100,0
	Casos desagrupados	73,5	26,5	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	46	4	50
	6	3	49	52
	%	92,0	8,0	100,0
	6	5,8	94,2	100,0

- a. Clasificados correctamente el 96,1% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 93,1% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,218	144,107	11	,000

**P3- LOC 3y6**

Resultados de la clasificación<sup>a,c</sup>

LOCALIDAD	Grupo de pertenencia pronosticado		Total	
	3	6		
Original	Recuento	47	2	49
	6	1	51	52
	%	95,9	4,1	100,0
Validación cruzada <sup>b</sup>	Recuento	45	4	49
	6	3	49	52
	%	91,8	8,2	100,0
	6	5,8	94,2	100,0

- a. Clasificados correctamente el 97,0% de los casos agrupados originales.
- b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.
- c. Clasificados correctamente el 93,1% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Lambda de Wilks

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,260	125,894	11	,000

### Sección D.

Resultados porcentaje de clasificación correcta por AD para Laguna Madre en sus dos años de colecta 2009 y 2010 para las nueve zonas del cuerpo.

Donde:

Año 1= 2009

Año 2= 2010

#### A1

Classification Results<sup>c</sup>

	AÑOS	Predicted Group Membership		Total	
		1	2		
Original	Count	1	40	10	50
		2	10	46	56
	%	1	80.0	20.0	100.0
		2	17.9	82.1	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count	1	36	14	50
		2	15	41	56
	%	1	72.0	28.0	100.0
		2	26.8	73.2	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 81.1% of original grouped cases correctly classified.
- c. 72.6% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.578	54.222	10	.000

#### A2

Classification Results<sup>c</sup>

	AÑOS	Predicted Group Membership		Total	
		1	2		
Original	Count	1	45	5	50
		2	10	44	54
	%	1	90.0	10.0	100.0
		2	18.5	81.5	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count	1	39	11	50
		2	10	44	54
	%	1	78.0	22.0	100.0
		2	18.5	81.5	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 85.6% of original grouped cases correctly classified.
- c. 79.8% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.521	63.256	10	.000

#### A3

Classification Results<sup>c</sup>

	AÑOS	Predicted Group Membership		Total	
		1	2		
Original	Count	1	48	2	50
		2	1	55	56
	%	1	96.0	4.0	100.0
		2	1.8	98.2	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count	1	48	2	50
		2	3	53	56
	%	1	96.0	4.0	100.0
		2	5.4	94.6	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 97.2% of original grouped cases correctly classified.
- c. 95.3% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.210	154.466	10	.000

#### C1

Classification Results<sup>c</sup>

	AÑOS	Predicted Group Membership		Total	
		1	2		
Original	Count	1	40	9	49
		2	15	40	55
	%	1	81.6	18.4	100.0
		2	27.3	72.7	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count	1	36	13	49
		2	15	40	55
	%	1	73.5	26.5	100.0
		2	27.3	72.7	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 76.9% of original grouped cases correctly classified.
- c. 73.1% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.651	41.579	10	.000

C2

Classification Results<sup>c</sup>

	AÑOS	Predicted Group Membership		Total
		1	2	
Original	Count 1	40	10	50
	2	12	43	55
	% 1	80.0	20.0	100.0
	2	21.8	78.2	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count 1	36	14	50
	2	17	38	55
	% 1	72.0	28.0	100.0
	2	30.9	69.1	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 79.0% of original grouped cases correctly classified.
- c. 70.5% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.625	46.019	10	.000

P1

Classification Results<sup>c</sup>

	AÑOS	Predicted Group Membership		Total
		1	2	
Original	Count 1	42	8	50
	2	10	45	55
	% 1	84.0	16.0	100.0
	2	18.2	81.8	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count 1	38	12	50
	2	13	42	55
	% 1	76.0	24.0	100.0
	2	23.6	76.4	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 82.9% of original grouped cases correctly classified.
- c. 76.2% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.455	77.099	10	.000

P3

Classification Results<sup>c</sup>

	AÑOS	Predicted Group Membership		Total
		1	2	
Original	Count 1	41	8	49
	2	3	52	55
	% 1	83.7	16.3	100.0
	2	5.5	94.5	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count 1	39	10	49
	2	4	51	55
	% 1	79.6	20.4	100.0
	2	7.3	92.7	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 89.4% of original grouped cases correctly classified.
- c. 86.5% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.388	91.946	10	.000

C3

Classification Results<sup>c</sup>

	AÑOS	Predicted Group Membership		Total
		1	2	
Original	Count 1	48	1	49
	2	3	53	56
	% 1	98.0	2.0	100.0
	2	5.4	94.6	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count 1	48	1	49
	2	5	51	56
	% 1	98.0	2.0	100.0
	2	8.9	91.1	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 96.2% of original grouped cases correctly classified.
- c. 94.3% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.252	135.258	10	.000

P2

Classification Results<sup>c</sup>

	AÑOS	Predicted Group Membership		Total
		1	2	
Original	Count 1	41	8	49
	2	12	43	55
	% 1	83.7	16.3	100.0
	2	21.8	78.2	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count 1	37	12	49
	2	13	42	55
	% 1	75.5	24.5	100.0
	2	23.6	76.4	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 80.8% of original grouped cases correctly classified.
- c. 76.0% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.619	46.553	10	.000

## Sección E.

Resultados Porcentaje de clasificación correcta por AD para Tamiahua en sus tres años de colecta 2009, 2010 y 2011 para las nueve zonas del cuerpo.

Donde:

Año 1= 2009

Año 2= 2010

Año 3= 2011

### A1- Años 1Y2

	AÑOS	Predicted Group Membership		Total
		1	2	
Original	Count	40	11	51
		8	39	47
	Ungrouped cases	17	28	45
	%	78.4	21.6	100.0
		17.0	83.0	100.0
	Ungrouped cases	37.8	62.2	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count	38	13	51
		8	39	47
	%	74.5	25.5	100.0
		17.0	83.0	100.0

a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.

b. 80.6% of original grouped cases correctly classified.

c. 78.6% of cross-validated grouped cases correctly classified.

#### Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.551	54.277	10	.000

### A1- Años 1Y3

	AÑOS	Predicted Group Membership		Total
		1	3	
Original	Count	38	13	51
		10	35	45
	Ungrouped cases	3	42	45
	%	74.5	25.5	100.0
		22.2	77.8	100.0
	Ungrouped cases	37.8	62.2	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count	34	17	51
		11	34	45
	%	66.7	33.3	100.0
		24.4	75.6	100.0

a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.

b. 76.0% of original grouped cases correctly classified.

c. 70.8% of cross-validated grouped cases correctly classified.

#### Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.651	38.147	10	.000

### A1- Años 2Y3

	AÑOS	Predicted Group Membership		Total
		2	3	
Original	Count	35	12	47
		10	35	45
	Ungrouped cases	23	28	51
	%	74.5	25.5	100.0
		22.2	77.8	100.0
	Ungrouped cases	45.1	54.9	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count	33	14	47
		14	31	45
	%	70.2	29.8	100.0
		31.1	68.9	100.0

a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.

b. 76.1% of original grouped cases correctly classified.

c. 69.6% of cross-validated grouped cases correctly classified.

#### Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.616	41.241	10	.000

### A2- Años 1Y2

	AÑOS	Predicted Group Membership		Total
		1	2	
Original	Count	42	9	51
		7	42	49
	Ungrouped cases	9	40	49
	%	82.4	17.6	100.0
		14.3	85.7	100.0
	Ungrouped cases	18.4	81.6	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count	38	13	51
		10	39	49
	%	74.5	25.5	100.0
		20.4	79.6	100.0

a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.

b. 84.0% of original grouped cases correctly classified.

c. 77.0% of cross-validated grouped cases correctly classified.

#### Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.547	56.180	10	.000

**A2- Años 1Y3**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	AÑOS	Predicted Group Membership		Total
		1	3	
Original	Count 1	42	9	51
	3	5	44	49
	Ungrouped cases			51
% 1		82.4	17.6	100.0
	3	10.2	89.8	100.0
	Ungrouped cases			100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count 1	40	11	51
	3	6	43	49
	Ungrouped cases			51
% 1		78.4	21.6	100.0
	3	12.2	87.8	100.0
	Ungrouped cases			100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 86.0% of original grouped cases correctly classified.
- c. 83.0% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.496	65.148	10	.000

**A3- Años 1Y2**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	AÑOS	Predicted Group Membership		Total
		1	2	
Original	Count 1	45	6	51
	2	5	37	42
	Ungrouped cases	21	30	51
% 1		88.2	11.8	100.0
	2	11.9	88.1	100.0
	Ungrouped cases	41.2	58.8	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count 1	45	6	51
	2	5	37	42
	Ungrouped cases			51
% 1		88.2	11.8	100.0
	2	11.9	88.1	100.0
	Ungrouped cases			100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 88.2% of original grouped cases correctly classified.
- c. 88.2% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.362	87.356	10	.000

**A3- Años 2Y3**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	AÑOS	Predicted Group Membership		Total
		2	3	
Original	Count 2	36	6	42
	3	6	45	51
	Ungrouped cases	25	26	51
% 2		85.7	14.3	100.0
	3	11.8	88.2	100.0
	Ungrouped cases	49.0	51.0	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count 2	35	7	42
	3	10	41	51
	Ungrouped cases			51
% 2		83.3	16.7	100.0
	3	19.6	80.4	100.0
	Ungrouped cases			100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 87.1% of original grouped cases correctly classified.
- c. 81.7% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.479	63.322	10	.000

**A2- Años 2Y3**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	AÑOS	Predicted Group Membership		Total
		2	3	
Original	Count 2	37	12	49
	3	12	37	49
	Ungrouped cases	35	16	51
% 2		75.5	24.5	100.0
	3	24.5	75.5	100.0
	Ungrouped cases	68.6	31.4	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count 2	33	16	49
	3	13	36	49
	Ungrouped cases			51
% 2		67.3	32.7	100.0
	3	26.5	73.5	100.0
	Ungrouped cases			100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 75.5% of original grouped cases correctly classified.
- c. 70.4% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.648	39.466	10	.000

**A3- Años 1Y3**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	AÑOS	Predicted Group Membership		Total
		1	3	
Original	Count 1	45	6	51
	3	2	49	51
	Ungrouped cases			51
% 1		88.2	11.8	100.0
	3	3.9	96.1	100.0
	Ungrouped cases			100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count 1	43	8	51
	3	3	48	51
	Ungrouped cases			51
% 1		84.3	15.7	100.0
	3	5.9	94.1	100.0
	Ungrouped cases			100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 92.2% of original grouped cases correctly classified.
- c. 89.2% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.338	102.959	10	.000

**C1- Años 1Y2**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	AÑOS	Predicted Group Membership		Total
		1	2	
Original	Count 1	35	16	51
	2	14	34	48
	Ungrouped cases	38	13	51
% 1		68.6	31.4	100.0
	2	29.2	70.8	100.0
	Ungrouped cases	74.5	25.5	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count 1	34	17	51
	2	15	33	48
	Ungrouped cases			51
% 1		66.7	33.3	100.0
	2	31.3	68.8	100.0
	Ungrouped cases			100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 69.7% of original grouped cases correctly classified.
- c. 67.7% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.723	29.847	10	.001

**C1- Años 1Y3**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	AÑOS	Predicted Group Membership		Total
		1	3	
Original	Count 1	43	8	51
	3	10	41	51
	%	84.3	15.7	100.0
	Count 1	38	13	51
	3	15	36	51
	%	74.5	25.5	100.0
	Count 1	38	13	51
	3	15	36	51
	%	74.5	25.5	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 82.4% of original grouped cases correctly classified.
- c. 72.5% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.622	45.133	10	.000

**C2- Años 1Y2**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	AÑOS	Predicted Group Membership		Total
		1	2	
Original	Count 1	38	13	51
	2	13	37	50
	Ungrouped cases	13	36	49
	%	74.5	25.5	100.0
	Count 1	37	14	51
	2	18	32	50
	%	72.5	27.5	100.0
	Count 1	37	14	51
	2	18	32	50
	%	72.5	27.5	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 74.3% of original grouped cases correctly classified.
- c. 68.3% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.641	41.871	10	.000

**C2- Años 2Y3**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	AÑOS	Predicted Group Membership		Total
		2	3	
Original	Count 2	36	14	50
	3	13	36	49
	Ungrouped cases	34	17	51
	%	72.0	28.0	100.0
	Count 2	32	18	50
	3	16	33	49
	%	64.0	36.0	100.0
	Count 2	32	18	50
	3	16	33	49
	%	64.0	36.0	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 72.7% of original grouped cases correctly classified.
- c. 65.7% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.775	23.426	10	.009

**C1- Años 2Y3**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	AÑOS	Predicted Group Membership		Total
		2	3	
Original	Count 2	41	7	48
	3	6	45	51
	Ungrouped cases	30	21	51
	%	85.4	14.6	100.0
	Count 2	39	9	48
	3	9	42	51
	%	81.3	18.7	100.0
	Count 2	39	9	48
	3	9	42	51
	%	81.3	18.7	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 86.9% of original grouped cases correctly classified.
- c. 81.8% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.452	73.047	10	.000

**C2- Años 1Y3**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	AÑOS	Predicted Group Membership		Total
		1	3	
Original	Count 1	44	7	51
	3	7	42	49
	%	86.3	13.7	100.0
	Count 1	40	11	51
	3	9	40	49
	%	78.4	21.6	100.0
	Count 1	40	11	51
	3	9	40	49
	%	78.4	21.6	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 86.0% of original grouped cases correctly classified.
- c. 80.0% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.522	60.511	10	.000

**C3- Años 1Y2**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	AÑOS	Predicted Group Membership		Total
		1	2	
Original	Count 1	41	10	51
	2	8	36	44
	Ungrouped cases	15	36	51
	%	80.4	19.6	100.0
	Count 1	38	13	51
	2	12	32	44
	%	74.5	25.5	100.0
	Count 1	38	13	51
	2	12	32	44
	%	74.5	25.5	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 81.1% of original grouped cases correctly classified.
- c. 73.7% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.544	53.550	10	.000



C3- Años 1Y3

Classification Results<sup>c</sup>

	AÑOS	Predicted Group Membership		Total
		1	3	
Original	Count 1	43	8	51
	3	4	47	51
	% 1	84.3	15.7	100.0
	3	7.8	92.2	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count 1	41	10	51
	3	8	43	51
	% 1	80.4	19.6	100.0
	3	15.7	84.3	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 88.2% of original grouped cases correctly classified.
- c. 82.4% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.445	76.890	10	.000

P1- Años 1Y2

Classification Results<sup>c</sup>

	AÑOS	Predicted Group Membership		Total
		1	2	
Original	Count 1	41	10	51
	2	9	41	50
	Ungrouped cases	16	35	51
	% 1	80.4	19.6	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count 1	39	12	51
	2	11	39	50
	% 1	76.5	23.5	100.0
	2	22.0	78.0	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 81.2% of original grouped cases correctly classified.
- c. 77.2% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.580	51.241	10	.000

P1- Años 2Y3

Classification Results<sup>c</sup>

	AÑOS	Predicted Group Membership		Total
		2	3	
Original	Count 2	39	11	50
	3	10	41	51
	Ungrouped cases	33	18	51
	% 2	78.0	22.0	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count 2	33	17	50
	3	13	38	51
	% 2	66.0	34.0	100.0
	3	25.5	74.5	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 79.2% of original grouped cases correctly classified.
- c. 70.3% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.687	35.326	10	.000

C3- Años 2Y3

Classification Results<sup>c</sup>

	AÑOS	Predicted Group Membership		Total
		2	3	
Original	Count 2	34	10	44
	3	9	42	51
	Ungrouped cases	27	24	51
	% 2	77.3	22.7	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count 2	32	12	44
	3	12	39	51
	% 2	72.7	27.3	100.0
	3	23.5	76.5	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 80.0% of original grouped cases correctly classified.
- c. 74.7% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.601	44.745	10	.000

P1- Años 1Y3

Classification Results<sup>c</sup>

	AÑOS	Predicted Group Membership		Total
		1	3	
Original	Count 1	41	10	51
	3	7	44	51
	% 1	80.4	19.6	100.0
	3	13.7	86.3	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count 1	40	11	51
	3	10	41	51
	% 1	78.4	21.6	100.0
	3	19.6	80.4	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 83.3% of original grouped cases correctly classified.
- c. 79.4% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.553	56.310	10	.000

P2- Años 1Y2

Classification Results<sup>c</sup>

	AÑOS	Predicted Group Membership		Total
		1	2	
Original	Count 1	32	19	51
	2	14	34	48
	Ungrouped cases	18	32	50
	% 1	62.7	37.3	100.0
Cross-validated <sup>a</sup>	Count 1	30	21	51
	2	19	29	48
	% 1	58.8	41.2	100.0
	2	39.6	60.4	100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 66.7% of original grouped cases correctly classified.
- c. 59.6% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.832	16.890	10	.077

**P2- Años 1Y3**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	AÑOS	Predicted Group Membership		Total
		1	3	
Original	Count 1	36	15	51
	3	15	35	50
	Ungrouped cases			51
% 1		70.6	29.4	100.0
	3	30.0	70.0	100.0
	Ungrouped cases			100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count 1	31	20	51
	3	15	35	50
	Ungrouped cases			51
% 1		60.8	39.2	100.0
	3	30.0	70.0	100.0
	Ungrouped cases			100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 70.3% of original grouped cases correctly classified.
- c. 65.3% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.666	38.262	10	.000

**P3- Años 1Y2**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	AÑOS	Predicted Group Membership		Total
		1	2	
Original	Count 1	34	16	50
	2	16	34	50
	Ungrouped cases			49
% 1		68.0	32.0	100.0
	2	32.0	68.0	100.0
	Ungrouped cases	32.7	67.3	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count 1	31	19	50
	2	18	32	50
	Ungrouped cases			50
% 1		62.0	38.0	100.0
	2	36.0	64.0	100.0
	Ungrouped cases			100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 68.0% of original grouped cases correctly classified.
- c. 63.0% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.710	31.826	10	.000

**2Y3**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	AÑOS	Predicted Group Membership		Total
		2	3	
Original	Count 2	39	11	50
	3	10	39	49
	Ungrouped cases			50
% 2		78.0	22.0	100.0
	3	20.4	79.6	100.0
	Ungrouped cases	68.0	32.0	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count 2	37	13	50
	3	11	38	49
	Ungrouped cases			50
% 2		74.0	26.0	100.0
	3	22.4	77.6	100.0
	Ungrouped cases			100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 78.8% of original grouped cases correctly classified.
- c. 75.8% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.572	51.441	10	.000

**P2- Años 2Y3**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	AÑOS	Predicted Group Membership		Total
		2	3	
Original	Count 2	33	15	48
	3	15	35	50
	Ungrouped cases			51
% 2		68.8	31.3	100.0
	3	30.0	70.0	100.0
	Ungrouped cases	70.6	29.4	100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count 2	29	19	48
	3	19	31	50
	Ungrouped cases			50
% 2		60.4	39.6	100.0
	3	38.0	62.0	100.0
	Ungrouped cases			100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 69.4% of original grouped cases correctly classified.
- c. 61.2% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.716	30.361	10	.001

**1Y3**

**Classification Results<sup>c</sup>**

	AÑOS	Predicted Group Membership		Total
		1	3	
Original	Count 1	43	7	50
	3	11	38	49
	Ungrouped cases			49
% 1		86.0	14.0	100.0
	3	22.4	77.6	100.0
	Ungrouped cases			100.0
Cross-validated <sup>d</sup>	Count 1	38	12	50
	3	14	35	49
	Ungrouped cases			50
% 1		76.0	24.0	100.0
	3	28.6	71.4	100.0
	Ungrouped cases			100.0

- a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.
- b. 81.8% of original grouped cases correctly classified.
- c. 73.7% of cross-validated grouped cases correctly classified.

**Wilks' Lambda**

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.539	56.879	10	.000

**Sección F.**

Tabla 15. Prueba de t para dos muestras suponiendo varianzas iguales en los dos años de colecta (2009 y 2010) en Laguna Madre, Tamaulipas.

	<i>T-09</i>	<i>T-10</i>
Media	25.50	24.18
Varianza	32.16	34.78
Observaciones	364.00	365.00
Varianza agrupada	33.42	
Diferencia hipotética de las medias	0.00	
Grados de libertad	697.00	
Estadístico t	<b>3.02</b>	
P(T<=t) una cola	0.00	
Valor crítico de t (una cola)	1.65	
P(T<=t) dos colas	<b>0.00</b>	
Valor crítico de t (dos colas)	1.96	

Tabla16. Analisis no paramétrico Kruskal-Wallis suponiendo varianzas diferentes en los tres años de colecta (2009, 2010 y 2011) en Tamiahua, Veracruz.

<b>Años</b>	2009	2010	2011
2009	0	<b>3.1601</b>	1.5538
2010	<b>3.1601</b>	0	1.6063
2011	1.5538	1.6063	0

Regular Test: Medians significantly different if z-value &gt; 1.9600

Bonferroni Test: Medians significantly different if z-value &gt; 2.3940